

# UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

---

Análisis de riesgos del proyecto: “Servicio de agua potable y alcantarillado en las Dunas I, Paján, La Libertad”

---

Línea de investigación: Ingeniería de la Construcción, Ingeniería Urbana,  
Ingeniería Estructural

Sub línea de investigación: Gestión de Proyectos de la Construcción

### **Autores:**

Olivares Briceño, Crizz Kimberly  
Siccha Mendieta, Valeria Mercedes

### **Jurado Evaluador:**

**Presidente** : Vargas López, Segundo Alfredo  
**Secretario** : Vertiz Malabrigo, Manuel Alberto  
**Vocal** : Oblitas Mori, Edward Nazar

### **Asesor:**

Vega Benites, Jorge Antonio  
**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-8113-0610>

**TRUJILLO – PERÚ**

**2024**

**Fecha de sustentación: 2024 / 05 / 03**



# UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

---

Análisis de riesgos del proyecto: “Servicio de agua potable y alcantarillado en las Dunas I, Paján, La Libertad”

---

Línea de investigación: Ingeniería de la Construcción, Ingeniería Urbana,  
Ingeniería Estructural

Sub línea de investigación: Gestión de Proyectos de la Construcción

### **Autores:**

Olivares Briceño, Crizz Kimberly  
Siccha Mendieta, Valeria Mercedes

### **Jurado Evaluador:**

**Presidente** : Vargas López, Segundo Alfredo  
**Secretario** : Vertiz Malabrigo, Manuel Alberto  
**Vocal** : Oblitas Mori, Edward Nazar

### **Asesor:**

Vega Benites, Jorge Antonio  
**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-8113-0610>

**TRUJILLO – PERÚ**

**2024**

Fecha de sustentación: 2024 / 05 / 03

## Análisis de riesgos del proyecto: "Servicio de agua potable y alcantarillado en las Dunas I, Paiján, La Libertad"

### INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1

[prodapp.seace.gob.pe](http://prodapp.seace.gob.pe)

Fuente de Internet

2%

2

[gubernaciondecaldas.gov.co](http://gubernaciondecaldas.gov.co)

Fuente de Internet

2%

3

[www.contratos.gov.co](http://www.contratos.gov.co)

Fuente de Internet

2%

4

[repositorio.unap.edu.pe](http://repositorio.unap.edu.pe)

Fuente de Internet

2%

5

[pdfcookie.com](http://pdfcookie.com)

Fuente de Internet

1%

6

[vereda-el-pato-correg-pance.webnode.com.co](http://vereda-el-pato-correg-pance.webnode.com.co)

Fuente de Internet

1%

7

[creativecommons.org](http://creativecommons.org)

Fuente de Internet

1%

8

[fernandoarciniega.com](http://fernandoarciniega.com)

Fuente de Internet

1%

9

[fdocuments.ec](http://fdocuments.ec)

Fuente de Internet

  
Ing° JORGE ANTONIO VEGA BENTES  
CIP: 78666

		1 %
10	pdfcoffee.com Fuente de Internet	1 %
11	www.scribd.com Fuente de Internet	1 %
12	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	1 %
13	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	1 %
14	idoc.pub Fuente de Internet	1 %
15	aplicaciones.risaralda.gov.co Fuente de Internet	1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

  
 Ing° JORGE ANTONIO VEGA BENITES  
 CIP: 70000



## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, ..... Jorge Antonio Vega Benites ....., docente del Programa de Estudio de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada "Análisis de riesgos del proyecto: "Servicio de agua potable y alcantarillado en las Dunas I, Paiján, La Libertad"", del (los) autor (es) Crizz Kimberly Olivares Briceño y Valeria Mercedes Siccha Mendieta ....., dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud del 17%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el día 04 de abril del 2024
- He revisado con detalle dicho reporte de la tesis "Análisis de riesgos del proyecto: "Servicio de agua potable y alcantarillado en las Dunas I, Paiján, La Libertad"", y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Ciudad y fecha: Trujillo, 30 de abril del 2024

  
.....  
Olivares Briceño Crizz Kimberly  
DNI: 73451064

  
.....  
Siccha Mendieta Valeria Mercedes  
DNI: 70672687

  
.....  
Vega Benites Jorge Benites  
DNI: 41455986  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8113-0610>

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO**

Mamá, hermana porque sin ustedes no lo hubiese logrado, gracias por confiar en mi desde el inicio, cuando ni yo me tenía fe, las amo con todo mi corazón.

Y por ustedes abuelos que a su manera siempre quisieron lo mejor para mi.

**Siccha Mendieta, Valeria Mercedes**

A mis padres por apoyarme en cada paso de mi vida, por brindarme su amor incondicional. Me motivaron constantemente para lograr mis metas., me formaron con reglas y libertades que definen quién soy ahora. Los amo y estaré siempre agradecida por tenerlos a mi lado.

**Olivares Briceño, Crizz Kimberly**



## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo implementar la gestión de riesgos en el proyecto de servicio agua potable y alcantarillado para las Dunas I, distrito de Paiján, Ascope, La Libertad”, Se utilizó la metodología de gestión de riesgos basado en los lineamientos de la guía PMBOK sexta edición.

Inicia con las generalidades del proyecto donde se mencionan las características esenciales para el desarrollo de la investigación. Luego, el proceso de la gestión de riesgos fue determinado por los siguientes pasos: Planificación de la gestión de riesgos donde fue definido las actividades e información que va a ser útil en el análisis, identificación de los 69 riesgos mediante herramientas, técnicas y documentación, pudiendo así encontrar los riesgos individuales que afectan al proyecto, análisis cualitativo de los riesgos donde se analizaron los niveles de priorización de cada riesgo individual, análisis cuantitativo de los riesgos aplicando el análisis de Monte Carlo a través del Software @RISK V.8.2. permitiendo elaborar un estudio más preciso y productivo y la planificación de respuesta a los riesgos.

Finalmente, se propusieron medidas preventivas o de mitigación contra los riesgos identificados a través de una matriz organizada de acuerdo a su magnitud y complejidad que se puedan presentar en las diversas fases del proyecto.

**Palabras clave:** Gestión de riesgos, probabilidad, impacto, análisis, proyecto.

## **ABSTRACT**

The objective of this research was to implement risk management in the drinking water and sewerage service project for Las Dunas I, district of Paiján, Ascope, La Libertad. The risk management methodology based on the guidelines of the PMBOK sixth edition guide was used.

It begins with the generalities of the project where the essential characteristics for the development of the investigation are mentioned. Then, the risk management process was determined by the following steps: Risk management planning where it was defined the activities and information that will be useful in the analysis, identification of the 69 risks through tools, techniques and documentation, thus being able to find the individual risks that affect the project, qualitative analysis of the risks where the prioritization levels of each individual risk were analyzed, quantitative analysis of the risks applying Monte Carlo analysis through the @RISK V.8.2. software allowing to elaborate a more accurate and productive study and the planning of response to the risks.

Finally, preventive or mitigation measures against the identified risks were proposed through a matrix organized according to their magnitude and complexity that may occur in the various phases of the project.

Key words: Risk management, probability, impact, analysis, project.

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

Habiendo cumplido con lo dispuesto en el Reglamento General de Grados y Títulos en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego, es grato poner a su consideración nuestro informe final de Tesis con el fin de optar el Título de Ingeniería Civil, titulado:

“Análisis de riesgos del proyecto: “Servicio de agua potable y alcantarillado en las Dunas I, Paiján, La Libertad””

Consideramos señores miembros del jurado que, nuestra presente tesis, puede aportar a la sociedad y difusión de la investigación de nuestra Universidad. Esperamos reunir los requisitos para la aprobación de la misma.

Atentamente,

Los Autores.

**ÍNDICE DE CONTENIDO**

<b>DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO</b>	<b>i</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>iii</b>
<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>iv</b>
<b>I. 11</b>	
<b>1.1.</b>	<b>11</b>
<b>1.2.</b>	<b>13</b>
<b>1.2.1.</b>	<b>13</b>
<b>1.2.2.</b>	<b>13</b>
<b>1.3.</b>	<b>13</b>
<b>II. 14</b>	
<b>2.1.</b>	<b>14</b>
<b>2.1.1.</b>	<b>14</b>
<b>2.1.2.</b>	<b>15</b>
<b>2.1.3.</b>	<b>16</b>
<b>2.2.</b>	<b>17</b>
<b>2.2.1.</b>	<b>17</b>
<b>2.2.2.</b>	<b>17</b>
<b>2.2.3.</b>	<b>18</b>
<b>2.2.4.</b>	<b>18</b>
<b>2.2.5.</b>	<b>19</b>
<b>2.2.6.</b>	<b>21</b>
<b>2.2.7.</b>	<b>22</b>
<b>2.2.8.</b>	<b>22</b>
<b>2.2.9.</b>	<b>23</b>
<b>2.2.10.</b>	<b>24</b>

2.2.11.	25	
2.2.12.	26	
2.2.13.	26	
2.2.14.	27	
2.3.		28
2.3.1.	29	
2.3.2.	29	
2.3.3.	29	
2.3.4.	29	
2.3.5.	29	
2.3.6.	29	
2.3.7.	29	
2.3.8.	29	
2.3.9.	29	
2.3.10.	30	
2.3.11.	30	
2.3.12.	30	
2.3.13.	30	
2.3.14.	30	
2.3.15.	30	
2.4.		30
2.5.		30
2.5.1.	31	
2.5.2.	31	
III.	32	
3.1.		32
3.2.		32

<b>3.2.1.</b>	32	
<b>3.2.2.</b>	32	
<b>3.3.</b>		32
<b>3.4.</b>		32
<b>3.5.</b>		33
<b>IV.</b>	34	
<b>4.1.</b>		34
<b>4.1.1.</b>	35	
<b>4.1.2.</b>	35	
<b>4.1.3.</b>	36	
<b>4.1.4.</b>	36	
<b>4.1.5.</b>	36	
<b>4.1.6.</b>	36	
<b>4.1.7.</b>	36	
<b>4.2.</b>		36
<b>4.2.1.</b>	37	
<b>4.2.3.</b>	37	
<b>4.2.4.</b>	38	
<b>4.3.</b>		42
<b>4.3.1.</b>	42	
<b>4.3.2.</b>	50	
<b>4.3.3.</b>	72	
<b>4.4.</b>		72
<b>4.4.1.</b>	72	
<b>4.4.2.</b>	72	
<b>4.4.3.</b>	74	
<b>4.5.</b>		77

4.5.1.	77	
4.5.2.	77	
4.5.3.	77	
4.6.		80
4.6.1.	80	
4.6.2.	80	
4.6.3.	81	
<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>		76
<b>CONCLUSIONES</b>		77
<b>RECOMENDACIONES</b>		78
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>		79
<b>ANEXOS</b>		80

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i>		10
Figura 2		11
Figura 3		11
Figura 4		12
Figura 5		13
Figura 6		14
Figura 7		15
Figura 8		15
Figura 9		17
Figura 10		24
Figura 11		24
Figura 12		33
Figura 13		65
Figura 14		66
Figura 15		69

Figura 16	70
Figura 17	70
Figura 18	71
Figura 19	71
Figura 20	72
Figura 21	73
Figura 22	74
Figura 23	81
Figura 24	81
Figura 25	82
Figura 26	82
Figura 27	83
Figura 28	83
Figura 29	84
Figura 30	84
Figura 31	85
Figura 32	85
Figura 33	86
Figura 34	86



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	20
Tabla 2	21
Tabla 3	27
Tabla 4	28
Tabla 5	29
Tabla 6	31
Tabla 7	39
Tabla 8	42
Tabla 9	44
Tabla 10	45

## I.INTRODUCCIÓN

### 1.1. Problema de Investigación

En América Latina, una gran mayoría de proyectos necesita la construcción de obras civiles que poseen un alto nivel de dificultad y tecnología, de acuerdo a esto aumentan las posibilidades de que estos proyectos generen incertidumbres y estas a su vez riesgos, los cuales pueden ser la no culminación de la obra, retrasos, sobrecostos, etc. Dentro de estos riesgos, también se encuentran los riesgos físicos

los cuales aumentan el costo de llevar a cabo un proyecto. Tomando en cuenta estos riesgos, se puede deducir que están netamente ligados con el proceso de planeación del proyecto (Fernández, 2007).

Prevenir estos riesgos, determinan complicaciones para las empresas constructoras, debido a que no solo se procura cuidar la seguridad del trabajador, sino también desarrollar el proyecto de manera eficiente en base a los recursos y tiempo planteado. Los elementos que conforman este contexto son muy variados que complica la ejecución del proyecto. Actualmente, los retos que afronta el sector construcción son cada vez más difíciles, estos son reflejados por la competencia, la productividad, el tiempo y el presupuesto. Debido a esto las empresas proponen aplicar diversas técnicas y métodos que les ayude a cumplir estos retos.

No obstante, durante el desarrollo de un proyecto de construcción existe una alta probabilidad de que se generen incertidumbres al momento de realizar las actividades, por ello, es necesario implementar un espacio de prevención y gestión para los problemas laborales que puedan presentarse en la obra. La implementación de esta área para gestionar estos riesgos o peligros, es para eliminar o reducir aquellos inconvenientes que afectan negativamente a la obra, aumentando de manera positiva el desarrollo del proyecto. Para prevenir aquellos problemas que se puedan presentar durante la ejecución del proyecto, de manera anticipada es necesario contar con una buena Gestión de riesgos, la cual ayudará a disminuir las incertidumbres y problemas que puedan ocasionar impactos negativos en la obra.

Los sobrecostos en los proyectos de construcción en el Perú, tanto públicos como privados son muy frecuentes e incluso inevitables, y en todo tipo de proyectos en la actualidad internacional, sin tomar en cuenta la corrupción, se observa lo mismo. De acuerdo a los expertos del Project Finance, es necesario prever estos sobrecostos al momento de realizar los cálculos correspondientes en el costo de un proyecto (Belaunde, 2017).

En Trujillo, el proyecto de rehabilitación de la institución educativa Modelo fue una obra muy reconocida por su alto presupuesto y por las altas expectativas que se tenían para mejorar el servicio educativo de uno de los colegios más emblemáticos de la ciudad. Sin embargo, durante la ejecución de la obra, resaltaron muchos problemas de planificación y organización, los cuales se vieron reflejados en un atraso inminente de la obra. Problemas desde accidentes físicos, deficiencias

de los documentos del expediente técnico de obra, reducciones de personal inesperados, ausencia de recursos financieros, entre otros, provocaron que la obra se retrase más de seis meses de lo esperado, debido a esto, este proyecto de rehabilitación adquirió una pésima reputación con respecto al tiempo de ejecución y la mala gestión realizada por los responsables de la ejecución del proyecto.

Por ello, se planteará una respuesta alternativa a lo que pudo haber sido una buena gestión para los riegos que causaron estos retrasos y pérdidas millonarias que afectaron en gran escala la ejecución de la obra, y teniendo como principal punto de referencia estos problemas, se desarrollará un mejor escenario para el cumplimiento del proyecto de rehabilitación de la institución educativa Modelo, según los criterios establecidos por guía PMBOK para una buena elaboración de gestión de riesgos.

De esta manera, el presente proyecto de investigación abarcará un punto de vista más técnico y específico basados en los lineamientos que propone la guía PMBOK 6TA Edición, la cual permite desarrollar y proponer la gestión de riesgos para un determinado proyecto de construcción, lo que permitirá elaborar actividades y planes de contingencia en contra de estos riesgos que se puedan presentar. Asimismo, permitirá desarrollar el proyecto de manera positiva, tomando en cuenta los procedimientos sobre la gestión marcados por la Guía PMBOK 6TA Edición.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Elaborar el análisis de riesgos en el proyecto Servicio Agua Potable y Alcantarillado para Las Dunas I, distrito de Paiján, Ascope, La Libertad.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

Identificar los riesgos que pueden surgir en un proyecto Servicio Agua Potable y Alcantarillado para Las Dunas I.

Aplicar la guía PMBOK 6ta edición en la elaboración de un plan de riesgo para el proyecto de proyecto Servicio Agua Potable y Alcantarillado para Las Dunas I.

Aplicar el Software @RISK V.8.2 en el análisis cuantitativo de los riesgos presentes en el proyecto Servicio Agua Potable y Alcantarillado para Las Dunas I.

Proponer actividades preventivas y correctivas a cada riesgo individual identificado para la mitigación de riesgos.

### **1.3. Justificación**

La presente investigación plantea desarrollar un análisis de los posibles riesgos que se puedan presentar en el Proyecto Servicio Agua Potable y Alcantarillado para Las Dunas I utilizando la guía PMBOK 6TA Edición, mediante el uso de procedimientos y metodologías modernas que identifican los riesgos y permiten tomar medidas que los prevengan o mitiguen. Este tipo de metodología no es usada adecuadamente en la gestión de proyectos públicos de construcción en el Perú.

Es crucial la implementación de programas innovadores sobre la gestión de riesgos para el país desde la planificación del proyecto, debido a múltiples problemas que continuamente se presentan durante la ejecución de las obras limitando el tiempo para encontrar soluciones, provocando demoras y pérdidas económicas para los ejecutores.

Esto permitirá evitar retrasos que consecuentemente afectarán en la rentabilidad y productividad de la empresa, reconocer todo tipo de riesgo que pueda presentarse teniendo una respuesta planificada para su solución. Por lo que se planteará una propuesta donde se señale el aporte de su uso y promueva las buenas prácticas de la dirección de proyectos en las construcciones.

## **II.MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1. Antecedentes del Estudio**

#### **2.1.1. Antecedentes Internacionales**

Coronel, M (2020) en su tesis de pregrado titulada Identificación de las principales causas de riesgo en la gestión de proyectos de construcción en Ecuador, realizada en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Tuvo como objetivo la identificación de las principales causas de riesgo en proyectos de construcción en Ecuador, así como también su impacto en el plazo, costo, alcance

y calidad del proyecto. La investigación señala que los principales riesgos que amenazan proyectos son los cambios de diseño, la falta de capacitación del personal, falta de comunicación entre el contratante y contratista, estudio de suelo y ambientales deficientes, falta de un buen plan de contingencia entre otros. Se destaca de este proyecto la implementación de una matriz de riesgos que prevenga posibles afectaciones y un sistema de control que lo actualice buscando prevenir ocurrencias de riesgos no identificados anteriormente.

Domínguez, A (2019) en el trabajo realizado para obtener el grado, denominado: Implementación de la guía PMBOK – PMI 6.0 en la dirección del proyecto: “Edificio de parqueaderos y casa universitaria de la Universidad Técnica de Ambato”, investigación realizada en la Universidad Técnica de Ambato. Dentro del cual se tuvo como objetivo analizar las actividades de planificación y control para la construcción, asignar recursos para cada actividad y elaborar modelos de gestión de proyectos a partir de la situación actual del proyecto. De esta investigación se obtuvo que mediante la metodología PMBOK el proyecto obtuvo un incremento de 57,14% de eficiencia con respecto a la gestión de la planificación y control que no la implementa. Además, ahora se tiene un control global del proyecto en otras áreas antes no contempladas, la eficiencia aumentó en un 20 66,66%, agregándole ahora un control de avance en términos de actividad, obteniendo mejor control de los recursos que se adquieran y monitoreando todos los riesgos posibles que puedan suceder en el proyecto. Al aplicar la metodología, se pasó de no tener registro de riesgo a tener 25 riesgos que no se contemplaban en el proyecto, identificando el grado de prioridad de las mismas. Dentro de los aportes a destacar se considera la relevancia de contar con el plan de gestión de riesgos con el cual se puedan identificar los riesgos que pueden afectar al proyecto y a su vez la realización de un análisis cualitativo de los mismos a través de una matriz de probabilidad e impacto. Logrando así un plan de respuesta a los riesgos y monitoreando los resultados.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

López, E y More, L (2021) en su tesis de pregrado titulada Análisis Cualitativo de Riesgos en la Construcción de una Infraestructura educativa, Querecotillo, Sullana, Piura, investigación realizada en la Universidad César Vallejo. Dentro de sus objetivos estaban identificar partidas que participan en el análisis cualitativo en una infraestructura educativa, la identificación y priorización de los riesgos que se

pueden presentar durante la ejecución de las partidas y por último proponer acciones y medidas preventivas ante los riesgos analizados. Dentro de las conclusiones respectivas se indica que los riesgos identificados y detallados deben estar acorde a los planes de seguridad y salud de una infraestructura educativa según indique la normativa vigente siendo está incluida en el expediente técnico definitivo. Los tipos de riesgo y su priorización es diferente en todas las partidas, varía de acuerdo al tipo y características de las actividades, así como también las medidas de mitigación son consideradas de acuerdo al personal y a la magnitud de la obra. Finalmente, el riesgo de exposición ante el Covid-19 cuenta con lineamientos y parámetros que se deben incluir en todo proyecto obligatoriamente. El recojo y levantamiento de información es un factor importante a destacar porque permitirá tener un panorama de estudio más especializado para el proyecto. La prioridad de riesgo es una clasificación que de manera directa depende de un producto de los factores de probabilidad de ocurrencia e impacto de la obra con el fin de poder determinar la magnitud de los riesgos, evaluarlos y darles solución inmediata.

León, G (2021) en el trabajo realizado para obtener el grado, denominado: Gestión de Riesgos aplicando el PMBOK en un proyecto de edificio multifamiliar en la ciudad de Chiclayo 2020, investigación realizada en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Dentro de sus objetivos está el elaborar una gestión de riesgos que reduzca impactos negativos y que a su vez aumente los positivos utilizando el software @RISK V 8.0 con el fin de obtener resultados más productivos y precisos. Se concluyó posteriormente la importancia de las áreas del conocimiento del PMBOK 6ta Edición para un buen desarrollo del proyecto. Además, la evaluación cualitativa de los riesgos concluyó que la matriz de probabilidad e impacto escogió 8 riesgos como prioritarios con clasificación mediana o muy alta de los 51 riesgos que se añadieron al implementar esta metodología. El software @RISK V 8.0 al elaborar más de 1000 iteraciones contempló los rangos mínimos probables y máximos con estimaciones reales sobre el proyecto afectando positivamente al presupuesto promedio esperado. Dentro de los aportes que se destacan en esta investigación está el uso de programas como el @RISK V 8.0 que permite mostrar una gran cantidad de escenarios futuros

posibles mediante la simulación de Monte Carlo, obteniendo un análisis de probabilidades y riesgos más exacto.

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

Milla, A y Luján, M (2020) en su tesis de pregrado titulada Evaluación del nivel de implementación de la gestión de riesgos en la empresa Inmac en relación a las buenas prácticas del PMI® según la guía del PMBOK® 6ta Edición, 2020, realizada en la Universidad Nacional de Trujillo. En sus objetivos destaca el proponer una metodología para la gestión de riesgos en los proyectos de la empresa Inmac siguiendo los lineamientos de la Guía del PMBOK 6ta edición. Finalmente, se determinó que la falta de estandarización en los procesos es un factor que limita la ejecución del análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos, el cual necesita de información estadística que estime las probabilidades e impactos de los riesgos. El uso de esta metodología permitió que el análisis cuantitativo determine que una reserva del 3% del costo del proyecto, logrando un nivel de confianza que llega al 90% de cumplir con los objetivos.

Tolentino, S y Zavaleta, D (2021) en su tesis de pregrado titulada Propuesta de una Matriz de Identificación de Riesgos bajo el enfoque del PMBOK para la ejecución de la obra del emisor de Paiján, investigación realizada en la Universidad Privada Antenor Orrego. Se tuvo de objetivos el identificar los riesgos más significativos que puedan presentarse, determinar el motivo subyacente principal que causan los riesgos encontrados, realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos y proponer acciones que den soluciones a los riesgos. Dentro de las conclusiones indica que se identificaron alrededor de 70 riesgos significativos durante la ejecución de la obra, se realizó el análisis cualitativo de los riesgos en base a 3 categorías de priorización: alta, moderada y baja prioridad, esto se estableció en relación a la probabilidad de riesgos y al impacto utilizando como herramienta a la matriz de probabilidad e impacto. Dentro de los aportes que se rescatan de la investigación es la utilización de herramientas de análisis de riesgos como la matriz de probabilidad y la consulta a profesiones especializados y con experiencia en gestión de proyectos.

## **2.2. Marco Teórico**

### **2.2.1. El mercado de la construcción en el Perú**

El año pasado, empezó paulatinamente la reactivación de las obras privadas y públicas en el país. La informalidad, el alza continua de los precios de materiales,

las costosas medidas preventivas ante el Covid-19 e incluso los problemas internos por los que se encuentra atravesando el Perú, son los factores que han incrementado sensiblemente el riesgo de una contracción para el sector.

El escenario para el sector construcción -y para toda la economía nacional- durante el 2022 y en los siguientes años se ve seriamente comprometido por la incapacidad del gobierno nacional para desarrollar una gestión eficiente, sensata y honesta, lo que está erosionando su capacidad para proveer bienes públicos elementales, contener las crecientes presiones sociales, encarar un entorno internacional enrarecido e impulsar la reactivación económica. (Cámara Peruana de la Construcción, 2022, p. 46).

### **2.2.2. La continuidad de las obras públicas**

La Contraloría General de la República ha informado recientemente que ha identificado 2,538 obras paralizadas que presentan un avance físico de 55% en promedio e implican una inversión actualizada de 24 mil 374 millones de soles, un incremento de 9 mil 527 millones o 64.2% respecto al monto inicial contratado. (Cámara Peruana de la Construcción, 2022, p. 47).

Las cifras mencionadas tienen riesgo de incremento debido al problema que rodea al régimen de contratación pública, la cual muestra serias deficiencias. No solo es obsoleto, sino que no promueve la calidad en la construcción y está altamente arraigada a la corrupción.

Una nueva Ley de Contrataciones puesta en vigencia, aparentemente es la solución más adecuada a esta problemática. La cual debe formularse de manera conjunta entre el Congreso de la República, colegio de Ingenieros y de Arquitectos, Federación de Trabajadores en Construcción Civil del Perú – FTCCP, entre otros. Con el fin de darle solución a la mala gestión de infraestructuras y equipamientos públicos que se viene arrastrando por años.

### **2.2.3. Guía del PMBOK**

El PMI define los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK) como un término que describe los conocimientos de la profesión de dirección de proyectos. Los fundamentos para la dirección de proyectos incluyen prácticas tradicionales comprobadas y ampliamente utilizadas, así como prácticas innovadoras emergentes para la profesión. (Guía del PMBOK, 2017, p. 1).



La guía reconoce un subconjunto de fundamentos, las cuales las denomina buenas prácticas. Buena práctica se refiere al hecho de que existe un consenso general acerca de que aplicando las herramientas, habilidades, conocimientos y técnicas adecuadas en los procesos de gestión de proyectos se pueda aumentar la posibilidad de éxito de un proyecto.

#### **2.2.4. Gestión de riesgos del proyecto**

Con el objetivo de optimizar las posibilidades para que el proyecto sea exitoso, la gestión de riesgos busca disminuir la probabilidad e impactos de riesgos negativos en un proyecto y a su vez desarrollar la probabilidad de riesgos positivos. En cada proyecto existen diferentes niveles de riesgo los cuales son:

**2.2.4.1. Riesgo individual del proyecto.** Según la guía PMBOK®: “es un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto” (2017, p. 397).

Los riesgos positivos conocidos como oportunidades nos conducen a beneficios como reducciones de costos y tiempos, permite mejorar el desempeño y ganar una buena reputación. Por otro lado, los riesgos negativos conocidos como amenazas, cuando no son gestionados, provocan problemas tales como gastos adicionales, demoras, aplazamientos, pérdida de reputación.

**2.2.4.2. Riesgo general del proyecto.** Es el efecto de la incertidumbre sobre el proyecto en su conjunto, proveniente de todas las fuentes de incertidumbre incluidos riesgos individuales, que representa la exposición de los interesados a las implicaciones de las variaciones en el resultado del proyecto, tanto positivas como negativas. (Guía del PMBOK, 2017, p. 397).

Tiene como finalidad que la exposición al riesgo del proyecto se mantenga en un rango tolerable, a través de reducciones en los impulsores de variación negativa y a su vez promoviendo los impulsores de variación positiva en busca de llegar al cumplimiento de los objetivos generales del proyecto.

**2.2.4.3. Riesgo no relacionado con eventos.** Según la guía PMBOK: “es un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto” (2017, p. 397).

Los riesgos positivos conocidos como oportunidades nos conducen a beneficios como reducciones de costos y tiempos, permite mejorar el desempeño y ganar una buena reputación. Por otro lado, los riesgos negativos conocidos como

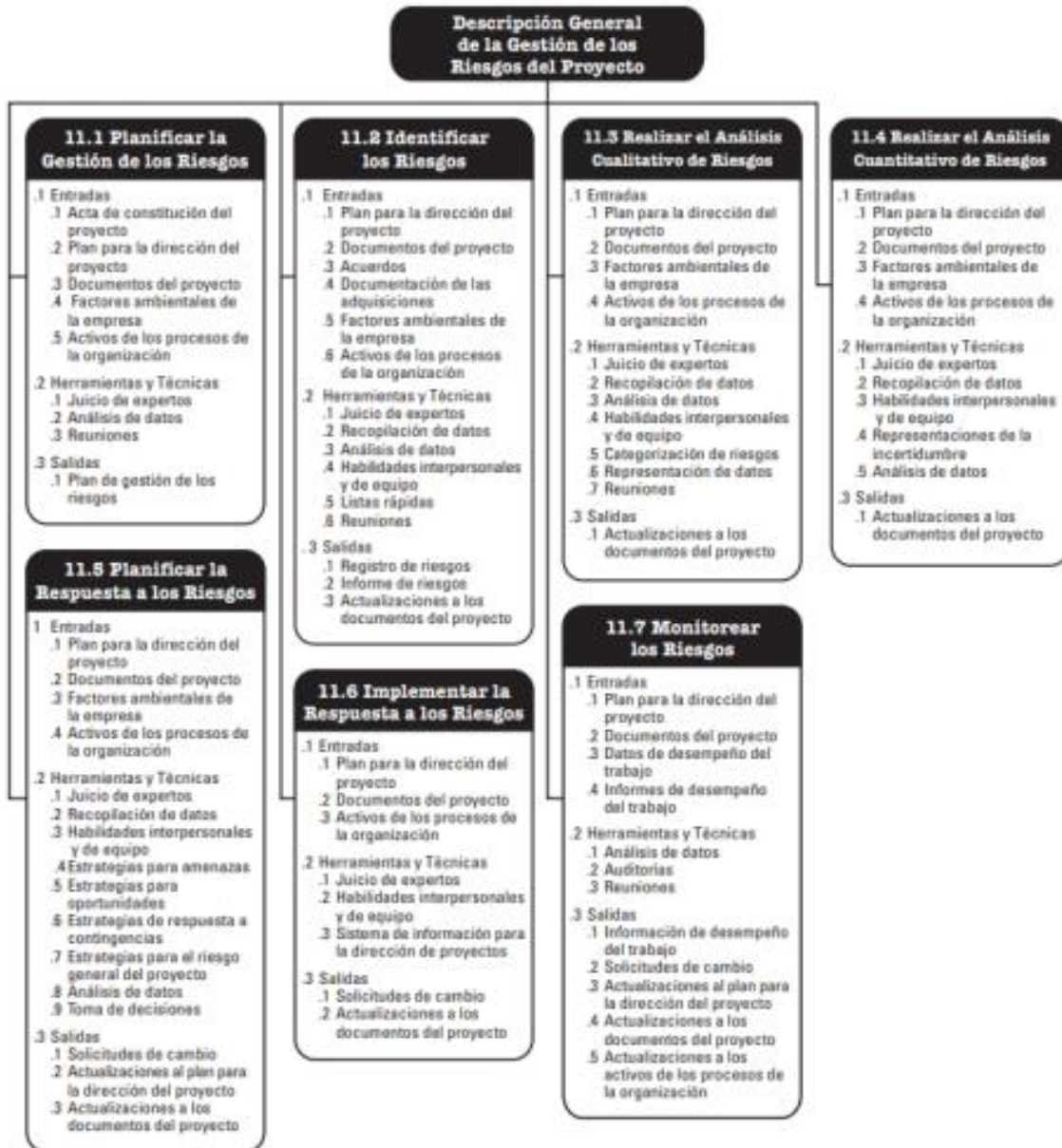
amenazas, cuando no son gestionados, provocan problemas tales como gastos adicionales, demoras, aplazamientos, pérdida de reputación.

#### **2.2.5. Procesos de la Gestión de riesgos de un proyecto**

La guía del PMBOK nos indica una serie de procesos con herramientas y técnicas útiles en la gestión de riesgos, las cuales se deben implementar desde que se concibe el proyecto y debe perfeccionarse durante el mismo. Posteriormente, será necesario examinar en el ciclo de vida del proyecto por si hubo alteraciones o cambios significativos.

#### **Figura 1**

*Descripción general de la gestión de los riesgos del proyecto.*



Nota. Guía PMBOK 6ta Edición – 2017.

**2.2.6. Planificar la Gestión de los Riesgos**

Este proceso busca definir de qué manera realizar las actividades de la gestión de riesgos. Solo puede llevarse a cabo una vez y debe iniciarse ni bien se conciba el proyecto.

Para la Guía PMBOK®: “El beneficio clave de este proceso es que asegura que el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos son proporcionales tanto a los riesgos como a la importancia del proyecto para la organización y otros interesados” (2017, p. 401).

**Figura 2**

*Planificar la gestión de los riesgos.*



Nota. Guía PMBOK 6ta Edición – 2017.

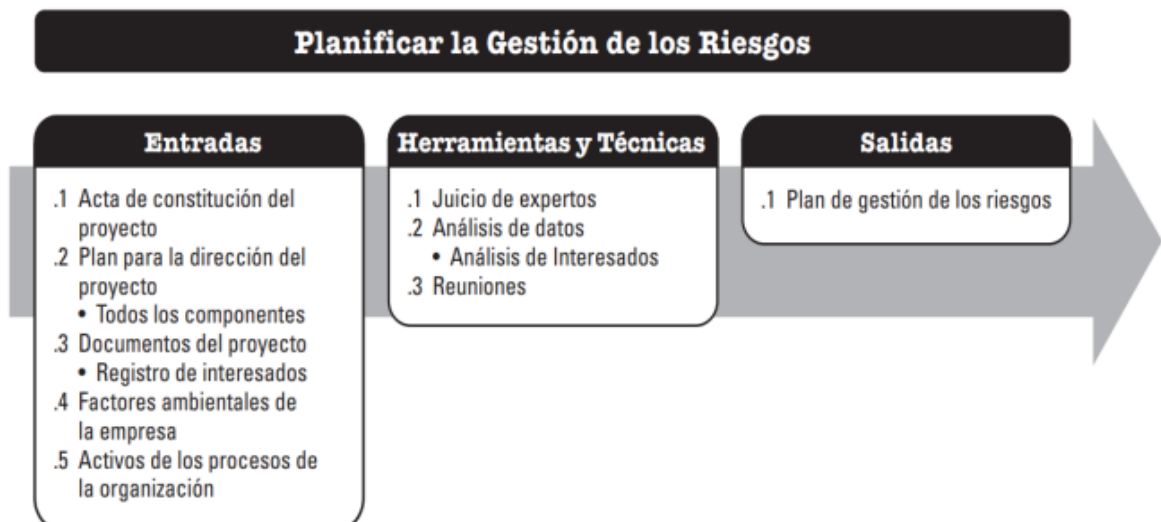
### 2.2.7. Identificar los riesgos

La Guía PMBOK señala que: “Identificar los Riesgos es el proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características” (2017, p. 409).

A medida que el proyecto avanza durante su ciclo de vida, pueden surgir distintos y nuevos riesgos individuales por lo que se considera un proceso iterativo a lo largo del proyecto.

### Figura 3

Identificar los riesgos.



Nota. Guía PMBOK 6ta Edición – 2017.

### 2.2.8. Realizar el análisis cualitativo de riesgos

La Guía PMBOK nos indica que: “Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos es el proceso de priorizar los riesgos individuales del proyecto para análisis o acción posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, así como otras características” (2017, p. 419).

El beneficio que se obtiene de este proceso es que nos permite determinar los riesgos con alta prioridad usando su probabilidad de ocurrencia y el posible impacto que se pueda generar en los objetivos del proyecto.

#### Figura 4

*Realizar el análisis cualitativo de riesgos.*



*Nota.* Guía PMBOK 6ta Edición – 2017.

#### 2.2.9. Realizar el análisis cuantitativo de riesgos

La Guía PMBOK señala que: “Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos es el proceso de analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales del proyecto identificados y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto” (2017, p. 428).

Este proceso resulta no ser necesario para todos los proyectos, depende considerablemente de la cantidad de datos de alta calidad con la que se cuente sobre los riesgos individuales del proyecto, cronogramas, costos, entre otros. Este proceso por lo general debe contar con el apoyo de un software especializado en la gestión de riesgo.

#### Figura 5

Realizar el análisis cuantitativo de riesgos.



Nota. Guía PMBOK 6ta Edición – 2017.

### 2.2.10. **Planificar la respuesta a los riesgos**

La planificación de la Respuesta al Riesgo es el proceso que busca el desarrollo de alternativas y la selección de estrategias para acordar acciones que permitan controlar la exposición individual y general al riesgo.

La respuesta al riesgo debe estar adecuada a la importancia y magnitud del riesgo, así como también ser rentable, consensuada y realista. Para proyectos complejos se suele implementar un modelo de optimización matemática o un sistema de análisis de opciones reales.

**Figura 6**



Planificar la respuesta a los riesgos.



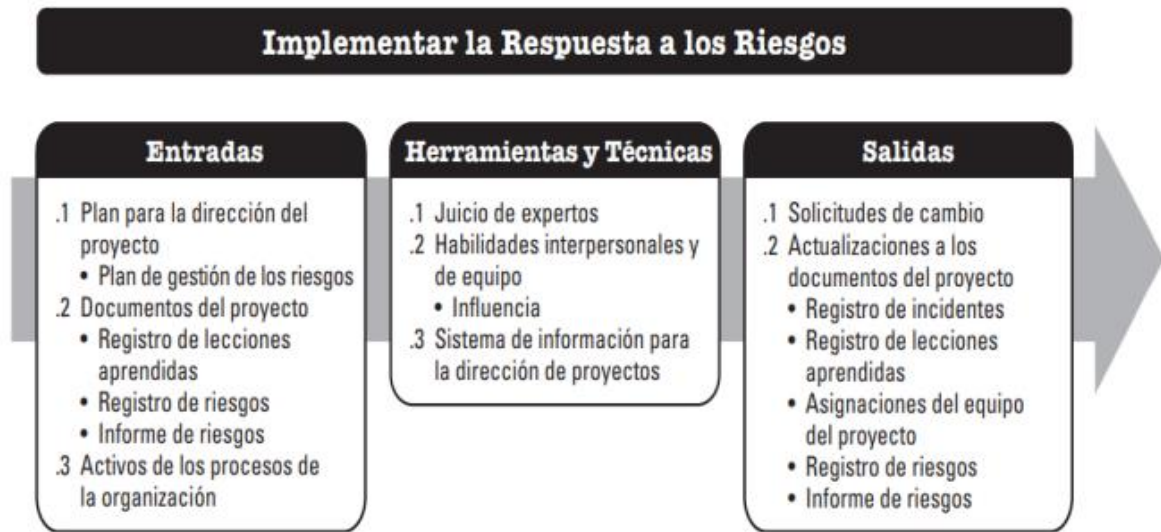
Nota. Guía PMBOK 6ta Edición – 2017.

### 2.2.11. **Implementar la respuesta a los riesgos**

Este proceso se asegura de que se implemente acorde a lo planificado las respuestas a los riesgos acordados. Si los responsables de los riesgos adoptan el nivel necesario de esfuerzo y dedicación para implementar las respuestas, se podrá manejar proactivamente la exposición general al riesgo, así como también las oportunidades y amenazas.

**Figura 7**

Implementar la respuesta a los riesgos.



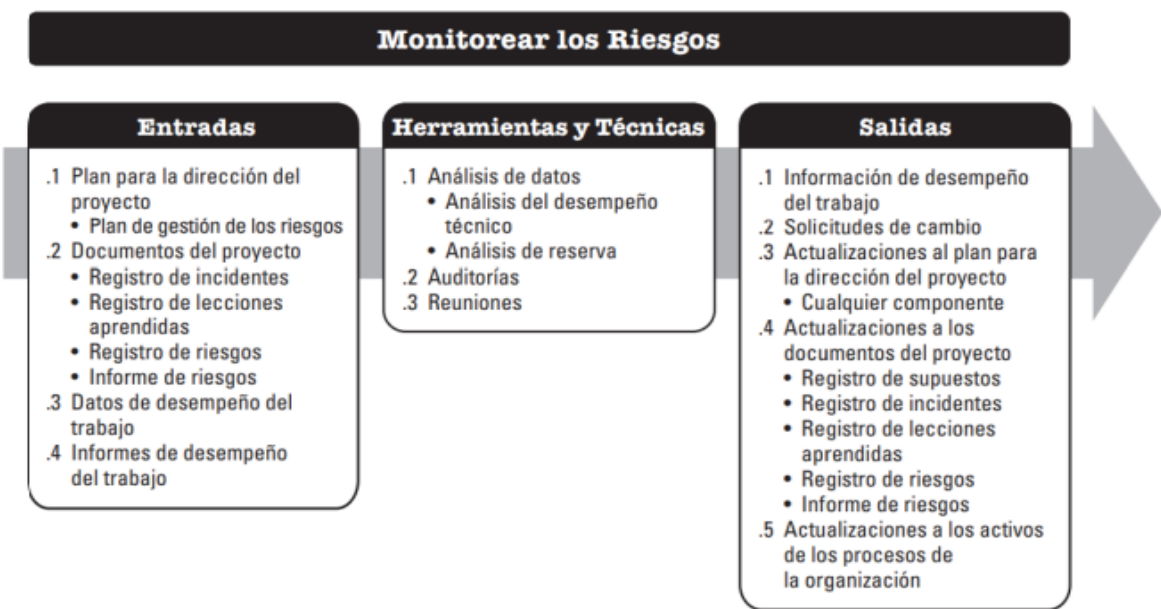
Nota. Guía PMBOK 6ta Edición – 2017.

### 2.2.12. **Monitorear los riesgos**

El monitoreo de riesgos es un proceso que se caracteriza por hacer un seguimiento al cumplimiento de las respuestas acordadas, riesgos identificados y a posibles nuevos riesgos que no se tuvieron en cuenta en una primera instancia. Nos permitirá evaluar la efectividad del proceso de gestión durante todo el proyecto.

**Figura 8**

*Monitorear los riesgos.*



Nota. Guía PMBOK 6ta Edición – 2017.

### 2.2.13. **Software @Risk V.8.2**



**2.2.13.1. Definición.** Es un software auxiliar de Microsoft Excel, que realiza a través de simulaciones un análisis de riesgo del proyecto en base a parámetros establecidos previamente, otorgándonos diversos resultados posibles de ocurrencia mediante la simulación Monte Carlo. Calcula objetiva y matemáticamente futuras situaciones mostrando las probabilidades y riesgos, dando una alternativa para poder prevenir situaciones que involucren riesgos con impactos elevadamente negativos.

**2.2.13.2. Simulación de Monte Carlo.** IBM Cloud Education (2020) indica que: “La simulación de Monte Carlo, también conocida como el Método de Monte Carlo o una simulación de probabilidad múltiple, es una técnica matemática que se utiliza para estimar los posibles resultados de un evento incierto”.

La simulación ha resultado bastante útil en es muchos escenarios donde es necesario realizar un análisis de riesgo, por ejemplo, en la gestión y planificación de proyectos, en los precios de acciones, entre otros. Realiza procesos como análisis de sensibilidad, cálculo de correlación de entradas, resultados gráficos y probabilísticos, los cuales facilitan la elaboración de los modelos predictivos para el proyecto. Un análisis de sensibilidad es útil para determinar el impacto de entradas particulares en una situación determinada, dándole a los responsables la facilidad de tomar decisiones ventajosas ante la situación. Y la correlación de entradas, nos permite entender la manera en cómo se relacionan las variables del proyecto.

Para desarrollar la simulación con mayor efectividad, se deben cumplir tres pasos:

La configuración del modelo predictivo, con el objetivo que pueda reconocer la variable dependiente e independiente que se debe predecir y establecer la predicción respectivamente.

Detallar las distribuciones de probabilidades en la variable independiente. Mediante la utilización de datos históricos, así como también el juicio de analistas o expertos con el fin de definir un rango de valores probables.

Realizar repetidamente las simulaciones necesarias que produzcan valores aleatorios. Con esto se recopilará un gran número de resultados para obtener una muestra representativa.

## **2.2.14. *Ciclo de vida del proyecto***

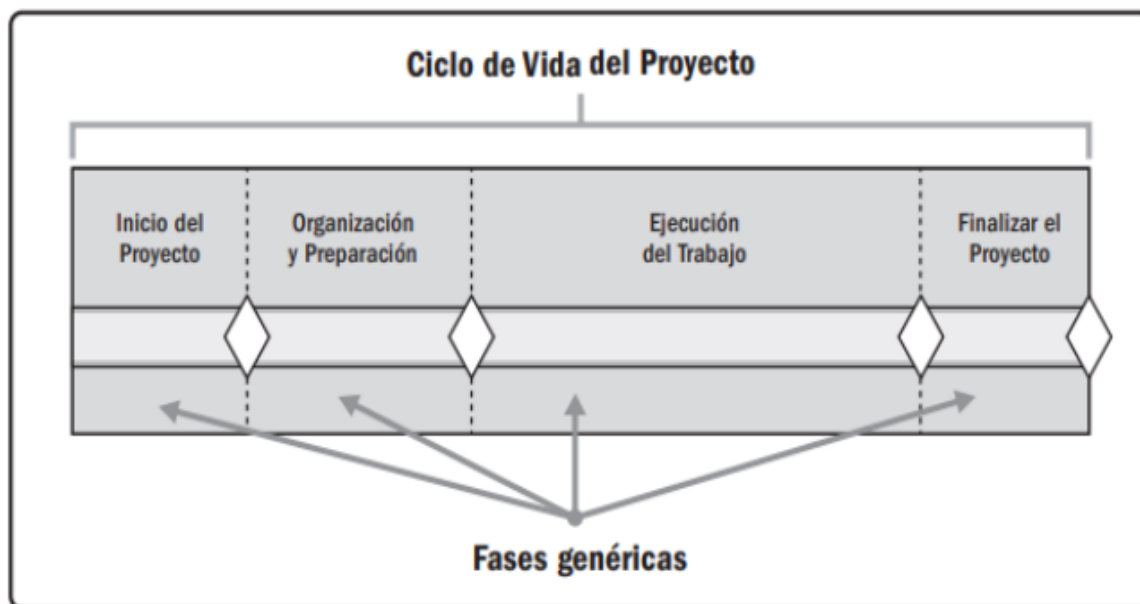
La Guía PMBOK señala que: “El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión” (2017, p. 547).

Se puede denominar una fase del proyecto como un conjunto de actividades las cuales están relacionadas lógicamente. Se expresan de manera iterativa, secuencial o superpuesta. Cada fase está delimitada en el tiempo, desde un punto inicial hasta un punto final o de control.

El ciclo de vida del proyecto puede ser influenciado por aspectos propios de la organización, la empresa ejecutora, sistemáticas de desarrollo, tecnologías entre otros. Sin embargo, el ciclo de vida facilita un marco de referencia elemental para la dirección del proyecto, indistintamente de las actividades particulares involucradas. A pesar de que todos los proyectos presentan una estructura dimensional distinta por el grado de complejidad, la guía PMBOK proporciona una estructura típica de referencia que se detallan en la Figura 9.

**Figura 9**

*Representación típica del ciclo de vida del proyecto.*



*Nota.* Guía PMBOK 6ta Edición – 2017.

### 2.3. Marco Conceptual

### **2.3.1. Construcción**

“La construcción es un método que consiste en montar infraestructuras utilizando un plan detallado y diferentes materiales” (Gerardi, 2021).

### **2.3.2. Contingencia**

“Evento o una ocurrencia que podría afectar la ejecución del proyecto y que puede tenerse en cuenta con una reserva” (Guía del PMBOK, 2017, p. 702).

### **2.3.3. Gestión**

“Se denomina gestión al correcto manejo de los recursos de los que dispone una determinada organización, como, por ejemplo, empresas, organismos públicos, organismos no gubernamentales, etc” (Economía, 2014).

### **2.3.4. Metodología**

“Sistema de prácticas, técnicas, procedimientos y normas utilizado por quienes trabajan en una disciplina” (Guía del PMBOK, 2017, p. 717).

### **2.3.5. Mitigación del riesgo**

“Estrategia de respuesta a los riesgos según la cual el equipo del proyecto actúa para disminuir la probabilidad de ocurrencia o impacto de una amenaza” (Guía del PMBOK, 2017, p. 717).

### **2.3.6. Monitorear**

“Recolectar datos de desempeño del proyecto, producir medidas de desempeño e informar y difundir la información sobre el desempeño” (Guía del PMBOK, 2017, p. 717).

### **2.3.7. Peligro**

“La contingencia inminente de que suceda algo malo. Puede tratarse de una amenaza física, tal como el derrumbamiento de una estructura claramente deteriorada, o de una circunstancia abstracta, que depende de la percepción de cada individuo” (Pérez & Gardey, 2021).

### **2.3.8. Planificación**

“Es la creación de un plan, de una agenda de trabajo o la determinación de las acciones por cumplir en un cierto orden, en un tiempo específico y para alcanzar una meta determinada” (Uriarte, 2020).

### **2.3.9. Presupuesto de obra**

“El presupuesto de construcción, también llamado presupuesto de obra, es un documento que contiene el cálculo detallado y anticipado del precio de construcción de una obra” (data construcción, 2021).

#### **2.3.10. Prevención**

“Vienen a ser las medidas o acciones que se realizan no solo para evitar el peligro o situaciones que generan riesgo, también para evitar que avances y este sea más grave o inevitable” (Vignolo, Vacarezza, Álvarez, & Sosa, 2011).

#### **2.3.11. Proyecto**

“El término proyecto hace referencia a la planificación o concreción de un conjunto de acciones que se van a llevar a cabo y un conjunto de recursos que se van a usar para conseguir un fin determinado, unos objetivos concretos” (Pérez A., 2021).

#### **2.3.12. Riesgo**

“El riesgo viene a ser una situación o circunstancia en la cual existen probabilidades de sufrir algún daño o peligro. También significa estar vulnerable o amenazado por algún evento negativo donde alguien o algo llegue a ser afectado por este” (Martínez, 2021).

#### **2.3.13. Salud**

“Salud es el estado general de un organismo vivo, en tanto ejecuta sus funciones vitales de una forma eficiente, lo cual le permite desenvolverse adecuadamente en su entorno” (Significados.com, s.f).

#### **2.3.14. Seguridad**

“La seguridad “hace foco en la característica de seguro, es decir, realiza la propiedad de algo donde no se registran peligros, daños ni riesgos” (Pérez & Gardey, 2021).

#### **2.3.15. Simulación**

“Técnica analítica que modela el efecto combinado de las incertidumbres para evaluar su posible impacto en los objetivos” (Guía del PMBOK, 2017, p. 724).

### **II.4. Hipótesis**

La presente investigación por ser de carácter no experimental descriptivo no requiere de hipótesis.

### **II.5. Variables e Indicadores**

### II.5.1. Variable dependiente

Estado de conversación de los pavimentos

### II.5.2. Variable independiente

Inspección visual en sistema viales.

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables*

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
<b>Análisis de riesgos</b>	“Con el análisis de riesgos se identifican los potenciales peligros que pudiesen ocurrir con el objetivo de implantar medidas de prevención y control en los procesos de análisis y riesgo” (Grupo ACMS Consultores, s.f.)	Es un método que permite determinar los impactos negativos que se generan en un proyecto, para luego contrarrestar.	Priorización del riesgo	Probabilidad de ocurrencia
				Probabilidad de impacto
			Guía PMBOK	Buenas prácticas
				Bases teóricas
			Software @Risk V.8.2.	Simulación
				Probabilidades
			Actividades preventivas	Plan de contingencia
				Priorización de riesgos

*Nota.* En la siguiente tabla visualizamos definición conceptual, definición operacional, dimensiones, indicadores e instrumentos.

### III.METODOLOGÍA EMPLEADA

#### III.1. Tipo y Nivel de Investigación

El diseño de contrastación es Descriptiva, debido a que se requiere la examinación de las características, elementos y componentes del proyecto para la posterior descripción e identificación de posibles riesgos en obra bajo el enfoque de la metodología PMBOK 6TA Edición.

#### III.2. Población y Muestra de Estudio

##### III.2.1. Población

Los posibles riesgos del proyecto Servicio Agua Potable y Alcantarillado para Las Dunas I, distrito de Paiján, Ascope, La Libertad.

##### III.2.2. Muestra

Los posibles riesgos del proyecto Servicio Agua Potable y Alcantarillado para Las Dunas I, distrito de Paiján, Ascope, La Libertad.

#### III.3. Diseño de Investigación

El diseño de contrastación es Descriptiva, debido a que se requiere la examinación de las características, elementos y componentes del proyecto para la posterior descripción e identificación de posibles riesgos en obra bajo el enfoque de la metodología PMBOK 6TA Edición.

#### III.4. Técnicas e Instrumentos de Investigación

**Tabla 2**

*Cuadro de técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

Objetivo Especifico	Población	Muestra	Técnica	Instrumentos
Identificar los riesgos que pueden surgir en un proyecto Servicio Agua Potable y Alcantarillado para Las Dunas I.	Los posibles riesgos del proyecto Servicio Agua Potable y Alcantarillado para Las Dunas I,	Los posibles riesgos del proyecto Servicio Agua Potable y Alcantarillado para Las Dunas I,	Observación.	Ficha de observación.
Aplicar la guía PMBOK 6ta edición en la	Dunas I, distrito de Paiján,	Dunas I, distrito de Paiján,	Análisis documental.	Fichas de recojo.
			Análisis	Listas de

elaboración de un plan de riesgo para el proyecto de proyecto Servicio Agua Potable y Alcantarillado para Las Dunas I.	Ascope, La Libertad.	Ascope, La Libertad.	FODA.	verificación.
Aplicar el Software @RISK V.8.2 en el análisis cuantitativo de los riesgos presentes en el proyecto Servicio Agua Potable y Alcantarillado para Las Dunas I.			Análisis Causa-Raíz.	Listas de verificación.
Proponer actividades preventivas y correctivas a cada riesgo individual identificado para la mitigación de riesgos.			Método de Monte Carlo.	Software @Risk V.8.2. Microsoft Excel.
			Análisis documental.	Fichas de recojo.

*Nota.* A partir de los objetivos específicos podemos determinar que técnica e instrumentos usar para la investigación.

### III.5. Procesamiento y Análisis de datos

Se recopiló información del expediente técnico de obra, el cual será utilizado para la elaboración de los diferentes documentos necesarios en cada proceso de la gestión de riesgos. La gestión de riesgos involucra siete procesos que

corresponden a planificar, identificar y analizar los riesgos y así desarrollar un plan de respuesta con su respectivo monitoreo posterior. Utilizando la guía PMBOK 6TA Edición, podremos determinar las entradas del proyecto, que herramientas y técnicas se pueden aplicar, y las salidas en cada uno de los procesos.

Se realizará una lista de todos los posibles riesgos que pueden ocurrir durante todo el proyecto haciendo uso de formatos de identificación de riesgos, mediante un análisis cualitativo se categorizarán los riesgos de acuerdo a su probabilidad de ocurrencia e impacto en la ejecución de la obra en base a una Matriz de Probabilidad e Impacto.

Posteriormente, se realizará el análisis cuantitativo del proyecto, el cual involucra una simulación de Monte Carlo a través del Software @Risk V.8.2. Se podrá elaborar simulaciones de alta precisión de los futuros posibles riesgos en el cronograma y presupuesto de obra.

Finalmente, con la información analizada se elaborará un plan de actividades preventivas y correctivas con el fin de reducir el impacto negativo que provocan los riesgos en el proyecto e impulsar los impactos positivos.

## **IV.PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

### **4.1.Generalidades del proyecto**



#### 4.1.1. Ubicación del Proyecto

El proyecto se encuentra en la ciudad de Paján, Provincia de Ascope, siendo su ubicación geográfica como:

Localidad: Conjunto Habitacional Las Dunas I

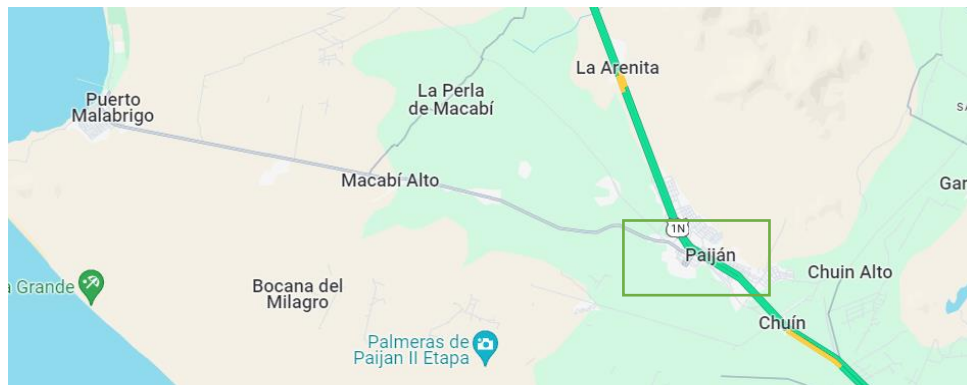
Distrito: Paján

Provincia: Ascope

Departamento: La Libertad

#### Figura 10

Ubicación geográfica del distrito de Paján



Nota. Extraído de Google maps.

#### Figura 11

Ubicación geográfica del Conjunto Habitacional Las Dunas I



Nota. Extraído del expediente técnico.

#### 4.1.2. Accesibilidad

Paiján se conecta con las principales ciudades del Perú mediante la vía terrestre asfaltada y Pavimentada que es la Carretera Panamericana.

La Carretera Panamericana atraviesa casi por el centro del Distrito Paiján y existe vías dentro del Distrito. El proyecto se desarrolla en una vía carrozable de terreno natural ingresando por la calle Ciro Alegría.

#### **4.1.3. Infraestructura vial**

El estado de la infraestructura vial de Paiján es de regular condiciones, el mantenimiento no es periódico por parte de las municipalidades distritales, sin embargo, se encuentran operativo.

#### **4.1.4. Medio de transporte**

Se cuenta con empresas de transporte de pasajeros (Micros y Combis) entre Paiján y las demás ciudades del Norte, Sur, Este y Oeste, así como el servicio de taxis que permite movilizarse a la población. Las tarifas son variadas según la distancia a cada ciudad.

#### **4.1.5. Clima**

Paiján, es tierra de clima benigno y de escasas lluvias, con una temperatura moderada que varía entre 20° y 28 °C debido a la corriente de Humboldt. Presenta un clima caluroso en los días de verano, y fresco y agradable durante la noche por efecto de la brisa marina. Tiene una temperatura promedio anual de 21° C, y las temperaturas extremas mínima y máxima fluctúan alrededor de 20 °C y 25 °C en verano, respectivamente. Presenta lluvias que son ligeras, esporádicas y se presentan durante la tarde o por la noche. En los demás meses, se registran temperaturas promedio entre los 20 °C y 16 °C. Entre junio y setiembre, sus campiñas son humedecidas por leves garúas y se registra la temperatura mínima de 16 °C.

#### **4.1.6. Presupuesto de obra**

El presupuesto total asciende a la suma de S/ 2,592,111.75.

#### **4.1.7. Plazo de ejecución**

La ejecución del proyecto se realizó en un plazo de 120 días calendarios, en concordancia con el cronograma de ejecución de obra.

## **4.2. Planificar la Gestión de Riesgos**

En este proceso, la guía PMBOK señala entradas, herramientas y técnicas, y salidas indispensables en la etapa de planificación del proyecto y serán de utilidad para los siguientes procesos.

#### **4.2.2. Entradas**

**4.2.2.1. Acta de Constitución del Proyecto.** La primera entrada para planificar la gestión de riesgos es el acta de constitución del proyecto que viene a ser un documento realizado por el iniciador del proyecto, donde se definen puntos de gran relevancia e información de alto nivel asegurando una comprensión común de todos los interesados. Para la elaboración del acta y futuros documentos clave será necesario contar con el Expediente Técnico de la Obra en estudio.

**4.2.2.2. Plan para la Dirección del proyecto.** La siguiente entrada es un documento detallado, que se usa para dirigir la ejecución, monitoreo, control y cierre del proyecto

**4.2.2.3. Documentos del proyecto.** Dentro de los documentos del proyecto la guía PMBOK 6TA Edición destaca el registro de interesados. Este registro cuenta con los detalles de todos los involucrados, así como también sus roles en el proyecto.

**4.2.2.4. Factores Ambientales de la Empresa.** La guía señala en esta entrada el detalle de los umbrales generales de riesgos determinados por la empresa u organización. Pueden ser internos o externos.

**4.2.2.5. Activos de los Procesos de la Organización.** Para esta entrada se utiliza un repositorio de lecciones aprendidas que provienen de proyectos anteriores realizados por la empresa.

#### **4.2.3. Herramientas y técnicas**

**4.2.3.1. Análisis de datos.** Para determinar el apetito al riesgo de los involucrados del proyecto se realizó un análisis de los interesados indicando habiendo ya señalada sus puestos se identificarán sus roles y su involucramiento en las fases del ciclo de vida del proyecto.

**Tabla 3***Registro de los interesados*

<b>Nombre</b>	<b>Puesto</b>	<b>Rol</b>	<b>Fase del ciclo de vida</b>	<b>Interno / externo</b>
<b>Arq. Carol Ortega</b>	Gerente general / contratista	Director, gestor del proyecto	Inicio, planificación, ejecución, monitoreo y cierre.	Interno
<b>Ing. Freddy López</b>	Ingeniero Residente	Residente de obra	Planificación, ejecución, monitoreo y cierre.	Interno
<b>Ing. Eduardo Hidalgo</b>	Asis. Residente de Obra	Asis. residente de obra	Planificación, ejecución, monitoreo y cierre.	Interno
<b>Ing. Mitchell Mollan</b>	Ingeniero de seguridad y salud	Especialidad en Seguridad de Obras	Planificación, ejecución, monitoreo y cierre.	Interno
<b>Lic. Samahara Lopez</b>	Arqueóloga	Especialista arqueología	Planificación, ejecución, monitoreo y cierre.	Interno
<b>Ing. Danna Martos</b>	Ing. Ambiental	Especialista ambiental	Planificación, ejecución, monitoreo y cierre.	Interno

*Nota.* Elaboración propia.**4.2.4. Salidas**

**4.2.4.1. Roles y responsabilidades.** Definimos el líder del proyecto y sus miembros de equipo.

**Tabla 4***Roles y Responsabilidades*

<b>Cargo</b>	<b>Responsabilidad</b>
Gerente del Contratista proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aceptar y aprobar el plan para la gestión de riesgos del proyecto.</li> <li>- Organizar y dirigir identificación de riesgos.</li> <li>- Delegar responsables de riesgos.</li> <li>- Aprobar respuestas ante los riesgos.</li> <li>- Transferir incidentes a la Entidad.</li> <li>- Monitorear la implementación de la gestión de riesgo para informar.</li> <li>- Dirigir reuniones para el análisis de los riesgos.</li> </ul>
Entidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar riesgos identificados y emitir observaciones en caso hubiese.</li> <li>- A través del Supervisor, administrar el plan de gestión de riesgos del proyecto.</li> <li>- Gestionar el monitoreo de los riesgos asignados.</li> </ul>
Residente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recopilar y registrar información del proyecto.</li> <li>- Informar el surgimiento de nuevos riesgos durante la ejecución.</li> <li>- Desarrollar respuestas r ante los riesgos.</li> </ul>

Nota: Elaboración Propia

**4.2.4.2. Categorías de riesgo.** La manera adecuada de agrupar los riesgos individuales que harán presencia en el proyecto es crear una estructura de desglose de riesgo conocida por sus siglas como RBS. Cada nivel descendiente incorpora un aumento en la definición a detalle de las fuentes de cada uno de los riesgos del proyecto. Es una estructura jerárquica que nos

permite entender mejor los riesgos a los que el proyecto se enfrenta. Se determinaron doce categorías de riesgos los cuales se detalla en la **Tabla 5**.

**Tabla 5**

*Categorías de Riesgos: Estructura de Desglose de Riesgos (RBS)*

<b>Fuente</b>	<b>Categorías</b>	<b>Descripción</b>
0.Fuentes de riesgo del proyecto	1. Riesgos en estudios	Se refiere a riesgos que pueden surgir en procesos técnicos sobre diseño, tecnología, procedimientos de construcción, entre otros.
	2. Riesgos técnicos y/o operativos y/o de ejecución de la obra.	Se refiere a riesgos que surgen en la gestión de operaciones, organización, dotación de los recursos, comunicación, entre otros.
	3. Riesgo en saneamiento físico legal y autorizaciones municipales y organismos.	Se refiere a riesgos donde se tiene un control limitado o nulo con respecto a si el riesgo sucederá
	4. Riesgos en estudios de suelos: geológico y/o geotécnico.	Hace referencia al riesgo ambiental.
	5. Riesgos de interferencias o servicios afectados.	Hace referencia a las interferencias con otras obras en ejecución en la zona donde se desarrolla la obra.
	6. Riesgos sociales y/o ambientales y/o de seguridad y salud ocupacional.	Hace referencia al riesgo ambiental riesgo que asume el contratista de obra, dado que le corresponde presentar y obtener las aprobaciones correspondientes al plan de monitoreo ambiental, precisando la empresa registrada.

	7. Riesgos arqueológicos	Hace referencia a la necesidad obligatoria de contar para toda obra, los permisos arqueológicos (peas y/o rescates arqueológicos, CIRA).
	8. Riesgos de obtención de permisos y autorizaciones.	Hace referencia a las coordinaciones que debe realizar el contratista de obra, con apoyo de la entidad, respecto a la obtención de los permisos y autorizaciones municipales (provincial y/o distrital), Ana, MTC, DIGESA, etc.
	9. Riesgos por fuerza mayor o caso fortuito.	Hace referencia a las coordinaciones que debe realizar el contratista de obra, con apoyo de la entidad, respecto a la obtención de los permisos y autorizaciones municipales (provincial y/o distrital), ANA, MTC, DIGESA, etc.
	10. Riesgos jurídicos y/o legales y/o documentales y/o regulatorios.	La entidad debe evaluar, estudiar y verificar las causas, solicitando la respectiva caducidad en caso de ser procedente, y actuar de acuerdo a ley y reglamento de contrataciones y directivas aplicables al contrato.
	11. Riesgos administrativos.	Retrasos en el proceso de contratación; originándose sanciones legales, disciplinarias, jurídicas, fiscales, por parte de los entes de control para con la entidad contratante.
	12. Riesgo financieros y/o de mercado.	Hace referencia a la atención de emergencias en donde se requiere transportar y emplear maquinarias y equipos de trabajo para solucionar la emergencia por causas relacionadas directas o indirectas a la ejecución de la obra y le corresponde al contratista de obra su atención.

Nota. Elaboración propia.

**4.2.4.3. Definiciones de probabilidad e impacto de riesgo.** Se define las escalas de probabilidad a valores numéricos concediéndolos un significado, los cuales se reflejan en la siguiente **tabla 6**.

**Tabla 6**

*Matriz de probabilidad e impacto según la Guía PMBOK.*

1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Muy Alta	0.90	0.045	0.090	0.180	0.360	0.720
	Alta	0.70	0.035	0.070	0.140	0.280	0.560
	Moderada	0.50	0.025	0.050	0.100	0.200	0.400
	Baja	0.30	0.015	0.030	0.060	0.120	0.240
	Muy Baja	0.10	0.005	0.010	0.020	0.040	0.080
2. IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			0.05	0.10	0.20	0.40	0.80
			Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
3. PRIORIDAD DEL RIESGO				Baja	Moderada	Alta	

Nota. Adaptada de Directiva N° 012 – 2017

### 4.3. Identificar los Riesgos

#### 4.3.3. Entradas

**4.3.3.1. Plan para la dirección de proyectos.** Para identificar los riesgos que afectan al proyecto, desarrollamos diferentes planes secundarios, permitiéndonos obtener una información necesaria y detallada del mismo.



**4.3.3.2. Plan de gestión de alcance.** El presente estudio se origina a iniciativa de lotizar el predio con unidad catastral N°2134, el cual cuenta con 370 unidades de vivienda y 2 lotes para los servicios de Educación.

El predio se cuenta con una superficie aproximada de 6.37 Hectáreas y se encuentra en la cota 90 m.s.n.m.

La Empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de La Libertad – SEDALIB, en su afán de ampliar y prestar mejor servicio de abastecimiento de agua potable y alcantarillado a la ciudad de Paiján, viene elaborando estudios y ejecutando obras que hacen posible traducir esa misión en acceso directo de la población a estos servicios básicos, los mismos que permitirán mejorar su condición de vida.

**4.3.3.3. Plan de gestión de cronograma.** El cronograma permitirá conocer las fechas claves de los entregables para la realización del proyecto, de esta manera podremos anticipar los posibles riesgos.

Figura 12

## Cronograma de ejecución de obra

<b>PROGRAMACION DE OBRA LAS DUNAS I</b>		<b>120 días</b>	<b>S/1,673,022.36</b>
<b>01 REDES DE AGUA POTABLE</b>		<b>101 días</b>	<b>S/502,771.99</b>
1	OBRAS PROVISIONALES	101 días	S/41,811.57
1.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL PARA LA OBRA	1 día	S/10,946.85
1.02	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 2.40Mx4.80M	1 día	S/1,304.22
1.03	CERCO PERIMETRICO PROVISIONAL DE OBRA	1 día	S/550.50
1.04	ALQUILER DE SERVICIOS HIGIENICOS PORTÁTILES	101 días	S/12,960.00
1.05	MITIGACION Y MONITOREO DE IMPACTOS AMBIENTALES	1 día	S/16,050.00
2	SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO	62 días	S/48,297.18
2.01	SEGURIDAD, HIGIENE OCUPACIONAL Y SALUD EN EL TRABAJO	1 día	S/18,442.91
2.02	CINTA Y MALLA PLÁSTICA SEÑALIZADORA P/LÍMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	1 día	S/15,332.36
2.03	TRANQUERAS DE MADERA 1.20X1.10M P/DESYÍO TRÁNSITO VEHICULAR	2 días	S/1,253.25
2.04	CONO DE PVC FOSFORESCENTE P/SEÑALIZACIÓN	1 día	S/508.50
2.05	PUNTE DE MADERA PASE PEATONAL SOBRE ZANJA PROVISIONAL	1 día	S/499.28
2.06	SEÑALES-ILUMINACIÓN NOCTURNA CON LÁMPARA INTERMITENTE	60 días	S/12,260.88
3	TRABAJOS PRELIMINARES	100 días	S/17,794.91
3.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DEL PROYECTO PARA LINEAS-REDES CON ESTACIÓN TOTAL	3 días	S/2872.13
3.02	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA PARA LINEAS-REDES CON ESTACIÓN TOTAL	2 días	S/2,101.79
3.03	TRASLADO MAQ/EQUIP. MATERIALES Y HERRAMIENTAS A OBRA	1 día	S/2,000.00
3.04	RIEGO DE ZONA DE TRABAJO PARA MITIGAR LA CONTAMINACION-POLVO (INCL. COSTO DE AGUA Y SURTIDOR A OBRA)	4 días	S/7,626.67
3.05	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA	1 día	S/3,194.32
4	MOVIMIENTO DE TIERRAS	95 días	S/96,171.59
4.01	EXCAV. ZANJA (MÁQ) P/TUB.T. NORMAL DN 110-160 DE 1.01 M A 1.25 M PROF.	38 días	S/22,386.79
4.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUB DN 110-160 PARATODA PROF.	21 días	S/6,216.89
4.03	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB.T. NORMAL DN 110-160 DE 1.01 A 1.25 M PROF.	27 días	S/58,911.02
4.04	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO HASTA 5KM	2 días	S/8,656.89
5	SUMINISTRO DE TUBERIAS PVC	1 día	S/62,856.36
5.01	TUBERÍA PVC-U UF NTP-ISO 1452:2011 PN10 DN 110MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	1 día	S/62,856.36
6	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PVC	30 días	S/30,307.35
6.01	INSTALACIÓN TUBERÍA PVC-U UF P/AGUA POTABLE DN 110 MM	30 días	S/16,379.12
6.02	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERIA DE AGUA POTABLE (INCL. DESINFECCION) DN 110 MM	15 días	S/13,928.23
7	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE PVC	63 días	S/12,861.61
7.01	CODO PVC 11.25" INYECTADO P/TUB.PVC PN10 UFDN110 MM	1 día	S/480.00
7.02	CODO PVC 22.5" INYECTADO P/TUB.PVC PN10 UFDN110 MM	1 día	S/215.76
7.03	CODO PVC 45" INYECTADO P/TUB.PVC PN10 UFDN110 MM	1 día	S/1,136.98
7.04	CODO PVC 90" INYECTADO P/TUB.PVC PN10 UFDN110 MM	1 día	S/666.25
7.05	TEE PVC DN110 MM INYECTADO P/TUB.PVC UFPN10 DN110 MM	1 día	S/4,004.00
7.06	TAPON PVC INYECTADO P/TUB.PVC PN10 UFDN110 MM	1 día	S/420.00
7.07	INSTALACION ACCESORIOS PVC UF DN(110-160)MM	5 días	S/1,599.06
7.08	DADOS DE CONCRETO FC=140KG/CM2 +ANCLAJE P/ACC DN 110-160MM	3 días	S/4,339.56
8	VALVULAS COMPUESTAS	63 días	S/6,846.00
8.01	VÁLVULA CPTA. H.DÚCTIL CIERRE ELAST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE P/TUB. PVC UF DN 110MM	1 día	S/4,400.00
8.02	INSTALACION DE VÁLVULA CPTA. P/TUB PVC UF DN 110 A 160 MM INCL. REGISTRO	2 días	S/2,446.00
9	GRIFOS CONTRA INCENDIOS	63 días	S/5,227.06
9.01	SUMINISTRO GRIFO C/INCENDIO H. DÚCTIL 2 BOCAS TIPO POSTE CUERPO SECO DN 100 (INCL ACCESORIOS) P/TUB PVC 110	1 día	S/4,226.06
9.02	INSTALACIÓN DE GRIFO C/INCENDIO TIPO POSTE DE 2 BOCAS INCL. ANCLAJE Y REGISTRO P/TUB PVC	1 día	S/1,001.00
10	VALVULAS DE AIRE	5 días	S/36,902.50
10.01	VÁLVULA DE AIRE AUTOMÁTICA TRIPLE EFECTO BRIDADA DN50MM	1 día	S/1,755.00
10.02	SUMINISTRO INSTALACIÓN HIDRÁULICA PARA VÁLVULA DE AIRE DN 50 P/TUB PVC 110 MM	1 día	S/10,658.85
10.03	MONTAJE DE VÁLVULA DE AIRE DN 50 E INSTALACIÓN HIDRÁULICA	3 días	S/1,255.45
10.04	CÁMARA TIPO CIRCULAR P/VÁLVULA DE AIRE T. NORMAL Di=1.50 m DE 1,51 A 1,75 MPP (CP-V)	1 día	S/23,233.20
11	MACROMEDIDORES	6 días	S/18,603.34
11.01	MEDIDOR DE CAUDAL TIPO WOLTMAN BRIDADO DN 100 MM	1 día	S/4,600.00
11.02	SUMINISTRO INSTALACIÓN HIDRÁULICA P/MEDIDOR DE CAUDAL DN 100 MM	1 día	S/2,832.05
11.03	MONTAJE DE MEDIDOR DE CAUDAL DN 100 E INSTALACION HIDRÁULICA	1 día	S/715.57
11.04	CÁMARA P/MEDIDOR DE CAUDAL T. NORMAL P/MEDIDOR DN 100 MM	4 días	S/10,455.72
12	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE	63 días	S/73,922.84
12.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA CONEXION DOMICILIARIA	2 días	S/837.00
12.02	EXCAV. ZANJA (PULSO) P/TUB. T. NORMAL DN 15-40 MM DE 0.60 A 1.00 DE PROF.	10 días	S/12,979.10
12.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUB. DN 15-40 MM PARATODA PROF.	4 días	S/1,101.93
12.04	TUBERÍA PVC-U SP PN 10 DN 1/2" INCL. ELEMENTO DE UNIÓN + 2% DESPERDICIOS	1 día	S/1,193.81
12.05	SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE TOMA PARA CONEXION DE AGUA DN 1/2" P/TUB PVC	1 día	S/3,080.16
12.06	SUMINISTRO DE ABRAZADERA 2 CUERPOS TERMOPLASTICA DN 110X1/2"	1 día	S/5,952.00
12.07	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC SP P/AGUA POTABLE DN 15-40 MM	2 días	S/394.73
12.08	INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DE TOMA P/CONEXIÓN DE AGUA DN 15-40 MM	19 días	S/4,028.76
12.09	INSTALACIÓN DE ABRAZADERAS P/CONEXIÓN EN TUBERÍA DN PROMEDIO	10 días	S/3,433.56
12.1	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA DE AGUA POTABLE INCL. DESINFECCION DN 15-40MM	4 días	S/1,347.85
12.11	SUMINISTRO DE CAJA DE CONCRETO ,MARCO Y TAPA TERMOPLASTICA P/MEDIDOR DN 1/2"-3/4"	1 día	S/13,496.16
12.12	INSTALACION DE CAJA Y TAPA PARA MEDIDOR DN 1/2"-3/4" EN TERRENO NORMAL	24 días	S/11,074.44
12.13	RELLENO COMP. ZANJA P/TUB T. NORMAL DN 15-40 MM DE 0.60 A 1.00 MPP	9 días	S/13,504.18
12.14	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA PARA CONEXION DOMICILIARIA	3 días	S/1,499.16
13	MICROMEDICION	17 días	S/48,906.84
13.01	SUMINISTRO DE MEDIDORES DN 1/2" TIPO CHORRO ÚNICO Q3=2.5 R125 NMP 005-2018	1 día	S/26,040.00
13.02	SUMINISTRO DE ACCESORIOS P/MEDIDOR DN 1/2" P/TUB PVC	1 día	S/14,150.88
13.03	INSTALACION DE MEDIDOR APROBADO POR SEDALIB INCL.ACC. P/CONEXION DE AGUA DN 1/2"	16 días	S/8,715.96
14	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD	69 días	S/2,262.84
14.01	PRUEBA COMPACTACION SUELOS (PROCTOR MODIFICADO)	1 día	S/1,144.20
14.02	PRUEBA COMPACTACION SUELOS (DENSIDAD DE CAMPO)	1 día	S/1,017.00
14.03	PRUEBA DE CAUDAL DE CONCRETO (ENSAYO DE COMPRESION)	1 día	S/101.64

<b>2</b>	<b>02 ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>90 días</b>	<b>\$/1,029,717.43</b>
<b>1</b>	<b>SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO</b>	<b>2 días</b>	<b>\$/16,393.33</b>
1.01	CINTA Y MALLA PLÁSTICA SEÑALIZADORA P/LÍMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	1 da	\$/14,312.16
1.02	TRANQUERAS DE MADERA 1.20X1.10M P/DESÍO TRÁNSITO VEHICULAR	2 das	\$/1,169.70
1.03	CONO DE PVC FOSFORESCENTE P/SEÑALIZACIÓN	1 da	\$/474.60
1.04	PUENTE DE MADERA PASE PEATONAL SOBRE ZANJA PROVISIONAL	1 da	\$/436.87
<b>2</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	<b>88 días</b>	<b>\$/13,577.42</b>
2.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DEL PROYECTO PARA LINEAS-REDES CON ESTACIÓN TOTAL	3 das	\$/2574.35
2.02	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA PARA LINEAS-REDES CON ESTACIÓN TOTAL	2 das	\$/1,883.88
2.03	TRASLADO MAQ/EQUIP. MATERIALES Y HERRAMIENTAS A OBRA	1 da	\$/2,000.00
2.04	RIEGO DE ZONA DE TRABAJO PARA MITIGAR LA CONTAMINACION-POLVO (INCL. COSTO DE AGUA Y SURTIDOR A OBRA)	4 das	\$/7,119.19
<b>3</b>	<b>BUZONES Y/O CAJAS DE INSPECCION</b>	<b>51 días</b>	<b>\$/17,278.85</b>
3.01	BUZÓN TIPO I - T. NORMAL Di=1.20m DE 1.01 A 1.25 MPP [ENCOF. EXTER E INTER]	4 das	\$/16,338.48
3.02	BUZÓN TIPO I - T. NORMAL Di=1.20m DE 1.26 A 1.50 MPP [ENCOF. EXTER E INTER]	7 das	\$/23,771.76
3.03	BUZÓN TIPO I - T. NORMAL Di=1.20m DE 1.51 A 1.75 MPP [ENCOF. EXTER E INTER]	14 das	\$/52,452.48
3.04	BUZÓN TIPO I - T. NORMAL Di=1.20m DE 1.76 A 2.00 MPP [ENCOF. EXTER E INTER]	9 das	\$/31,812.03
3.05	BUZÓN TIPO I - T. NORMAL Di=1.20m DE 2.01 A 2.50 MPP [ENCOF. EXTER E INTER]	8 das	\$/24,860.16
3.06	BUZÓN TIPO I - T. NORMAL Di=1.20m DE 2.51 A 3.00 MPP [ENCOF. EXTER E INTER]	9 das	\$/28,043.94
<b>4</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	<b>80 días</b>	<b>\$/405,553.27</b>
4.01	EXCAV. ZANJA (MÁQ) P/TUB T. NORMAL DN 200-250 DE 1.01 M A 1.25 M PROF.	1 da	\$/1,251.56
4.02	EXCAV. ZANJA (MÁQ) P/TUB T. NORMAL DN 200-250 DE 1.26 M A 1.50 M PROF.	7 das	\$/8,005.67
4.03	EXCAV. ZANJA (MÁQ) P/TUB T. NORMAL DN 200-250 DE 1.76 M A 2.00 M PROF.	9 das	\$/10,493.88
4.04	EXCAV. ZANJA (MÁQ) P/TUB T. NORMAL DN 200-250 DE 2.01 M A 2.50 M PROF.	8 das	\$/9,449.42
4.05	EXCAV. ZANJA (MÁQ) P/TUB T. NORMAL DN 200-250 DE 2.51 M A 3.00 M PROF.	5 das	\$/5,824.03
4.06	EXCAV. ZANJA (MÁQ) P/TUB T. NORMAL DN 200-250 DE 3.01 M A 3.50 M PROF.	2 das	\$/1,419.73
4.07	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUB DN 200-250 PARA TODA PROF.	21 días	\$/6,151.51
4.08	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 200-250 DE 1.01 A 1.25 M PROF.	2 das	\$/3,456.40
4.09	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 200-250 DE 1.26 A 1.50 M PROF.	11 días	\$/21,522.55
4.1	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 200-250 DE 1.76 A 2.00 M PROF.	18 días	\$/28,208.04
4.11	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 200-250 DE 2.01 A 2.50 M PROF.	18 días	\$/25,259.14
4.12	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 200-250 DE 2.51 A 3.00 M PROF.	13 días	\$/15,984.93
4.13	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 200-250 DE 3.01 A 3.50 M PROF.	4 das	\$/3,854.39
4.14	TABLA ESTACADO CONTINUO DE ZANJA DE 1.51 A 2.00 M PROF	17 días	\$/186,684.65
4.15	TABLA ESTACADO CONTINUO DE ZANJA DE 2.01 A 2.50 M PROF	8 das	\$/83,351.29
4.16	TABLA ESTACADO CONTINUO DE ZANJA DE 2.51 A 3.00 M PROF	5 das	\$/51,362.52
4.17	TABLA ESTACADO CONTINUO DE ZANJA DE 3.01 A 3.50 M PROF	2 das	\$/12,518.94
4.18	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO HASTA 5KM	5 das	\$/20,754.62
<b>5</b>	<b>SUMINISTRO DE TUBOS COLECTOR/EMISOR</b>	<b>1 día</b>	<b>\$/9,2539.11</b>
5.01	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 4435:2005 SN4 DN 200 MM IN CL. ANILLO + 3% DESPERDICIOS	1 da	\$/92539.11
<b>6</b>	<b>INSTALACIÓN TUBOS COLECTOR/EMISOR</b>	<b>33 días</b>	<b>\$/41,321.72</b>
6.01	INSTALACION TUBO PVC U F DN 200MM	33 das	\$/16,844.26
6.02	EMPALME DE RED LISA DE 200-250 MM A BUZON DE INSPECCION	10 días	\$/12,091.98
6.03	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA P/DESAGÜE DN 200 MM	15 días	\$/12,385.48
<b>7</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGUE</b>	<b>75 días</b>	<b>\$/187,706.55</b>
7.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA CONEXION DOMICILIARIA	2 das	\$/837.00
7.02	EXCAV. ZANJA (PULSO) P/TUB. T. NORMAL DN 110-160 MM HASTA 0.75 MPP	14 das	\$/18,676.59
7.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUB. DN 110-160 MM PARA TODA PROF.	6 das	\$/1,650.91
7.04	TUBERIA PVC-U UF NTP ISO 4435:2005 SN4 DN 160 MM IN CL. ANILLO + 3% DESPERDICIOS	1 da	\$/23,457.14
7.05	INSTALACION TUBO PVC U F DN 160MM	5 das	\$/1,772.45
7.06	EMPALME A COLECTOR PVC DN 200 MM	36 días	\$/24,390.99
7.07	EMPALME A COLECTOR PVC DN 200 MM A RED PROFUNDA	3 das	\$/2,135.28
7.08	SUMINISTRO DE CAJA DE CONCRETO SIMPLE Y MARCO Y TAPA C/A DESAGUE HASTA 0.75 M PROF.	1 da	\$/46,674.84
7.09	INSTALACIÓN DE CAJA, MARCO Y TAPA DE REGISTRO DESAGUE T. NORMAL HASTA 0.75 M PROF.	31 días	\$/24,072.12
7.1	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 HASTA 0.75 M PROF.	5 das	\$/15,952.07
7.11	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA P/DESAGÜE DN 160 MM	6 das	\$/5,904.80
7.12	LOSA DE CONCRETO 1.00X1.00 F'c=1.75 KG/CM <sup>2</sup> E=0.10 M (CEMENTO P-I)	4 das	\$/20,593.92
7.13	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA PARA CONEXION DOMICILIARIA	3 das	\$/1,588.44
<b>8</b>	<b>PAVIMENTO RIGIDO</b>	<b>1 día</b>	<b>\$/2,804.88</b>
8.01	BASE DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADA A PULSO DE 10 CM ESPESOR	1 da	\$/2,804.88
<b>9</b>	<b>PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>25 días</b>	<b>\$/2,542.30</b>
9.01	PRUEBA COMPACTACION SUELOS (PROCTOR MODIFICADO)	1 da	\$/1,067.92
9.02	PRUEBA COMPACTACION SUELOS (DENSIDAD DE CAMPO)	1 da	\$/1,017.00
9.03	PRUEBA DE CALIDAD DE CONCRETO (ENSAYO DE COMPRESION)	2 das	\$/457.38

03 LINEA DE ADUCCION		49 días	5/140,532.94
1	EMPALME Nº01	2 días	5/4,523.42
1.01	SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO	1 día	5/29.10
01.01.01	CINTA Y MALLA PLÁSTICA SEÑALIZADORA P/LÍMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	1 día	5/29.10
1.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2 días	5/493.73
01.02.01	EXCAV. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 MM DE 1.26 A 1.30 M PROF.	1 día	5/304.20
01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUB DN 110-160 PARA TODA PROF.	1 día	5/133.60
01.02.03	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 DE 1.26 A 1.30 M PROF.	1 día	5/173.93
1.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL	2 días	5/895.06
01.03.01	TEE DE HIERRO DUCTIL CON 3 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 160 X 160 MM	1 día	5/350.00
01.03.02	CODO HIERRO DUCTIL DE 45º 2 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 160 MM	1 día	5/238.00
01.03.03	INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL UF DN (110-160)MM	1 día	5/127.42
01.03.04	DADOS DE CONCRETO F'c=340KG/C/M2 +ANCLAJE P/ACC DN 110-160MM	1 día	5/149.64
1.04	VALVULAS COMPUERTAS	2 días	5/1,044.60
01.04.01	VÁLVULA CPTA. H.DUCTIL CIERRE ELAST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE P/TUB. PVC UF DN 160MM	1 día	5/800.00
01.04.02	INSTALACION DE VÁLVULA CPTA. P/TUB PVC UF DN 110 A 160 MM INCL. REGISTRO	1 día	5/244.60
1.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS	2 días	5/2,060.93
01.05.01	TUBERÍA PVC-U UF NTP-ISO 3432-2:011 PN10 DN 160MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	1 día	5/338.33
01.05.02	INSTALACION TUBERÍA PVC-U UF P/AGUA POTABLE DN 160 MM	1 día	5/303.33
01.05.03	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA DE AGUA POTABLE (INCL. DESINFECCION) DN 160 MM	1 día	5/39.13
01.05.04	EMPALMES DE TUBERÍA DE AGUA POTABLE EXISTENTE DN 160	1 día	5/1,632.60
2	AMPLIACION DE LA LINEA DE ADUCCION DEL RESERVOIRIO MIRAFLORES	6 días	5/23,754.23
2.01	SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO	1 día	5/873.00
02.01.01	CINTA Y MALLA PLÁSTICA SEÑALIZADORA P/LÍMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	1 día	5/873.00
2.02	TRABAJOS PRELIMINARES	6 días	5/2,166.26
02.02.01	TRAZO Y REPLANTO INICIAL DEL PROYECTO PARA LINEAS-REDES CON ESTACION TOTAL	1 día	5/210.93
02.02.02	REPLANTO FINAL DE LA OBRA PARA LINEAS-REDES CON ESTACION TOTAL	1 día	5/161.68
02.02.03	RIEGO DE ZONA DE TRABAJO PARA MITIGAR LA CONTAMINACION-POLVO (INCL. COSTO DE AGUA Y SURTIDOR A OBRA)	1 día	5/434.27
2.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS	6 días	5/7,708.50
02.03.01	EXCAV. ZANJA (MÁO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 DE 1.26 MA 1.30 M PROF.	2 días	5/2,022.77
02.03.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUB DN 110-160 PARA TODA PROF.	2 días	5/468.00
02.03.03	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 DE 1.26 A 1.30 M PROF.	3 días	5/3,237.77
2.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS	5 días	5/12,849.75
02.04.01	TUBERÍA PVC-U UF NTP-ISO 3432-2:011 PN10 DN 160MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	1 día	5/30,149.77
02.04.02	INSTALACION TUBERÍA PVC-U UF P/AGUA POTABLE DN 160 MM	3 días	5/1,323.30
02.04.03	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA DE AGUA POTABLE (INCL. DESINFECCION) DN 160 MM	2 días	5/1,174.20
2.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL	5 días	5/1,506.12
02.05.01	CODO HIERRO DUCTIL DE 45º 2 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 160 MM	1 día	5/932.00
02.05.02	INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL UF DN (110-160)MM	1 día	5/234.84
02.05.03	DADOS DE CONCRETO F'c=340KG/C/M2 +ANCLAJE P/ACC DN 110-160MM	1 día	5/239.28
3	EMPALME Nº02	4 días	5/4,293.08
3.01	SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO	1 día	5/466.56
03.01.01	CINTA Y MALLA PLÁSTICA SEÑALIZADORA P/LÍMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	1 día	5/466.56
3.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	4 días	5/732.87
03.02.01	EXCAV. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 MM DE 1.26 A 1.30 M PROF.	1 día	5/243.26
03.02.02	EXCAV. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 63-90 MM DE 1.26 A 1.30 M PROF.	1 día	5/208.71
03.02.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUB DN 110-160 PARA TODA PROF.	1 día	5/12.48
03.02.04	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUB. DN 63-90 PARA TODA PROF.	1 día	5/36.11
03.02.05	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 DE 1.26 A 1.30 M PROF.	1 día	5/139.14
03.02.06	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 63-90 DE 1.26 MA 1.30 M PROF.	1 día	5/173.07
3.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL	2 días	5/785.97
03.03.01	TEE DE HIERRO DUCTIL CON 3 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 160 X 90 MM	1 día	5/330.00
03.03.02	TEE DE HIERRO DUCTIL CON 3 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 90 X 90 MM	1 día	5/220.00
03.03.03	INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL UF DN (110-160)MM	1 día	5/63.71
03.03.04	INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL UF DN (63-90)MM	1 día	5/23.37
03.03.05	DADOS DE CONCRETO F'c=340KG/C/M2 +ANCLAJE P/ACC DN 110-160MM	1 día	5/74.82
03.03.06	DADOS DE CONCRETO F'c=340KG/C/M2 +ANCLAJE P/ACC DN 63-90MM	1 día	5/31.87
3.04	VALVULAS COMPUERTAS	2 días	5/821.17
03.04.01	VÁLVULA CPTA. H.DUCTIL CIERRE ELAST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE P/TUB. PVC UF DN 160MM	1 día	5/400.00
03.04.02	VÁLVULA CPTA. H.DUCTIL CIERRE ELAST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE P/TUB. PVC UF DN 90MM	1 día	5/130.00
03.04.03	INSTALACION DE VÁLVULA CPTA. P/TUB PVC UF DN 63 A 90 MM INCL. REGISTRO	1 día	5/169.87
03.04.04	INSTALACION DE VÁLVULA CPTA. P/TUB PVC UF DN 110 A 160 MM INCL. REGISTRO	1 día	5/122.30
3.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS	3 días	5/2,346.51
03.05.01	TUBERÍA PVC-U UF NTP-ISO 3432-2:011 PN10 DN 160MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	1 día	5/27,046
03.05.02	TUBERÍA PVC-U UF NTP-ISO 3432-2:011 PN10 DN 90MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	1 día	5/127.71
03.05.03	INSTALACION TUBERÍA PVC-U UF P/AGUA POTABLE DN 160 MM	1 día	5/40.68
03.05.04	INSTALACION TUBERÍA PVC-U UF P/AGUA POTABLE DN 90 MM	1 día	5/3.132
03.05.05	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA DE AGUA POTABLE (INCL. DESINFECCION) DN 160 MM	1 día	5/3.132
03.05.06	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA DE AGUA POTABLE (INCL. DESINFECCION) DN 90 MM	1 día	5/37.98
03.05.07	EMPALMES DE TUBERÍA DE AGUA POTABLE EXISTENTE DN 160	1 día	5/3,132.00
03.05.08	EMPALMES DE TUBERÍA DE AGUA POTABLE EXISTENTE DN 90	1 día	5/990.34
4	EMPALME Nº03	4 días	5/11,871.77
4.01	SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO	1 día	5/466.56
04.01.01	CINTA Y MALLA PLÁSTICA SEÑALIZADORA P/LÍMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	1 día	5/466.56
4.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	4 días	5/660.24
04.02.01	EXCAV. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 MM DE 1.26 A 1.30 M PROF.	1 día	5/243.26
04.02.02	EXCAV. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 63-90 MM DE 1.26 A 1.30 M PROF.	1 día	5/139.14
04.02.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUB DN 110-160 PARA TODA PROF.	1 día	5/12.48
04.02.04	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUB. DN 63-90 PARA TODA PROF.	1 día	5/36.11
04.02.05	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 DE 1.26 A 1.30 M PROF.	1 día	5/139.14
04.02.06	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 63-90 DE 1.26 MA 1.30 M PROF.	1 día	5/113.28
4.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL	2 días	5/721.90
04.03.01	CODO HIERRO DUCTIL DE 90º 2 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 110 MM	1 día	5/167.00
04.03.02	REDUCCION DE HIERRO DUCTIL 2 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 110 X 90 MM	1 día	5/140.00
04.03.03	TAPON DE HIERRO DUCTIL CON ENCHUFE ESTÁNDAR DN 90 MM	1 día	5/60.00
04.03.04	INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL UF DN (110-160)MM	1 día	5/127.42
04.03.05	INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL UF DN (63-90)MM	1 día	5/23.37
04.03.06	DADOS DE CONCRETO F'c=340KG/C/M2 +ANCLAJE P/ACC DN 110-160MM	1 día	5/149.64
04.03.07	DADOS DE CONCRETO F'c=340KG/C/M2 +ANCLAJE P/ACC DN 63-90MM	1 día	5/31.87
4.04	VALVULAS COMPUERTAS	2 días	5/342.30
04.04.01	VÁLVULA CPTA. H.DUCTIL CIERRE ELAST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE P/TUB. PVC UF DN 110MM	1 día	5/220.00
04.04.02	INSTALACION DE VÁLVULA CPTA. P/TUB PVC UF DN 110 A 160 MM INCL. REGISTRO	1 día	5/122.30
4.05	GRIPOS CONTRA INCENDIOS	2 días	5/1,865.81
04.05.01	SUMINISTRO GRIPO C/INCENDIO H. DUCTIL 2 BOCAS TIPO POSTE CUERPO SECO DN 100 P/TUB PVC 110	1 día	5/1,690.00
04.05.02	INSTALACION DE GRIPO C/INCENDIO INCL. ANCLAJE T. NORMAL P/TUB PVC 110MM	1 día	5/273.81
4.06	VALVULAS DE AIRE	3 días	5/2,321.73
04.06.01	VÁLVULA DE AIRE AUTOMÁTICA TRIPLE EFECTO BRIDADA DN30MM	1 día	5/391.00
04.06.02	SUMINISTRO INSTALACION HIDRAULICA PARA VÁLVULA DE AIRE DN 30 P/TUB PVC 90 MM	1 día	5/2,073.00
04.06.03	MONTAJE DE VÁLVULA DE AIRE DN 30 E INSTALACION HIDRÁULICA	1 día	5/231.09
04.06.04	CÁMARA TIPO CIRCULAR P/VÁLVULA DE AIRE T. NORMAL DE 1.20 m DE 1.31 A 1.73 M PROF (CP-V)	1 día	5/4,646.64
4.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS	3 días	5/833.63
04.07.01	TUBERÍA PVC-U UF NTP-ISO 3432-2:011 PN10 DN 110MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	1 día	5/126.18
04.07.02	TUBERÍA PVC-U UF NTP-ISO 3432-2:011 PN10 DN 90MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	1 día	5/33.34
04.07.03	INSTALACION TUBERÍA PVC-U UF P/AGUA POTABLE DN 110 MM	1 día	5/32.88
04.07.04	INSTALACION TUBERÍA PVC-U UF P/AGUA POTABLE DN 90 MM	1 día	5/20.88
04.07.05	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA DE AGUA POTABLE (INCL. DESINFECCION) DN 110 MM	1 día	5/27.96
04.07.06	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA DE AGUA POTABLE (INCL. DESINFECCION) DN 90 MM	1 día	5/23.32
04.07.07	EMPALMES DE TUBERÍA DE AGUA POTABLE EXISTENTE DN 90	1 día	5/493.27

5	EMPALME Nº04	5	días	\$/22,377.60
5.01.01	SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO	1	día	5/69.64
	CINTA Y MALLA PLÁSTICA SEÑALIZADORA P/LÍMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	1	día	5/69.64
5.02.01	DEMOLICIONES Y REPOSICIONES	1	día	5/3,737.94
	EDITE DE MOLICION Y REPOSICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE ASFALTO CALIENTE DE E=2"	1	día	5/3,737.94
5.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS	4	días	5/1,793.67
5.03.01	EXCAV. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 MM DE 1.26 A 1.50 MPP	1	día	5/1,305.26
5.03.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUB DN 110-160 PARA TODA PROF.	1	día	5/156.66
5.03.03	RELLENADO P. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 DE 1.26 A 1.50 M PROF.	1	día	5/1,305.26
5.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL	2	días	5/2,063.16
5.04.01	TEE DE HIERRO DUCTIL CON 5 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 130 X 110 MM	1	día	5/580.00
5.04.02	TEE DE HIERRO DUCTIL CON 5 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 130 X 110 MM	1	día	5/250.00
5.04.03	REDUCCION DE HIERRO DUCTIL 2 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 160 X 110 MM	1	día	5/190.00
5.04.04	TAPÓN DE HIERRO DUCTIL CON ENCHUFE ESTÁNDAR DN 160 MM	1	día	5/100.00
5.04.05	EDDO HIERRO DUCTIL DE 90° 2 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 110 MM	1	día	5/187.00
5.04.06	EDDO HIERRO DUCTIL DE 45° 2 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 110 MM	1	día	5/187.00
5.04.07	DADOS DE CONCRETO F'c=340KS/CM <sup>2</sup> LANCLAVE P/ACC DN 110-160MM	1	día	5/446.92
5.05	VALVULAS COMPUESTAS	2	días	5/1,026.90
5.05.01	VALVULA EPTA. H.DUCTIL CIERRE ELAST. VÁSTAGO ACERD INDIRIDABLE P/TUB. PVC UF DN 110MM	1	día	5/580.00
5.05.02	INSTALACION DE VALVULA EPTA. P/TUB PVC UF DN 110 A 160 MM INCL. REGISTRO	1	día	5/580.00
5.06	GRIFOS CONTRA INCENDIOS	2	días	5/1,963.61
5.06.01	SUMINISTRO GRIFO C/INCENDIO H. DUCTIL 2 BOCAS TÍPO POSTE CUERPO SEC DN 100 P/TUB PVC 110	1	día	5/1,690.00
5.06.02	INSTALACION DE GRIFO C/INCENDIO INCL. ANCLAVE T. NORMAL P/TUB PVC 110MM	1	día	5/273.61
5.07	VALVULAS DE AIRE	3	días	5/7,777.73
5.07.01	VALVULA DE AIRE AUTOMATICA TRIPLE EFECTO ERIDADA DN 50MM	1	día	5/551.00
5.07.02	SUMINISTRO INSTALACION HIDRAULICA PARA VALVULA DE AIRE DN 50 P/TUB PVC 160 MM	1	día	5/2,529.00
5.07.03	MONTAJE DE VALVULA DE AIRE DN 50 E INSTALACION HIDRAULICA	1	día	5/251.07
5.07.04	CAMARA TÍPO CIRCULAR P/VALVULA DE AIRE T. NORMAL DN=1.50 m de 1.51 A 1.75 MPP (CP-V)	1	día	5/4,846.64
5.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS	3	días	5/3,940.33
5.08.01	TUBERIA PVC-U UF NTP-ISO 1452:2011 PN10 DN 160MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	1	día	5/405.99
5.08.02	TUBERIA PVC-U UF NTP-ISO 1452:2011 PN10 DN 110MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	1	día	5/285.60
5.08.03	INSTALACION TUBERIA PVC-U UF P/AGUA POTABLE DN 160 MM	1	día	5/61.02
5.08.04	INSTALACION TUBERIA PVC-U UF P/AGUA POTABLE DN 110 MM	1	día	5/100.01
5.08.05	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA DE AGUA POTABLE (INCL. DESINFECCION) DN 160 MM	1	día	5/46.95
5.08.06	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA DE AGUA POTABLE (INCL. DESINFECCION) DN 110 MM	1	día	5/65.05
5.08.07	EMPALMES DE TUBERIA DE AGUA POTABLE EXISTENTE DN 160	1	día	5/1,225.60
5.08.08	EMPALMES DE TUBERIA DE AGUA POTABLE EXISTENTE DN 110	1	día	5/1,225.60
6	EMPALME Nº05	6	días	5/13,347.40
6.01	SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO	1	día	5/69.64
6.01.01	CINTA Y MALLA PLÁSTICA SEÑALIZADORA P/LÍMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	1	día	5/69.64
6.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	5	días	5/1,579.92
6.02.01	EXCAV. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 MM DE 1.26 A 1.50 MPP	1	día	5/975.44
6.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUB DN 110-160 PARA TODA PROF.	1	día	5/49.92
6.02.03	RELLENADO P. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 DE 1.26 A 1.50 M PROF.	1	día	5/975.44
6.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL	4	días	5/1,773.63
6.03.01	TEE DE HIERRO DUCTIL CON 5 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 130 X 110 MM	1	día	5/780.00
6.03.02	TEE DE HIERRO DUCTIL CON 5 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 130 X 110 MM	1	día	5/290.00
6.03.03	EDDO HIERRO DUCTIL DE 90° 2 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 110 MM	1	día	5/187.00
6.03.04	EDDO HIERRO DUCTIL DE 45° 2 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 110 MM	1	día	5/208.00
6.03.05	INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL UF DN (110-160)MM	1	día	5/316.55
6.03.06	DADOS DE CONCRETO F'c=340KS/CM <sup>2</sup> LANCLAVE P/ACC DN 110-160MM	1	día	5/574.10
6.04	VALVULAS COMPUESTAS	2	días	5/1,026.90
6.04.01	VALVULA EPTA. H.DUCTIL CIERRE ELAST. VÁSTAGO ACERD INDIRIDABLE P/TUB. PVC UF DN 160MM	1	día	5/400.00
6.04.02	VALVULA EPTA. H.DUCTIL CIERRE ELAST. VÁSTAGO ACERD INDIRIDABLE P/TUB. PVC UF DN 110MM	1	día	5/220.00
6.04.03	INSTALACION DE VALVULA EPTA. P/TUB PVC UF DN 110 A 160 MM INCL. REGISTRO	1	día	5/244.80
6.05	VALVULAS DE AIRE	4	días	5/7,777.73
6.05.01	VALVULA DE AIRE AUTOMATICA TRIPLE EFECTO ERIDADA DN 50MM	1	día	5/551.00
6.05.02	SUMINISTRO INSTALACION HIDRAULICA PARA VALVULA DE AIRE DN 50 P/TUB PVC 160 MM	1	día	5/2,529.00
6.05.03	MONTAJE DE VALVULA DE AIRE DN 50 E INSTALACION HIDRAULICA	1	día	5/251.07
6.05.04	CAMARA TÍPO CIRCULAR P/VALVULA DE AIRE T. NORMAL DN=1.50 m de 1.51 A 1.75 MPP (CP-V)	1	día	5/4,846.64
6.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS	5	días	5/3,236.36
6.06.01	TUBERIA PVC-U UF NTP-ISO 1452:2011 PN10 DN 160MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	1	día	5/611.95
6.06.02	TUBERIA PVC-U UF NTP-ISO 1452:2011 PN10 DN 110MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	1	día	5/426.16
6.06.03	INSTALACION TUBERIA PVC-U UF P/AGUA POTABLE DN 160 MM	1	día	5/122.04
6.06.04	INSTALACION TUBERIA PVC-U UF P/AGUA POTABLE DN 110 MM	1	día	5/52.66
6.06.05	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA DE AGUA POTABLE (INCL. DESINFECCION) DN 160 MM	1	día	5/95.95
6.06.06	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA DE AGUA POTABLE (INCL. DESINFECCION) DN 110 MM	1	día	5/27.95
6.06.07	EMPALMES DE TUBERIA DE AGUA POTABLE EXISTENTE DN 160	1	día	5/616.50
6.06.08	EMPALMES DE TUBERIA DE AGUA POTABLE EXISTENTE DN 110	1	día	5/1,225.60
7	EMPALME Nº06	7	días	5/13,190.05
7.01	SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO	1	día	5/69.64
7.01.01	CINTA Y MALLA PLÁSTICA SEÑALIZADORA P/LÍMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	1	día	5/69.64
7.02	DEMOLICIONES Y REPOSICIONES	1	día	5/7,003.34
7.02.01	EDITE DE MOLICION Y REPOSICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE ASFALTO CALIENTE DE E=2"	1	día	5/2,745.44
7.02.02	EDITE DE MOLICION Y REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO VERDE A E=10CM	1	día	5/4,260.10
7.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS	5	días	5/2,074.95
7.03.01	EXCAV. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 MM DE 1.26 A 1.50 MPP	1	día	5/1,074.95
7.03.02	EXCAV. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 85-90 MM DE 1.26 A 1.50 MPP	1	día	5/555.57
7.03.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUB DN 110-160 PARA TODA PROF.	1	día	5/54.06
7.03.04	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUB DN 85-90 PARA TODA PROF.	1	día	5/41.17
7.03.05	RELLENADO P. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 DE 1.26 A 1.50 M PROF.	1	día	5/1,074.95
7.03.06	RELLENADO P. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 85-90 DE 1.26 A 1.50 M PROF.	1	día	5/41.17
7.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL	3	días	5/4,371.70
7.04.01	TEE DE HIERRO DUCTIL CON 5 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 130 X 110 MM	1	día	5/580.00
7.04.02	TEE DE HIERRO DUCTIL CON 5 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 130 X 110 MM	1	día	5/700.00
7.04.03	TEE DE HIERRO DUCTIL CON 5 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 90 X 90 MM	1	día	5/220.00
7.04.04	EDDO HIERRO DUCTIL DE 90° 2 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 160 MM	1	día	5/256.00
7.04.05	EDDO HIERRO DUCTIL DE 45° 2 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 160 MM	1	día	5/478.00
7.04.06	EDDO HIERRO DUCTIL DE 90° 2 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 110 MM	1	día	5/187.00
7.04.07	EDDO HIERRO DUCTIL DE 90° 2 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 90 MM	1	día	5/184.00
7.04.08	EDDO HIERRO DUCTIL DE 45° 2 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 90 MM	1	día	5/184.00
7.04.09	TAPÓN DE HIERRO DUCTIL CON ENCHUFE ESTÁNDAR DN 160 MM	1	día	5/100.00
7.04.10	INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL UF DN (85-90)MM	1	día	5/204.56
7.04.11	INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL UF DN (110-160)MM	1	día	5/282.26
7.04.12	DADOS DE CONCRETO F'c=340KS/CM <sup>2</sup> LANCLAVE P/ACC DN 85-90MM	1	día	5/414.98
7.04.13	DADOS DE CONCRETO F'c=340KS/CM <sup>2</sup> LANCLAVE P/ACC DN 110-160MM	1	día	5/446.92
7.05	VALVULAS COMPUESTAS	2	días	5/1,462.34
7.05.01	VALVULA EPTA. H.DUCTIL CIERRE ELAST. VÁSTAGO ACERD INDIRIDABLE P/TUB. PVC UF DN 160MM	1	día	5/400.00
7.05.02	VALVULA EPTA. H.DUCTIL CIERRE ELAST. VÁSTAGO ACERD INDIRIDABLE P/TUB. PVC UF DN 110MM	1	día	5/220.00
7.05.03	VALVULA EPTA. H.DUCTIL CIERRE ELAST. VÁSTAGO ACERD INDIRIDABLE P/TUB. PVC UF DN 90MM	1	día	5/90.00
7.05.04	INSTALACION DE VALVULA EPTA. P/TUB PVC UF DN 85 A 90 MM INCL. REGISTRO	1	día	5/217.74
7.05.05	INSTALACION DE VALVULA EPTA. P/TUB PVC UF DN 110 A 160 MM INCL. REGISTRO	1	día	5/244.80
7.06	GRIFOS CONTRA INCENDIOS	2	días	5/1,963.61
7.06.01	SUMINISTRO GRIFO C/INCENDIO H. DUCTIL 2 BOCAS TÍPO POSTE CUERPO SEC DN 100 P/TUB PVC 110	1	día	5/1,690.00
7.06.02	INSTALACION DE GRIFO C/INCENDIO INCL. ANCLAVE T. NORMAL P/TUB PVC 110MM	1	día	5/273.61
7.07	VALVULAS DE AIRE	4	días	5/7,777.73
7.07.01	VALVULA DE AIRE AUTOMATICA TRIPLE EFECTO ERIDADA DN 50MM	1	día	5/551.00
7.07.02	SUMINISTRO INSTALACION HIDRAULICA PARA VALVULA DE AIRE DN 50 P/TUB PVC 160 MM	1	día	5/2,529.00
7.07.03	MONTAJE DE VALVULA DE AIRE DN 50 E INSTALACION HIDRAULICA	1	día	5/251.07
7.07.04	CAMARA TÍPO CIRCULAR P/VALVULA DE AIRE T. NORMAL DN=1.50 m de 1.51 A 1.75 MPP (CP-V)	1	día	5/4,846.64
7.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS	3	días	5/3,767.40
7.08.01	TUBERIA PVC-U UF NTP-ISO 1452:2011 PN10 DN 160MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	1	día	5/702.20
7.08.02	TUBERIA PVC-U UF NTP-ISO 1452:2011 PN10 DN 110MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	1	día	5/126.16
7.08.03	TUBERIA PVC-U UF NTP-ISO 1452:2011 PN10 DN 90MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	1	día	5/526.57
7.08.04	INSTALACION TUBERIA PVC-U UF P/AGUA POTABLE DN 160 MM	1	día	5/155.60
7.08.05	INSTALACION TUBERIA PVC-U UF P/AGUA POTABLE DN 110 MM	1	día	5/52.66
7.08.06	INSTALACION TUBERIA PVC-U UF P/AGUA POTABLE DN 90 MM	1	día	5/60.04
7.08.07	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA DE AGUA POTABLE (INCL. DESINFECCION) DN 160 MM	1	día	5/104.40
7.08.08	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA DE AGUA POTABLE (INCL. DESINFECCION) DN 110 MM	1	día	5/27.96
7.08.09	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA DE AGUA POTABLE (INCL. DESINFECCION) DN 90 MM	1	día	5/77.06
7.08.10	EMPALMES DE TUBERIA DE AGUA POTABLE EXISTENTE DN 160	1	día	5/2,446.90
7.08.11	EMPALMES DE TUBERIA DE AGUA POTABLE EXISTENTE DN 90	1	día	5/1,485.61

<b>8</b>	<b>EMPALME Nº7</b>	<b>6 días</b>	<b>\$/2,054.28</b>
<b>8.01</b>	<b>SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO</b>	<b>1 día</b>	<b>\$/23.28</b>
08.01.01	CINTA Y MALLA PLÁSTICA SEÑALIZADOR AP/LÍMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	1 día	\$/23.28
<b>8.02</b>	<b>MOMENTO DE TIERRAS</b>	<b>5 días</b>	<b>\$/394.98</b>
08.02.01	EXCAV. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 MM DE 1.26 A 1.50 MPP	1 día	\$/243.36
08.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUB DN 110-160 PARA TODA PROF.	1 día	\$/12.48
08.02.03	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 DE 1.26 A 1.50 M PROF.	1 día	\$/139.14
<b>8.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DÚCTIL</b>	<b>3 días</b>	<b>\$/477.06</b>
08.03.01	TAPÓN DE HIERRO DÚCTIL CON ENCHUFE ESTÁNDAR DN 160 MM	1 día	\$/200.00
08.03.02	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE HIERRO DÚCTIL UF DN (110-160)MM	1 día	\$/127.42
08.03.03	DADOS DE CONCRETO F' C=140KG/CM2+ANCLAJE P/AOC DN 110-160MM	1 día	\$/149.64
<b>8.04</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS</b>	<b>5 días</b>	<b>\$/1,158.96</b>
08.04.01	TUBERÍA PVC-U UF NTP-ISO 1452:2011 PN10 DN 160MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	1 día	\$/270.66
08.04.02	INSTALACIÓN TUBERÍA PVC-U UF P/AGUA POTABLE DN 160 MM	1 día	\$/40.68
08.04.03	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERIA DE AGUA POTABLE (INCL. DESINFECCION) DN 160 MM	1 día	\$/31.32
08.04.04	EMPALMES DE TUBERIA DE AGUA POTABLE EXISTENTE DN 160	1 día	\$/816.30
<b>9</b>	<b>EMPALME Nº8</b>	<b>6 días</b>	<b>\$/13,849.96</b>
<b>9.01</b>	<b>SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO</b>	<b>1 día</b>	<b>\$/58.20</b>
09.01.01	CINTA Y MALLA PLÁSTICA SEÑALIZADOR AP/LÍMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	1 día	\$/58.20
<b>9.02</b>	<b>MOMENTO DE TIERRAS</b>	<b>5 días</b>	<b>\$/967.45</b>
09.02.01	EXCAV. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 MM DE 1.26 A 1.50 MPP	1 día	\$/608.40
09.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUB DN 110-160 PARA TODA PROF.	1 día	\$/31.20
09.02.03	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 DE 1.26 A 1.50 M PROF.	1 día	\$/347.85
<b>9.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DÚCTIL</b>	<b>3 días</b>	<b>\$/1,125.59</b>
09.03.01	TEE DE HIERRO DÚCTIL CON 3 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 160X110 MM	1 día	\$/360.00
09.03.02	TEE DE HIERRO DÚCTIL CON 3 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 110X110 MM	1 día	\$/250.00
09.03.03	TAPÓN DE HIERRO DÚCTIL CON ENCHUFE ESTÁNDAR DN 160 MM	1 día	\$/100.00
09.03.04	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE HIERRO DÚCTIL UF DN (110-160)MM	1 día	\$/191.13
09.03.05	DADOS DE CONCRETO F' C=140KG/CM2+ANCLAJE P/AOC DN 110-160MM	1 día	\$/224.46
<b>9.04</b>	<b>VALVULAS COMPUERTAS</b>	<b>2 días</b>	<b>\$/342.30</b>
09.04.01	VÁLVULA CPTA. H.DÚCTIL CIERRE ELAST. VÁSTAGO ACERO INOXIDABLE P/TUB. PVC UF DN 110MM	1 día	\$/220.00
09.04.02	INSTALACION DE VÁLVULA CPTA. P/TUB PVC UF DN 110 A 160 MM INCL. REGISTRO	1 día	\$/122.30
<b>9.05</b>	<b>VALVULAS DE AIRE</b>	<b>4 días</b>	<b>\$/7,777.73</b>
09.05.01	VALVULA DE AIRE AUTOMATICA TRIPLE EFECTO BRIDADA DN50MM	1 día	\$/351.00
09.05.02	SUMINISTRO INSTALACIÓN HIDRÁULICA PARA VÁLVULA DE AIRE DN 50 P/TUB PVC 160 MM	1 día	\$/2,529.00
09.05.03	MONTAJE DE VÁLVULA DE AIRE DN 50 E INSTALACIÓN HIDRÁULICA	1 día	\$/251.09
09.05.04	CÁMARA TIPO CIRCULAR P/VÁLVULA DE AIRE T. NORMAL Di=1.50 m DE 1,51 A 1,75 MPP (CP-V)	1 día	\$/4,646.64
<b>9.06</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS</b>	<b>5 días</b>	<b>\$/3,558.69</b>
09.06.01	TUBERÍA PVC-U UF NTP-ISO 1452:2011 PN10 DN 160MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	1 día	\$/405.99
09.06.02	TUBERÍA PVC-U UF NTP-ISO 1452:2011 PN10 DN 110MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	1 día	\$/126.18
09.06.03	INSTALACIÓN TUBERÍA PVC-U UF P/AGUA POTABLE DN 160 MM	1 día	\$/61.02
09.06.04	INSTALACIÓN TUBERÍA PVC-U UF P/AGUA POTABLE DN 110 MM	1 día	\$/32.88
09.06.05	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERIA DE AGUA POTABLE (INCL. DESINFECCION) DN 160 MM	1 día	\$/46.98
09.06.06	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERIA DE AGUA POTABLE (INCL. DESINFECCION) DN 110 MM	1 día	\$/27.96
09.06.07	EMPALMES DE TUBERIA DE AGUA POTABLE EXISTENTE DN 160	1 día	\$/1,632.60
09.06.08	EMPALMES DE TUBERIA DE AGUA POTABLE EXISTENTE DN 110	1 día	\$/1,225.08
<b>10</b>	<b>EMPALME Nº9</b>	<b>6 días</b>	<b>\$/10,790.95</b>
<b>10.01</b>	<b>SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO</b>	<b>1 día</b>	<b>\$/46.56</b>
10.01.01	CINTA Y MALLA PLÁSTICA SEÑALIZADOR AP/LÍMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	1 día	\$/46.56
<b>10.02</b>	<b>MOMENTO DE TIERRAS</b>	<b>5 días</b>	<b>\$/789.96</b>
10.02.01	EXCAV. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 MM DE 1.26 A 1.50 MPP	1 día	\$/486.72
10.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T. NORMAL P/TUB DN 110-160 PARA TODA PROF.	1 día	\$/24.96
10.02.03	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB T. NORMAL DN 110-160 DE 1.26 A 1.50 M PROF.	1 día	\$/278.28
<b>10.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE HIERRO DÚCTIL</b>	<b>3 días</b>	<b>\$/1,190.12</b>
10.03.01	CODO HIERRO DÚCTIL DE 45° 2 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 110 MM	1 día	\$/306.00
10.03.02	TEE DE HIERRO DÚCTIL CON 3 ENCHUFES ESTÁNDAR DN 110X110 MM	1 día	\$/250.00
10.03.03	TAPÓN DE HIERRO DÚCTIL CON ENCHUFE ESTÁNDAR DN 110 MM	1 día	\$/80.00
10.03.04	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE HIERRO DÚCTIL UF DN (110-160)MM	1 día	\$/254.84
10.03.05	DADOS DE CONCRETO F' C=140KG/CM2+ANCLAJE P/AOC DN 110-160MM	1 día	\$/299.28
<b>10.04</b>	<b>VALVULAS DE AIRE</b>	<b>4 días</b>	<b>\$/7,777.73</b>
10.04.01	VALVULA DE AIRE AUTOMATICA TRIPLE EFECTO BRIDADA DN50MM	1 día	\$/351.00
10.04.02	SUMINISTRO INSTALACIÓN HIDRÁULICA PARA VÁLVULA DE AIRE DN 50 P/TUB PVC 160 MM	1 día	\$/2,529.00
10.04.03	MONTAJE DE VÁLVULA DE AIRE DN 50 E INSTALACIÓN HIDRÁULICA	1 día	\$/251.09
10.04.04	CÁMARA TIPO CIRCULAR P/VÁLVULA DE AIRE T. NORMAL Di=1.50 m DE 1,51 A 1,75 MPP (CP-V)	1 día	\$/4,646.64
<b>10.05</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS</b>	<b>5 días</b>	<b>\$/966.58</b>
10.05.01	TUBERÍA PVC-U UF NTP-ISO 1452:2011 PN10 DN 110MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	1 día	\$/252.36
10.05.02	INSTALACIÓN TUBERÍA PVC-U UF P/AGUA POTABLE DN 110 MM	1 día	\$/65.76
10.05.03	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERIA DE AGUA POTABLE (INCL. DESINFECCION) DN 110 MM	1 día	\$/55.92
10.05.04	EMPALMES DE TUBERIA DE AGUA POTABLE EXISTENTE DN 110	1 día	\$/612.54

**Nota.** Extraído del expediente técnico de obra.



**4.3.3.4. Plan de gestión de costos.** Consideramos como línea base de costos el presupuesto referencial de la obra, en la cual se detalla todos los componentes para el proyecto.

**Tabla 7**

*Línea base del presupuesto*

Descripción	(s/) totales gg+u e igv
<b>Obras provisionales</b>	S/ 41,811.57
Seguridad y señalización de tránsito	S/ 48,297.18
Trabajos preliminares	S/ 17,794.91
Movimiento de tierras	S/ 96,171.59
Suministro de tuberías PVC	S/ 62,856.36
Instalación de tuberías PVC	S/ 30,307.35
Suministro e instalación de accesorios de PVC	S/ 12,861.61
Válvulas compuertas	S/ 6,846.00
Grifos contra incendios	S/ 5,227.06
Válvulas de aire	S/ 36,902.50
Micromedidores	S/ 18,603.34
Conexiones domiciliarias de agua potable	S/ 73,922.84
Micro medición	S/ 48,906.84
Pruebas de control de calidad	S/ 2,262.84
Alcantarillado sanitario	S/ 1,029,717.43
Seguridad y señalización de tránsito	S/ 16,393.33
Trabajos preliminares	S/ 13,577.42
Buzones y/o cajas de inspección	S/ 177,278.85
Movimiento de tierras	S/ 495,553.27
Suministro de tubos colector/emisor	S/ 92,539.11
Instalación tubos colector/emisor	S/ 41,321.72
Conexiones domiciliarias desagüe	S/ 187,706.55
Pavimento rígido	S/ 2,804.88
Pruebas de control de calidad	S/ 2,542.30
Línea de aducción	S/ 140,532.94
Empalme n°01	S/ 4,523.42

Ampliación de la línea de aducción del reservorio Miraflores		S/ 23,754.23	
Empalme n°02		S/ 4,793.08	
Empalme n°03		S/ 11,871.77	
Empalme n°04		S/ 22,377.80	
Empalme n°05		S/ 15,347.40	
Empalme n°06		S/ 31,170.05	
Empalme n°07		S/ 2,054.28	
Empalme n°08		S/ 13,849.96	
Empalme n°09		S/ 10,790.95	
Total, costo directo (s/.)		S/ 1,673,022.36	
Gastos generales	11.95%	S/ 199,926.17	
Utilidad	8.00%	S/ 133,841.79	
IGV 18%		S/ 361,222.26	
Total, costo directo incl. gastos generales y utilidad		S/ 2,368,012.58	
Expediente técnico		S/ 11,823.60	
Plan de monitoreo arqueológico		S/ 28,989.72	
Intervención social	0.84%	S/ 19,824.00	
Gestión de riesgos	1.86%	S/ 43,966.80	
Supervisión	5.04%	S/ 119,495.05	
Coste de inversión total		<b>S/ 2,592,111.75</b>	

*Nota.* Extraído del expediente técnico de obra.

**4.3.3.5. Plan de gestión de la calidad.** El plan de gestión de calidad contiene los estándares y métodos de calidad que debe seguir la empresa. Es importante contar con certificados de calidad porque enfatizan la competitividad de la empresa y construyen una reputación para futuros proyectos.

Las certificaciones más relevantes con las que se debe contar son: ISO 9000 de Calidad, ISO 14000 de Medio Ambiente, OSHA 18000 de Seguridad y Salud Laboral, 37000 de Antisoborno, entre otras.

#### **4.3.4. Herramientas y técnicas**

##### **4.3.4.1. Recopilación de datos**

**4.3.4.1.1. Tormenta de ideas.** Una de las técnicas de recopilación de datos es la lluvia de ideas, donde se obtiene una lista de riesgos individuales del proyecto. Es necesario revisar los actos regulatorios y documentos reglamentarios



del proyecto y analizar el proyecto, cronograma, presupuesto y gestión de riesgos del proyecto en la misma área involucrada en el proceso de implementación.

**4.3.4.1.2. Listas de verificación de riesgos.** Estas ideas deben recopilarse en una lista, que es un registro de acciones, elementos o puntos, a partir de información obtenida del conocimiento de obras similares al objeto de investigación e información histórica. De esta forma se logra la identificación de los riesgos involucrados en 69 etapas diferentes del proyecto, los cuales serán codificados para una fácil personalización en el análisis a realizar.

Tabla 8

## Descripción de riesgos

Código	Descripción del riesgo
R1	Planeación ineficiente por parte de la entidad en el proceso que busca satisfacer la necesidad
R2	Por diseños y/o estudios generales y/o específicos deficientes, con errores y/o incompletos desarrollados por el CONSULTOR responsable del Estudio
R3	Por modificación y ajustes de los diseños y/o estudios generales y/o específicos, los cuales fueron ejecutados por el contratista u otro consultor, sin la autorización de la Entidad.
R4	Demora en la revisión y/o aprobación de diseños y/o estudios por parte de la SUPERVISIÓN
R5	Cambios en las canteras de materiales autorizadas (Canteras de agregados), durante la ejecución de la obra.
R6	Cambios de especificaciones de materiales de construcción por falta del mismo en el mercado (Suspensión o retiro o falta de fabricación), que afecten la ejecución de obras en el proyecto.
R7	Deterioro de los materiales de construcción por deficiencias en su acopio por parte del CONTRATISTA DE OBRA.
R8	Transporte y utilización de explosivos por parte del CONTRATISTA de Obra.
R9	Demoras ocasionadas por el funcionamiento y puesta a punto de la operatividad de las maquinarias y/o equipos en la obra.
R10	Daños en el funcionamiento de la maquinaria y/o equipo.
R11	Discrepancias entre los diferentes documentos que conforma el Expediente Técnico de la Obra
R12	Cambio en la ubicación de las obras, respecto al Estudio del Proyecto, sin la autorización de la ENTIDAD.
R13	Modificaciones de diseños de las obras a ejecutar en el contrato y/o modificaciones de algunas de las cantidades de obra del contrato, sin la autorización de la ENTIDAD.
R14	Mediciones erróneas de las cantidades de obra (metrados) ejecutadas por el CONTRATISTA DE OBRA.
R15	Mayor afectación de pavimentos, veredas, pisos, Bemas, jardines por cambios producidos entre el desarrollo del Estudio del Proyecto y la ejecución de la obra
R16	El CONTRATISTA DE OBRA emplea personal, sin que cumpla requisitos de acuerdo a las Bases del Contrato
R17	Permitir que el CONTRATISTA de Obra ejecute los trabajos sin un Ingeniero Residente y/o Director de Obra, debidamente colegiado
R18	Escasez de agua potable para la población y agua para la construcción durante la ejecución de la Obra.
R19	Ampliaciones de Plazos en la ejecución de la Obra
R20	No aceptación de la negociación por parte del propietario del terreno (predio).
R21	Demora en establecer la titularidad del predio.
R22	Cambios en el diseño geométrico realizados por el CONTRATISTA DE OBRA, autorizados por la ENTIDAD.
R23	Diferencias encontradas entre las condiciones del medio (campo) respecto a lo previsto en el Estudio de Mecánica de Suelos del Expediente Técnico.
R24	Presencia de vicios ocultos, por la complejidad geológica y/o geotécnica
R25	Modificaciones de la ubicación y/o trazos de las obras a ejecutar según el Expediente Técnico por parte del CONTRATISTA DE OBRA, sin la autorización de la ENTIDAD.
R26	No coordinar las etapas de los trabajos del CONTRATISTA DE OBRA en las interferencias con otras obras, que eventualmente se ejecuten en la misma zona de influencia.
R27	No obtener las aprobaciones del Plan de Monitoreo Ambiental, en los tiempos requeridos para la obra, por parte del CONTRATISTA DE OBRA.
R28	Cambios en los depósitos de material excedente o desmontes provenientes de la obra [Escombreras o Centros Autorizados para el depósito de material de construcción no peligroso o peligroso]
R29	Multas por incumplimientos en manejo ambiental y/o permisos.
R30	Daños ambientales por inadecuadas prácticas del proceso constructivo autorizados.
R31	Paros sociales ocasionados por la población.
R32	Requerimientos adicionales al Contrato, impuestos por la autoridad ambiental, Ministerios o Instituciones relacionadas con aspectos ambientales
R33	Accidentalidad presentada por la mala colocación de señalización preventiva en obra, falta de señalización de aproximación e iluminación, equipos para cierres y demás señalización necesaria, conforme al Plan de Seguridad y S.O para la Obra.
R34	Hallazgos de restos arqueológicos, durante la ejecución de la obra, que generan la interrupción del normal desarrollo de las obras.
R35	Obtención de permisos arqueológicos (CIRA), para la ejecución de la Obra

R36	Obtención de Permisos y/o autorizaciones de Instituciones del Gobierno y/o municipales para ejecución de la obra
R37	Obtención de Permisos y/o autorizaciones de instituciones privadas, para ejecución de la obra
R38	Terremotos, deslizamientos exorbitantes, incendios no provocados y/o demás fuerzas de la naturaleza.
R39	Paralización de la ejecución de los trabajos por rotura de infraestructura existente, que afecten la ejecución de obras en el proyecto.
R40	Fuerza mayor por interferencia de redes u obras existentes no identificadas (no catastradas), que impiden la ejecución de las obras contratadas.
R41	Por cambios de normatividad durante la ejecución de la obra.
R42	Abandono de la obra por parte del CONTRATISTA DE OBRA durante el ejecución del contrato.
R43	Abandono del contrato por parte del SUPERVISOR durante la ejecución del contrato.
R44	Suspensiones del contrato de obra, por causas imputables al CONTRATISTA DE OBRA.
R45	Suspensiones del contrato de SUPERVISIÓN, por causas imputables al SUPERVISOR.
R46	Suspensiones del contrato de obra, por disposición de la ENTIDAD
R47	Prórrogas del contrato de obra.
R48	Prórrogas del contrato de SUPERVISION
R49	Demoras en la ejecución del contrato por Coordinación Interinstitucional.
R50	Discrepancia entre el CONTRATISTA DE OBRA, EL SUPERVISOR DE OBRA Y/O LA ENTIDAD contratante
R51	Elaboración de Bases de Contratación sin sujetarse a la normatividad vigente.
R52	Mala selección del Postor (Postor ganador de la Buena Pro)
R53	No publicar el proceso en el SEACE.
R54	No firma del contrato por parte del POSTOR ganador de la Buena Pro que se hará cargo de SUPERVISAR LA OBRA
R55	No firma del contrato por parte del POSTOR ganador de la Buena Pro que se hará cargo de la ejecución de la Obra - CONTRATISTA DE OBRA
R56	Demora en la iniciación del Contrato de Obra, por falta de SUPERVISOR DE LA OBRA.
R57	Demora en la iniciación del Contrato de Obra, por falta de CONTRATISTA DE OBRA.
R58	No pago oportuno, por parte del CONTRATISTA DE OBRA, a los trabajadores y personal a su cargo en relación con salarios, prestaciones sociales y demás beneficios a que tengan derecho.
R59	Paros ocasionados por el personal del SUPERVISOR, por la no cancelación oportuna de salarios y prestaciones sociales y demás beneficios a que tengan derecho.
R60	Paros ocasionados por los trabajadores y personal del CONTRATISTA DE OBRA por la no cancelación oportuna de salarios y prestaciones sociales y demás beneficios a que tengan derecho.
R61	No pago oportuno, por parte del CONTRATISTA DE OBRA a toda clase de proveedores en relación con compras, alquileres, servicios, contratos, etc.
R62	No pago oportuno, por parte de la ENTIDAD al CONTRATISTA DE OBRA por los servicios prestados en la ejecución de la Obra
R63	Daños a terceros por responsabilidad civil, por parte del CONTRATISTA DE LA OBRA.
R64	Problemas presentados entre socios y/o consorciados de las empresas y/o firmas que conforman el C.O. Y ocasionen cualquier tipo de problemática durante los avances en la ejecución de la obra.
R65	Muerte del representante legal del CONTRATISTA DE OBRA.
R66	Insolvencia del CONTRATISTA DE LA OBRA
R67	Insolvencia del SUPERVISOR DE LA OBRA
R68	Falta de financiamiento por parte de la ENTIDAD para ejecutar la Obra
R69	Posible desequilibrio financiero del contrato de obra por movilización y empleo de maquinarias y equipos de trabajo, para atención de emergencias menores que requieren ser atendidas por el contrato.

*Nota.* Elaboración propia.

**4.3.2.1.3. Análisis FODA.** Para el análisis de datos, se desarrolló el análisis FODA del proyecto.

**Tabla 9**

Análisis Foda del proyecto

Fortalezas	Debilidades
<p>Buen clima laboral.</p> <p>Capacitaciones constantes a todo el personal técnico y obrero.</p> <p>Alta disponibilidad de equipos y maquinarias.</p> <p>Se cuenta con personal profesional y técnico especializado para la ejecución de la obra.</p> <p>Antecedentes en obras similares con resultados satisfactorios.</p>	<p>Falta de capital de trabajo.</p> <p>Falta de manuales de procedimientos.</p> <p>Limitaciones por exposición al riesgo de contagio por Covid19.</p> <p>Sistema de gestión público lento y burocrático, afectando la comunicación entre la contratista y la entidad.</p> <p>Apoyo en subcontratistas.</p> <p>Falta de conocimiento en nuevas tecnologías de construcción.</p>
Oportunidades	Amenazas
<p>Generación de puestos de trabajos para mano de obra y equipo locales.</p> <p>Aumentar la valoración de la empresa constructora.</p> <p>Participación en nuevos proyectos.</p> <p>Posibilidad de obtener mejor línea de crédito.</p>	<p>Presencia de sindicatos no formales de construcción civil.</p> <p>Exposición y contagio en trabajadores por Covid-19.</p> <p>Demora en pagos de valorizaciones.</p> <p>Mal desempeño de subcontratistas.</p> <p>Aumento de costos de materiales de construcción.</p> <p>Posibilidad de desastres naturales.</p>

*Nota.* Elaboración propia.

**4.3.2.1.4. Análisis causa raíz.** Usada para identificar causas implícitas que dan lugar a los problemas en el proyecto, y así poder tomar decisiones a tiempo de prevención.

**Tabla 10**

## Análisis Causa Raíz

Descripción del riesgo		Causas	
1. Riesgos en estudios y/o diseños expediente técnico	R1	Planeación ineficiente por parte de la entidad en el proceso que busca satisfacer la necesidad	Hace referencia al riesgo en la programación, cronogramas de ejecución y desembolsos, generando la aparición de problemas técnicos, financieros, y en general presencia de problemáticas que perjudican el correcto desarrollo al momento de ejecutar el contrato de obra. Riesgo que asume la entidad.
	R2	Por diseños y/o estudios generales y/o específicos (topografía, mecánica de suelos - geotecnia, hidrogeología, estructural, arquitectónico, equipamiento electromecánico, etc.) Deficientes, con errores y/o incompletos desarrollados por el consultor responsable del estudio	Riesgo que asume la entidad, quien tuvo a cargo la aprobación del estudio - expediente técnico del proyecto, elaborado por un consultor responsable de la elaboración del estudio.

	R3	Por modificación y ajustes de los diseños y/o estudios generales y/o específicos, los cuales fueron ejecutados por el contratista de la obra u otro consultor, sin la autorización de la entidad.	Por cambios realizados por el contratista, respecto a los diseños y especificaciones técnicas contractuales. Riesgo y cancelación que asume el contratista de obra.
	R4	Demora en la revisión y/o aprobación de diseños y/o estudios por parte de la supervisión	Riesgo que asume el supervisor.
2. Riesgos técnicos y/o operativos y/o de ejecución de la obra.	R5	Cambios en las canteras de materiales autorizadas (canteras de agregados), durante la ejecución de la obra.	Hace referencia al riesgo ambiental. Riesgo que asume el contratista de obra, dado que le corresponde ceñirse a las fuentes inicialmente establecidas y aprobadas por la entidad.
	R6	Cambios de especificaciones de materiales de construcción por falta del mismo en el mercado (suspensión o retiro o falta de	Riesgo que asume el contratista de obra y la entidad, por un agente externo, debiéndose estudiar el cambio de la especificación o del material.

	fabricación), que afecten la ejecución de obras en el proyecto.	
R7	Deterioro de los materiales de construcción por deficiencias en su acopio por parte del contratista de obra.	Riesgo que asume el contratista de obra, teniendo en cuenta que le compete las adquisiciones, su almacenaje y una adecuada distribución.
R8	Transporte y utilización de explosivos por parte del contratista de obra.	Hace referencia a todo el proceso de adquisición, transporte, colocación, uso y manejo de los explosivos. Riesgo que asume el contratista de obra, teniendo en cuenta que existen restricciones para su empleo.
R9	Demoras ocasionadas por el funcionamiento y puesta a punto de la operatividad de las maquinarias y/o equipos en la obra.	Riesgo que asume el contratista de obra, teniendo en cuenta que le compete dejar en funcionamiento el sistema de la obra.
R10	Daños en el funcionamiento de la maquinaria y/o equipo.	Riesgo que asume el contratista de obra, teniendo en cuenta que le compete mantener en funcionamiento las maquinarias y/o equipos.
R11	Discrepancias entre los diferentes documentos que conforma el expediente técnico de la obra	Riesgo que asume el contratista de la obra, debiendo considerar las condiciones previstas en los planos, especificaciones técnicas, el presupuesto de obra, en ese orden de prelación

	R12	Cambio en la ubicación de las obras, respecto al estudio del proyecto, sin la autorización de la entidad.	Riesgo que asume el contratista de obra, teniendo en cuenta que le compete ejecutar la obra, conforme al estudio definitivo o expediente técnico.
	R13	Modificaciones de diseños de las obras a ejecutar en el contrato y/o modificaciones de algunas de las cantidades de obra del contrato, sin la autorización de la entidad.	Hace referencia a las modificaciones que se puedan presentar mediante la ejecución de obras por parte del contratista de obra, sin contar con las autorizaciones de la entidad. Riesgo que asume el contratista de obra.
	R14	Mediciones erróneas de las cantidades de obra (metrados) ejecutadas por el contratista de obra.	Hace referencia al control técnico en campo y gabinete de los metrados consignados en el proyecto y lo realmente ejecutado. Riesgo que asume el contratista de obra y supervisor
	R15	Mayor afectación de pavimentos, veredas, pisos, bermas, jardines por cambios producidos entre el desarrollo del estudio del proyecto y la ejecución de la obra	Hace referencia al control técnico en campo y gabinete de los metrados consignados en el proyecto y lo realmente ejecutado, que se genera por cambios en la zona de trabajo realizados por los municipios y pobladores. Riesgo que asume la entidad y el contratista de obra
	R16	El contratista de obra emplea personal, sin que	Hace referencia al empleo de profesionales y técnicos por parte del contratista de obra, que no cumplen con



		cumpla requisitos de acuerdo a las bases del contrato	el personal establecido en la oferta técnica. Riesgo que asume el contratista de obra
	R17	Permitir que el contratista de obra ejecute los trabajos sin un ingeniero residente y/o director de obra, debidamente colegiado	Hace referencia al empleo y permanencia obligatoria del residente de la obra por parte del contratista de obra, conforme a la oferta técnica. Riesgo que asume el contratista de obra
	R18	Escasez de agua potable para la población y agua para la construcción durante la ejecución de la obra.	Hace referencia a temas ambientales, de seguridad y salud ocupacional y de tipo constructivo, éste último porque este recurso es empleado en aspectos constructivos (mov. Tierras, pruebas, concreto, etc.)
	R19	Ampliaciones de plazos en la ejecución de la obra	Hace referencia a las ampliaciones de plazos y la necesidad de presentarse nuevos compromisos técnicos, económicos, administrativos y de garantías, tanto para el contratista de obra, supervisor de obra y la entidad
3. Riesgo en saneamiento físico legal y autorizaciones municipales y organismos	R20	No aceptación la negociación por parte del propietario del terreno (predio).	Hace referencia al riesgo del contrato desde el punto de vista de saneamiento físico legal del terreno (predio). Cuando se requiere expropiación. Riesgo que asume la entidad.
	R21	Demora en establecer la titularidad del predio.	Hace referencia al riesgo del contrato desde el punto de vista predial. Riesgo que asume la entidad.

	R22	Cambios en el diseño geométrico realizados por el contratista de obra, autorizados por la entidad.	Hace referencia al riesgo del contrato desde el punto de vista de la disponibilidad del terreno (predio). Riesgo que asume la entidad, dado que es la propietaria del estudio y contar con la disponibilidad del terreno.
4. Riesgos en estudios de suelos: geológico y/o geotécnico	R23	Diferencias encontradas entre las condiciones del medio (campo) respecto a lo previsto en el estudio de mecánica de suelos del expediente técnico.	Hace referencia a las condiciones geológicas y geotécnicas diferentes a las previstas en el estudio - expediente técnico y que originan un cambio de clasificación de suelos y de condiciones de cimentación. Riesgo que asume la entidad, por ser la propietaria del estudio.
	R24	Presencia de vicios ocultos, por la complejidad geológica y/o geotécnica	Hace referencia a la complejidad de obras de saneamiento (obras subterráneas) que implica un cambio de las condiciones geológicas y geotécnicas respecto a las previstas en el estudio - expediente técnico. Riesgo que asume la entidad, por ser la propietaria del estudio.
5. Riesgos de interferencias o servicios afectados	R25	Modificaciones de la ubicación y/o trazos de las obras a ejecutar según el expediente técnico por parte del contratista de obra, sin la autorización de la entidad.	Hace referencia a las modificaciones unilaterales de ubicaciones y/o trazos que el contratista de obra pueda ejecutar, sin contar con las autorizaciones de la entidad. Riesgo que asume el contratista de obra.
	R26	No coordinar las	Hace referencia a las interferencias con

		etapas de los trabajos del contratista de obra en las interferencias con otras obras, que eventualmente se ejecuten en la misma zona de influencia.	otras obras en ejecución en la zona donde se desarrolla la obra. Riesgo que asume el contratista de obra
6. Riesgos sociales y/o ambientales y/o de seguridad y salud ocupacional	R27	No obtener las aprobaciones del plan de monitoreo ambiental, en los tiempos requeridos para la obra, por parte del contratista de obra.	Hace referencia al riesgo ambiental riesgo que asume el contratista de obra, dado que le corresponde presentar y obtener las aprobaciones correspondientes al plan de monitoreo ambiental, precisando la empresa registrada, que estará a cargo de esta actividad.
	R28	Cambios en los depósitos de material excedente o desmontes provenientes de la obra (escombreras o centros autorizados para el depósito de material de construcción no peligroso o peligroso)	Hace referencia al riesgo ambiental. Riesgo que asume el contratista de obra, dado que le corresponde ceñirse a los depósitos inicialmente establecidas y aprobadas por la entidad.
	R29	Multas por incumplimientos en manejo ambiental y/o permisos.	Hace referencia al riesgo ambiental. Riesgo que asume el contratista de obra al plan de manejo ambiental y el plan de monitoreo ambiental.

	R30	Daños ambientales por inadecuadas prácticas del proceso constructivo autorizados.	Hace referencia al riesgo ambiental. Riesgo que asume el contratista de obra.
	R31	Paros sociales ocasionados por la población.	Hace referencia al riesgo ambiental. La entidad y el contratista de obra deben evaluar, estudiar y verificar las causas y concordar en las soluciones que el caso requiera. Riesgo que asumen la entidad y el contratista de obra.
	R32	Requerimientos adicionales al contrato, impuestos por la autoridad ambiental, ministerios o instituciones relacionadas con aspectos ambientales	Hace referencia al riesgo ambiental del contrato. Riesgo que asume la entidad.
	R33	Accidentalidad presentada por la deficiente colocación de señalización preventiva en obra, falta de señalización de aproximación e iluminación, equipos para cierres y demás señalización	Riesgos que asume el contratista de obra teniendo en cuenta la obligación que tiene revisar y verificar el cumplimiento de las leyes, reglamentos y normativas relacionadas a la seguridad y salud ocupacional para la obra.

		necesaria, etc. Conforme al plan de seguridad y salud ocupacional para la obra.	
7. Riesgos arqueológicos.	R34	Hallazgos de restos arqueológicos, durante la ejecución de la obra, que generan la interrupción del normal desarrollo de las obras.	Hace referencia a las probables ocurrencias de descubrimientos de restos arqueológicos, durante la ejecución de los trabajos que ameritan excavaciones, contando para ello los permisos correspondientes en materia de arqueología y un plan y ejecución del monitoreo arqueológico de la obra. Riesgo que asume la entidad, por ser la propietaria del estudio.
	R35	Obtención de permisos arqueológicos (CIRA), para la ejecución de la obra	Hace referencia a la necesidad obligatoria de contar para toda obra, los permisos arqueológicos (peas y/o rescates arqueológicos, CIRA).
8. Riesgos de obtención de permisos y autorizaciones.	R36	Obtención de permisos y/o autorizaciones de instituciones del gobierno y/o municipales para ejecución de la obra	Hace referencia a las coordinaciones que debe realizar el contratista de obra, con apoyo de la entidad, respecto a la obtención de los permisos y autorizaciones municipales (provincial y/o distrital), ANA, MTC, DIGESA, etc. Para ejecución de las obras.
	R37	Obtención de permisos y/o autorizaciones de instituciones privadas, para ejecución de la obra	Hace referencia a las coordinaciones que debe realizar el contratista de obra, con apoyo de la entidad, respecto a la obtención de los permisos y autorizaciones de diversas instituciones privadas (rutas de lima, enel, enafer

			peru sac, empresas de telefonía, calidda, etc.) Para ejecución de las obras. Riesgo que asume el contratista de obra.
9. Riesgos por fuerza mayor o caso fortuito.	R38	Terremotos, deslizamientos exorbitantes, incendios no provocados y/o demás fuerzas de la naturaleza.	Riesgo que asume la entidad y el contratista.
	R39	Paralización de la ejecución de los trabajos por rotura de infraestructura existente, que afecten la ejecución de obras en el proyecto.	Riesgo que asume el contratista de la obra a través de la póliza car y la entidad
	R40	Fuerza mayor por interferencia de redes u obras existentes no identificadas (no catastradas), que impiden la ejecución de las obras contratadas.	Riesgo que asume la entidad, el contratista de obra y consultor del estudio. Se generará el adicional de obra, precisando si se trata de una deficiencia del expediente técnico o situaciones imprevisibles posteriores al perfeccionamiento del contrato o por causas no previsibles en el expediente técnico de obra.
10. Riesgos jurídicos y/o legales y/o documentales	R41	Por cambios de normatividad durante la ejecución de la obra.	Riesgo que asume la entidad, siempre y cuando ese cambio tenga una incidencia alta en el contrato.

y/o regulatorios.	R42	Abandono de la obra por parte del contratista de obra durante la ejecución del contrato.	La entidad debe evaluar, estudiar y verificar las causas, solicitando la respectiva caducidad en caso de ser procedente, y actuar de acuerdo a ley y reglamento de contrataciones y directivas aplicables al contrato.
	R43	Abandono del contrato por parte del supervisor durante la ejecución del contrato.	Riesgo que asume la entidad
	R44	Suspensiones del contrato de obra, por causas imputables al contratista de obra.	La entidad debe evaluar, estudiar y verificar las causas. En caso de que sean imputables al contratista de obra (mala ejecución de la obra), la entidad penalizará de acuerdo con lo establecido en la ley y el reglamento de contrataciones del estado y el contrato.
	R45	Suspensiones del contrato de supervisión., por causas imputables al supervisor.	La entidad debe evaluar, estudiar y verificar las causas. En caso de que sean imputables al supervisor (mala ejecución del servicio) la entidad actuará conforme con lo establecido en la ley y el reglamento de contrataciones del estado y el contrato. Riesgo que asume la entidad.
	R46	Suspensiones del contrato de obra, por disposición de la entidad	La entidad debe evaluar, estudiar y verificar las causas. En caso de que la disposición sea de sedapal, se actuará de acuerdo con lo establecido en la ley y el reglamento de contrataciones del estado y el contrato.

			Riesgo que asume la entidad.
	R47	Prórrogas del contrato de obra.	La entidad debe evaluar, estudiar y verificar las causas. En caso de que sean imputables al contratista de obra, la entidad actuará conforme a lo previsto en la ley y el reglamento de contrataciones y el contrato.
	R48	Prórrogas del contrato de supervisión	La entidad debe evaluar, estudiar y verificar las causas. En caso de que sean imputables al contratista de obra, la entidad actuará conforme a lo previsto en la ley y el reglamento de contrataciones y el contrato.
	R49	Demoras en la ejecución del contrato por coordinación interinstitucional.	Cuando la entidad depende de decisiones de otras entidades privadas o públicas.
	R50	Discrepancia entre el contratista de obra, el supervisor de obra y/o la entidad contratante	Discrepancia en la aplicación del contrato y los documentos de forman parte de él. Se presenta el riesgo de problemas en cuanto a conciliaciones y/o concertación de ítems, actividades o procesos que van directamente relacionados con la eficacia del desarrollo de las obras
11.Riesgos administrativos.	R51	Elaboración de bases de contratación sin sujetarse a la normatividad vigente.	Retrasos en el proceso de contratación; originándose sanciones legales, disciplinarias, jurídicas, fiscales, por parte de los entes de control para con la entidad contratante. Riesgo que asume



		la entidad.
R52	Mala selección del postor (postor ganador de la buena pro)	Problemas de selección del postor ganador de la buena pro; originándose sanciones por parte de los entes de control por inadecuada calificación de las propuestas.
R53	No publicar el proceso en el SEACE.	Problema normativo. La entidad contratante no cumple con las exigencias de la ley y reglamento de contrataciones
R54	No firma del contrato por parte del postor ganador de la buena pro que se hará cargo de supervisar la obra	Por qué el postor ganador de la buena, pero se rehusó a firmar el contrato, no estuvo de acuerdo con las cláusulas. En consecuencia, la entidad procede a aplicar la ley y el reglamento de contrataciones y la normativa vigente, informando al OSCE sobre los hechos que el caso amerita. Riesgo que asume la entidad.
R55	No firma del contrato por parte del postor ganador de la buena pro que se hará cargo de la ejecución de la obra - contratista de obra	Por qué el postor ganador de la buena pro rehusó a firmar el contrato, no estuvo de acuerdo con las cláusulas. En consecuencia, la entidad procede a aplicar la ley y el reglamento de contrataciones y la normativa vigente, informando al OSCE sobre los hechos que el caso amerita. Riesgo que asume la entidad.
R56	Demora en la iniciación del contrato de obra, por falta de supervisor	En caso la entidad se encuentre imposibilitada de cumplir con las condiciones previstas para el inicio del plazo de ejecución de obra.

		de la obra.	
	R57	Demora en la iniciación del contrato de obra, por falta de contratista de obra.	Esperar a que se inicie el contrato de obra o se solucione el problema que se haya presentado por causas imputables al contratista de obra. Riesgo que asume el contratista de obra, que incide en los dos contratos que se dan simultáneamente (incl. Supervisión). Riesgo que asume también la entidad, la cual subsana mediante la aplicación de la ley y reglamento de contrataciones y normativas vigentes.
	R58	No pago oportuno, por parte del contratista de obra, a los trabajadores y personal a su cargo en relación con salarios, prestaciones sociales y demás beneficios a que tengan derecho.	Riesgo que asume el contratista de obra, por problema de liquidez.
	R59	Paros ocasionados por el personal del supervisor, por la no cancelación oportuna de salarios y prestaciones sociales y demás beneficios a que	Riesgo que asume el supervisor, por problema de liquidez.

	tengan derecho.	
R60	Paros ocasionados por los trabajadores y personal del contratista de obra por la no cancelación oportuna de salarios y prestaciones sociales y demás beneficios a que tengan derecho.	Riesgo que asume el contratista de la obra, por problema de liquidez.
R61	No pago oportuno, por parte del contratista de obra a toda clase de proveedores en relación con compras, alquileres, servicios, contratos, etc.	Riesgo que asume el contratista de obra, por problema de liquidez.
R62	No pago oportuno, por parte de la entidad al contratista de obra por los servicios prestados en la ejecución de la obra	No pago de las valorizaciones de obras al contratista de obra por parte de la entidad, conforme a contrato de obra. Riesgo que asume la entidad, por problema de liquidez.
R63	Daños a terceros por responsabilidad civil, por parte del contratista de la	Riesgo que asume el contratista de obra, cubierto con la póliza car de la obra.

		obra.	
	R64	Problemas presentados entre socios y/o consorciados de las empresas y/o firmas que conforman el contratista de obra. Y ocasionen cualquier tipo de problemática durante los avances en la ejecución de la obra.	Riesgo que asume el contratista de obra.
	R65	Muerte del representante legal del contratista de obra.	Riesgo que asume el contratista de obra.
12. Riesgos financieros y/o de mercado.	R66	Insolvencia del contratista de la obra	Riesgo que asume el contratista de la obra
	R67	Insolvencia del supervisor de la obra	Riesgo que asume el supervisor de la obra
	R68	Falta de financiamiento por parte de la entidad para ejecutar la obra	Riesgo que asume la entidad
	R69	Posible desequilibrio financiero del contrato de obra por movilización y empleo de	Hace referencia a la atención de emergencias en donde se requiere transportar y emplear maquinarias y equipos de trabajo para solucionar la emergencia por causas relacionadas directas o indirectas a la ejecución de la

		maquinarias y equipos de trabajo, para atención de emergencias menores que requieren ser atendidas por el contrato.	obra y le corresponde al contratista de obra su atención.
--	--	---	---

*Nota.* Elaboración propia.

### **4.3.3. Salidas**

**4.3.3.1. Lista de riesgos.** Finalmente, se clasificaron los riesgos identificados a través de sus respectivas categorías teniendo en consideración las causas subyacentes que conducen a los riesgos. Esto nos permite tener una visualización más organizada de los riesgos del proyecto, como se representan en la Tabla 7.

## **4.4. Análisis cualitativo de riesgos**

### **4.4.1. Entradas**

Dentro de las entradas para el análisis cualitativo tenemos:

- Plan para la dirección del proyecto
- Documentos del proyecto (registro de interesados)
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

### **4.4.2. Herramientas y técnicas**

**4.4.2.1. Matriz de probabilidad e impacto.** Clasificaremos la prioridad de todos los riesgos mediante la matriz de probabilidad e impacto descrita en la Tabla 7, la cual consiste en el resultado de multiplicar la probabilidad de ocurrencia por el impacto del riesgo en la ejecución de la obra. Dando un valor que relacionamos en la matriz e identificando el nivel de riesgo: Alta, Moderada o Baja. Para ellos debemos decidir la escala de probabilidad y la escala de impacto a través de un valor numérico. El análisis tiene carácter subjetivo debido a que se realiza mediante la percepción del riesgo del equipo y la información histórica de proyectos similares

Figura 13

Procedimiento para el análisis cualitativo del riesgo.

<b>Anexo N° 01</b>						
<b>Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos</b>						
<b>1</b>	<b>NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO</b>	Número (Cód. SNIP) -				
		Fecha				
<b>2</b>	<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO</b>	Nombre del Proyecto		CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CONJUNTO HABITACIONAL LAS DUNAS I - DISTRITO DE PAIJAN- PROVINCIA DE ASCOPE - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD		
		Ubicación Geográfica		LA LIBERTAD - ASCOPE - PAIJAN		
<b>IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS</b>						
<b>3</b>	<b>3.1</b>	<b>CÓDIGO DE RIESGO</b>	<b>1.01</b>			
	<b>3.2</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL RIESGO</b>	Planeación ineficiente por parte de la entidad en el proceso que busca satisfacer la necesidad			
	<b>3.3</b>	<b>CAUSA(S) GENERADORA(S)</b>	Causa	Hace referencia al riesgo en la Programación, cronogramas de ejecución y desembolsos, generando la aparición de problemas técnicos, financieros, y en general presencia de problemáticas que perjudican el correcto desarrollo al momento de ejecutar el contrato de obra. Riesgo que asume la ENTIDAD		
<b>ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS</b>						
<b>4</b>	<b>4.1</b>	<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA</b>		<b>4.2</b>	<b>IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA</b>	
		Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05
		Baja	0.30		Bajo	0.10
		Moderada	0.50		Moderado	0.20
		Alta	0.70		Alto	0.40
		Muy alta	0.90		Muy alto	0.80
	<b>Baja</b>	<b>0.300</b>	<b>Alto</b>	<b>0.400</b>		
<b>4.3</b>	<b>PRIORIZACIÓN DEL RIESGO</b>		Prioridad del Riesgo	<b>Prioridad Moderada</b>		
		Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto	<b>0.120</b>			
<b>RESPUESTA A LOS RIESGOS</b>						
<b>5.1</b>	<b>ESTRATEGIA</b>	<b>Mitigar Riesgo</b>	<b>X</b>	<b>Evitar Riesgo</b>		
		<b>Aceptar Riesgo</b>		<b>Transferir Riesgo</b>		
<b>5.2</b>	<b>DISPARADOR DE RIESGO</b>	Incumplimiento de los Hitos de Programación en la ejecución del Proyecto				
<b>5.3</b>	<b>ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO</b>	Coordinación entre ENTIDAD, y el Contratista de Obra sobre la optimización de la Programación de la Obra (Frentes de trabajo) a fin de dar cumplimiento con los Plazos del Proyecto				

Nota. Elaboración propia.

### 4.4.3. Salidas

**4.4.3.1. Registro de riesgos.** Con salida, tenemos la evaluación cualitativa de los 69 riesgos, identificando su prioridad para posteriormente analizar la medida de prevención ante el riesgo.

**Figura 14**

*Análisis cualitativo de los riesgos identificados*

Código	Descripción de Riesgo	Ev. Probabilidad (P)	Ev. Impacto (I)	Puntuación (P * I)	Nivel de riesgo
R1	Planeación ineficiente por parte de la entidad en el proceso que busca satisfacer la necesidad	0.3	0.4	0.12	Prioridad Moderada
R2	Por diseños y/o estudios generales y/o específicos (Topografía, Mecánica de Suelos - Geotecnia, Hidrogeología, estructural, arquitectónico, Equipamiento electromecánico, etc.) deficientes, con errores y/o incompletos desarrollados por el CONSULTOR responsable del Estudio	0.3	0.8	0.24	Alta Prioridad
R3	Por modificación y ajustes de los diseños y/o estudios generales y/o específicos, los cuales fueron ejecutados por el CONTRATISTA DE LA OBRA u Otro Consultor, sin la autorización de la Entidad.	0.1	0.4	0.04	Baja Prioridad
R4	Demora en la revisión y/o aprobación de diseños y/o estudios por parte de la SUPERVISIÓN	0.1	0.2	0.02	Baja Prioridad
R5	Cambios en las canteras de materiales autorizadas (Carteras de agregados), durante la ejecución de la obra.	0.3	0.1	0.03	Baja Prioridad
R6	Cambios de especificaciones de materiales de construcción por falta del mismo en el mercado (Suspensión o retiro o falta de fabricación), que afecten la ejecución de obras en el proyecto.	0.3	0.1	0.03	Baja Prioridad
R7	Deterioro de los materiales de construcción por deficiencias en su acopio por parte del CONTRATISTA DE OBRA.	0.3	0.1	0.03	Baja Prioridad
R8	Transporte y utilización de explosivos por parte del CONTRATISTA de Obra.	0.3	0.2	0.06	Prioridad Moderada
R9	Demoras ocasionadas por el funcionamiento y puesta a punto de la operatividad de las maquinarias y/o equipos en la obra.	0.3	0.1	0.03	Baja Prioridad
R10	Daños en el funcionamiento de la maquinaria y/o equipo.	0.3	0.1	0.03	Baja Prioridad
R11	Discrepancias entre los diferentes documentos que conforma el Expediente Técnico de la Obra	0.3	0.2	0.06	Prioridad Moderada
R12	Cambio en la ubicación de las obras, respecto al Estudio del Proyecto, sin la autorización de la ENTIDAD.	0.3	0.2	0.06	Prioridad Moderada
R13	Modificaciones de diseños de las obras a ejecutar en el contrato y/o modificaciones de algunas de las cantidades de obra del contrato, sin la autorización de la ENTIDAD.	0.3	0.2	0.06	Prioridad Moderada
R14	Mediciones erróneas de las cantidades de obra (metrados) ejecutadas por el CONTRATISTA DE OBRA.	0.3	0.2	0.06	Prioridad Moderada
R15	Mayor afectación de pavimentos, veredas, pisos, Bermas, jardines por cambios producidos entre el desarrollo del Estudio del Proyecto y la ejecución de la obra	0.5	0.4	0.20	Alta Prioridad
R16	El CONTRATISTA DE OBRA emplea personal, sin que cumpla requisitos de acuerdo a las Bases del Contrato	0.3	0.4	0.12	Prioridad Moderada
R17	Permitir que el CONTRATISTA de Obra ejecute los trabajos sin un Ingeniero Residente y/o Director de Obra, debidamente colegiado	0.3	0.8	0.24	Alta Prioridad
R18	Escasez de agua potable para la población y agua para la construcción durante la ejecución de la Obra.	0.3	0.8	0.24	Alta Prioridad
R19	Ampliaciones de Plazos en la ejecución de la Obra	0.5	0.8	0.40	Alta Prioridad
R20	No aceptación de la negociación por parte del propietario del terreno (predio).	0.3	0.4	0.12	Prioridad Moderada
R21	Demora en establecer la titularidad del predio.	0.3	0.1	0.03	Baja Prioridad
R22	Cambios en el diseño geométrico realizados por el CONTRATISTA DE OBRA, autorizados por la ENTIDAD.	0.3	0.4	0.12	Prioridad Moderada
R23	Diferencias encontradas entre las condiciones del medio (campo) respecto a lo previsto en el Estudio de Mecánica de Suelos del Expediente Técnico.	0.5	0.4	0.20	Alta Prioridad



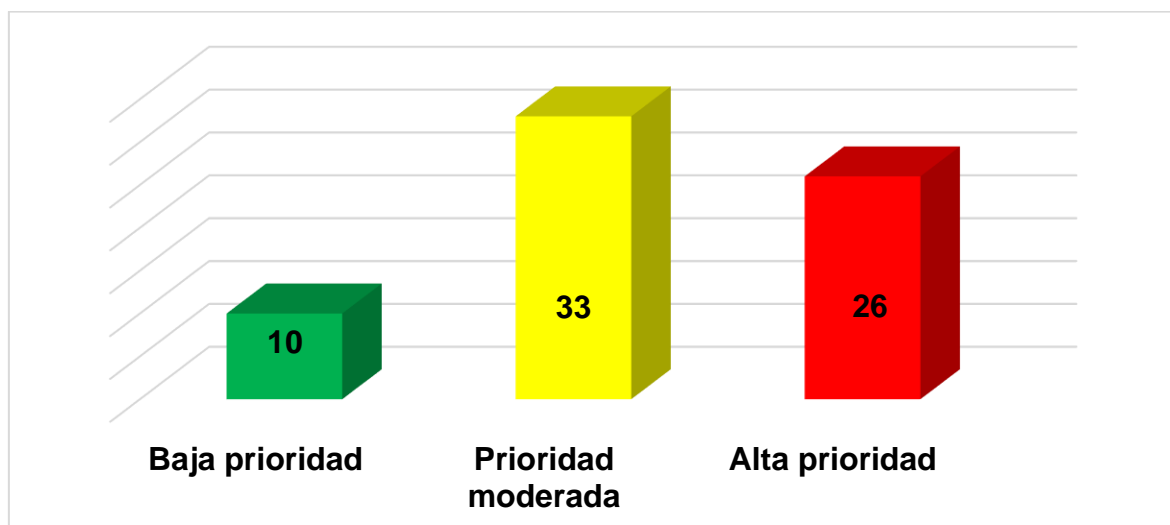
R24	Presencia de vicios ocultos, por la complejidad geológica y/o geotécnica	0.5	0.4	0.20	Alta Prioridad
R25	Modificaciones de la ubicación y/o trazos de las obras a ejecutar según el Expediente Técnico por parte del CONTRATISTA DE OBRA, sin la autorización de la ENTIDAD.	0.3	0.2	0.06	Prioridad Moderada
R26	No coordinar las etapas de los trabajos del CONTRATISTA DE OBRA en las interferencias con otras obras, que eventualmente se ejecuten en el la misma zona de influencia.	0.3	0.2	0.06	Prioridad Moderada
R27	No obtener las aprobaciones del Plan de Monitoreo Ambiental, en los tiempos requeridos para la obra, por parte del CONTRATISTA DE OBRA.	0.3	0.2	0.06	Prioridad Moderada
R28	Cambios en los depósitos de material excedente o desmontes provenientes de la obra (Escombreras o Centros Autorizados para el depósito de material de construcción no peligroso o peligroso)	0.3	0.1	0.03	Baja Prioridad
R29	Multas por incumplimientos en manejo ambiental y/o permisos.	0.3	0.2	0.06	Prioridad Moderada
R30	Daños ambientales por inadecuadas prácticas del proceso constructivo autorizados.	0.3	0.2	0.06	Prioridad Moderada
R31	Paros sociales ocasionados por la población.	0.3	0.4	0.12	Prioridad Moderada
R32	Requerimientos adicionales al Contrato, impuestos por la autoridad ambiental, Ministerios o Instituciones relacionadas con aspectos ambientales	0.3	0.2	0.06	Prioridad Moderada
R33	Accidentalidad presentada por la deficiente colocación de señalización preventiva en obra, falta de señalización de aproximación e iluminación, equipos para cierres y demás señalización necesaria, etc. conforme al Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para la Obra, por parte del CONTRATISTA DE OBRA.	0.3	0.2	0.06	Prioridad Moderada
R34	Hallazgos de restos arqueológicos, durante la ejecución de la obra, que generan la interrupción del normal desarrollo de las obras.	0.5	0.8	0.40	Alta Prioridad
R35	Obtención de permisos arqueológicos (CIRA), para la ejecución de la Obra	0.3	0.2	0.06	Prioridad Moderada
R36	Obtención de Permisos y/o autorizaciones de Instituciones del Gobierno y/o municipales para ejecución de la obra	0.3	0.2	0.06	Prioridad Moderada
R37	Obtención de Permisos y/o autorizaciones de instituciones privadas, para ejecución de la obra	0.3	0.2	0.06	Prioridad Moderada
R38	Terremotos, deslizamientos exorbitantes, incendios no provocados y/o demás fuerzas de la naturaleza.	0.5	0.8	0.40	Alta Prioridad
R39	Paralización de la ejecución de los trabajos por rotura de infraestructura existente, que afecten la ejecución de obras en el proyecto.	0.3	0.2	0.06	Prioridad Moderada
R40	Fuerza mayor por interferencia de redes u obras existentes no identificadas (no catastradas), que impiden la ejecución de las obras contratadas.	0.3	0.8	0.24	Alta Prioridad
R41	Por cambios de normatividad durante la ejecución de la obra .	0.3	0.4	0.12	Prioridad Moderada
R42	Abandono de la obra por parte del CONTRATISTA DE OBRA durante el ejecución del contrato.	0.3	0.8	0.24	Alta Prioridad
R43	Abandono del contrato por parte del SUPERVISOR durante la ejecución del contrato.	0.3	0.8	0.24	Alta Prioridad
R44	Suspensiones del contrato de obra, por causas imputables al CONTRATISTA DE OBRA.	0.3	0.8	0.24	Alta Prioridad
R45	Suspensiones del contrato de SUPERVISIÓN., por causas imputables al SUPERVISOR.	0.3	0.8	0.24	Alta Prioridad
R46	Suspensiones del contrato de obra, por disposición de la ENTIDAD	0.3	0.8	0.24	Alta Prioridad

R47	Prórrogas del contrato de obra.	0.5	0.4	0.20	Alta Prioridad
R48	Prórrogas del contrato de SUPERVISION	0.5	0.4	0.20	Alta Prioridad
R49	Demoras en la ejecución del contrato por Coordinación Interinstitucional.	0.5	0.4	0.20	Alta Prioridad
R50	Discrepancia entre el CONTRATISTA DE OBRA, EL SUPERVISOR DE OBRA Y/O LA ENTIDAD contratante	0.3	0.4	0.12	Prioridad Moderada
R51	Elaboración de Bases de Contratación sin sujetarse a la normatividad vigente.	0.3	0.4	0.12	Prioridad Moderada
R52	Mala selección del Postor (Postor ganador de la Buena Pro)	0.3	0.4	0.12	Prioridad Moderada
R53	No publicar el proceso en el SEACE.	0.1	0.4	0.04	Baja Prioridad
R54	No firma del contrato por parte del POSTOR ganador de la Buena Pro que se hará cargo de SUPERVISAR LA OBRA	0.3	0.8	0.24	Alta Prioridad
R55	No firma del contrato por parte del POSTOR ganador de la Buena Pro que se hará cargo de la ejecución de la Obra - CONTRATISTA DE OBRA	0.3	0.8	0.24	Alta Prioridad
R56	Demora en la iniciación del Contrato de Obra, por falta de SUPERVISOR DE LA OBRA.	0.3	0.8	0.24	Alta Prioridad
R57	Demora en la iniciación del Contrato de Obra, por falta de CONTRATISTA DE OBRA.	0.3	0.8	0.24	Alta Prioridad
R58	No pago oportuno, por parte del CONTRATISTA DE OBRA, a los trabajadores y personal a su cargo en relación con salarios, prestaciones sociales y demás beneficios a que tengan derecho.	0.3	0.4	0.12	Prioridad Moderada
R59	Paros ocasionados por el personal del SUPERVISOR, por la no cancelación oportuna de salarios y prestaciones sociales y demás beneficios a que tengan derecho.	0.3	0.4	0.12	Prioridad Moderada
R60	Paros ocasionados por los trabajadores y personal del CONTRATISTA DE OBRA por la no cancelación oportuna de salarios y prestaciones sociales y demás beneficios a que tengan derecho.	0.3	0.8	0.24	Alta Prioridad
R61	No pago oportuno, por parte del CONTRATISTA DE OBRA a toda clase de proveedores en relación con compras, alquileres, servicios, contratos, etc.	0.3	0.4	0.12	Prioridad Moderada
R62	No pago oportuno, por parte de la ENTIDAD al CONTRATISTA DE OBRA por los servicios prestados en la ejecución de la Obra	0.3	0.8	0.24	Alta Prioridad
R63	Daños a terceros por responsabilidad civil, por parte del CONTRATISTA DE LA OBRA.	0.3	0.4	0.12	Prioridad Moderada
R64	Problemas presentados entre socios y/o consorciados de las empresas y/o firmas que conforman el CONTRATISTA DE OBRA. Y ocasionen cualquier tipo de problemática durante los avances en la ejecución de la obra.	0.3	0.4	0.12	Prioridad Moderada
R65	Muerte del representante legal del CONTRATISTA DE OBRA.	0.3	0.4	0.12	Prioridad Moderada
R66	Insolvencia del CONTRATISTA DE LA OBRA	0.5	0.2	0.10	Prioridad Moderada
R67	Insolvencia del SUPERVISOR DE LA OBRA	0.3	0.8	0.24	Alta Prioridad
R68	Falta de financiamiento por parte de la ENTIDAD para ejecutar la Obra	0.1	0.8	0.08	Alta Prioridad
R69	Posible desequilibrio financiero del contrato de obra por movilización y empleo de maquinarias y equipos de trabajo, para atención de emergencias menores que requieren ser atendidas por el contrato.	0.3	0.4	0.12	Prioridad Moderada

*Nota. Elaboracion propia*

**Figura 15**

*Resumen de priorización de riesgos*



*Nota.* En el siguiente gráfico podemos observar, que, de los 69 riesgos hallados, 10 son de prioridad baja, 33 de prioridad moderada y 26 de alta prioridad.

#### **4.5. Análisis cuantitativo de riesgos**

##### **4.5.1. Entradas**

Para realizar el análisis cuantitativo se utilizará un modelo que simule la combinación de lo que producen los riesgos con las fuentes de incertidumbre, de esta manera se necesario utilizar el análisis de Monte Carlo para desarrollar esta simulación.

##### **4.5.2. Herramientas y técnicas**

###### **4.5.2.1. Análisis de Monte Carlo mediante software @RISK V.8.2.**

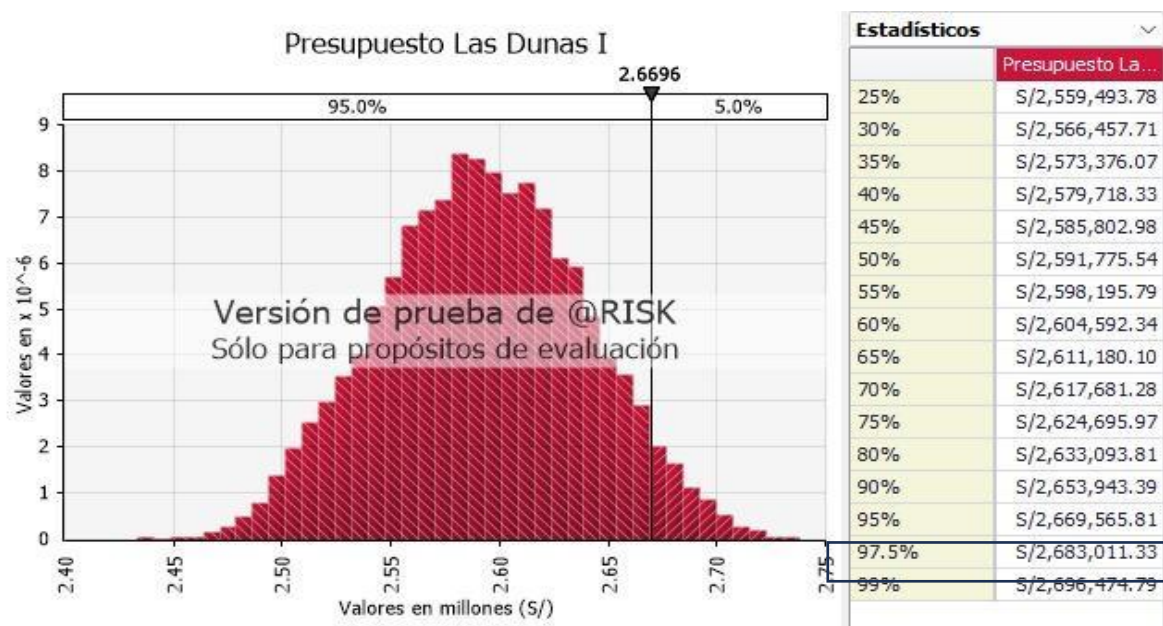
El criterio del análisis Monte Carlo, es definir rangos los cuales son mínimo, probable y máximo, ya que en el análisis de la distribución PERT se consideran tres puntos de análisis. La cantidad determinada de iteraciones asignada al software @RISK V.8.2. para realizar el análisis cuantitativo son diez mil.

##### **4.5.3. Salidas**

**4.5.3.1. Análisis de estimación de costo del proyecto.** Para este análisis, los rangos que se establecieron al presupuesto mínimo y máximo, fueron del 10%, del presupuesto base, para que se realice de manera simétrica de acuerdo a juicio de expertos, la distribución de probabilidad está determinada en base a los rangos y las diez mil iteraciones realizadas por el software @RISK V.8.2.

**Figura 16**

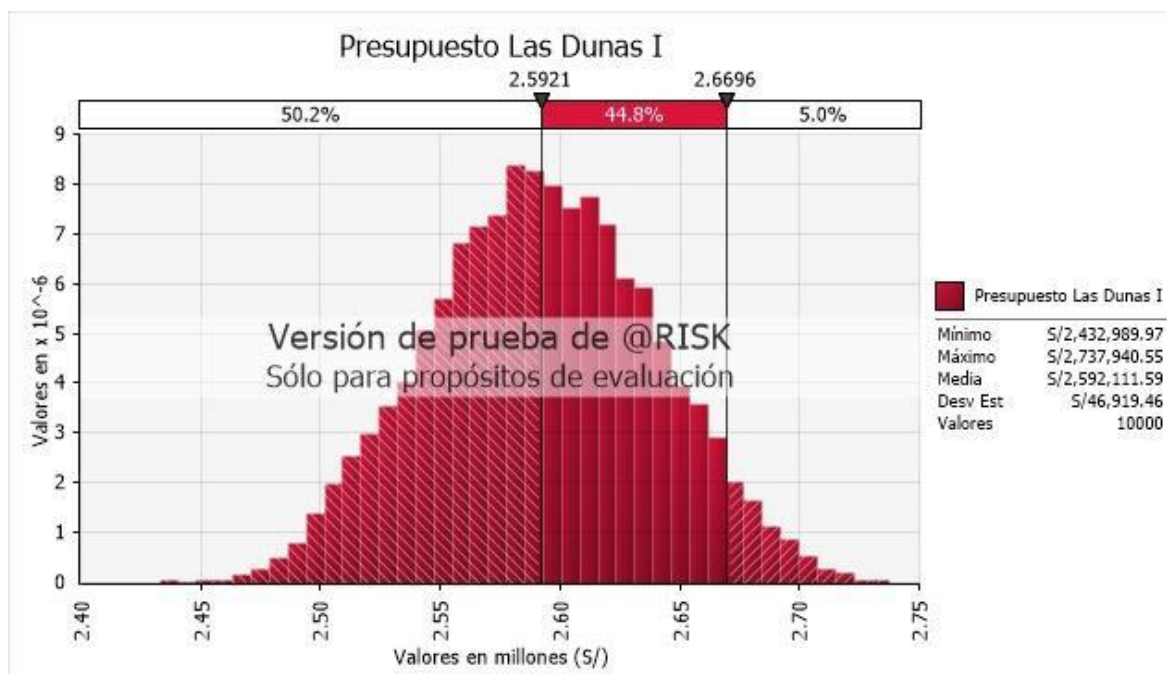
Histograma de salida del presupuesto base



Nota. En el siguiente histograma de la figura 16 indica que el presupuesto a un 95% de certeza es de S/. 2,669,565.81.

**Figura 17**

Histograma de salida del presupuesto al 50.20%



Nota. En el siguiente histograma de la figura 17 indica que la probabilidad de cumplir con el presupuesto base es del 50.20%, por lo cual se necesitara una contingencia de S/. 77,454.06.

Figura 18

Curva S del presupuesto base

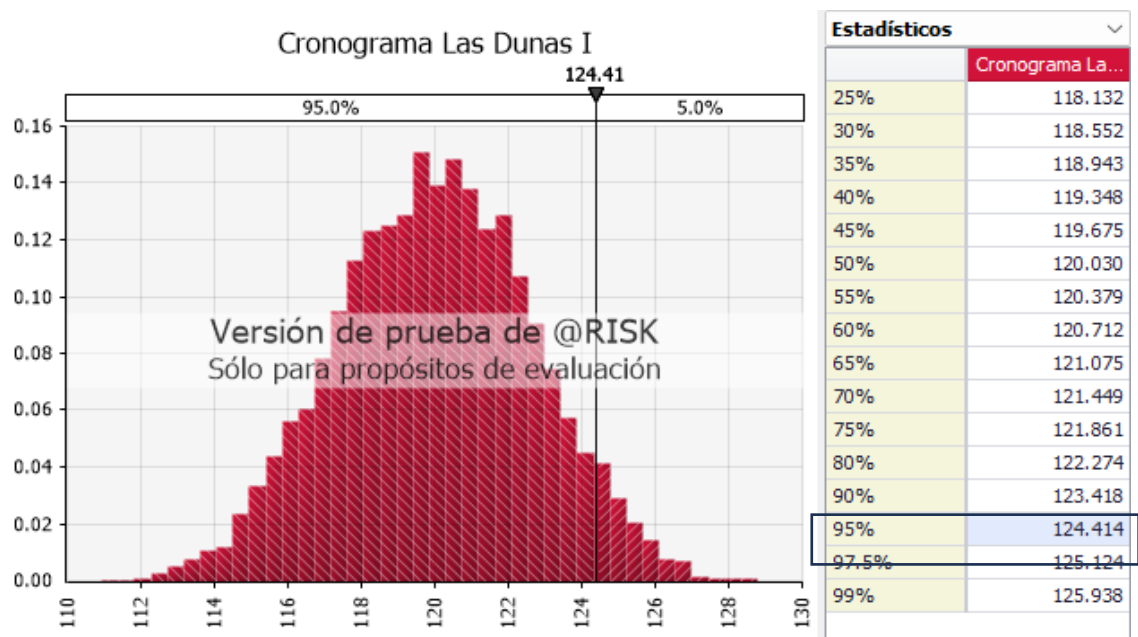


Nota. Elaboración propia.

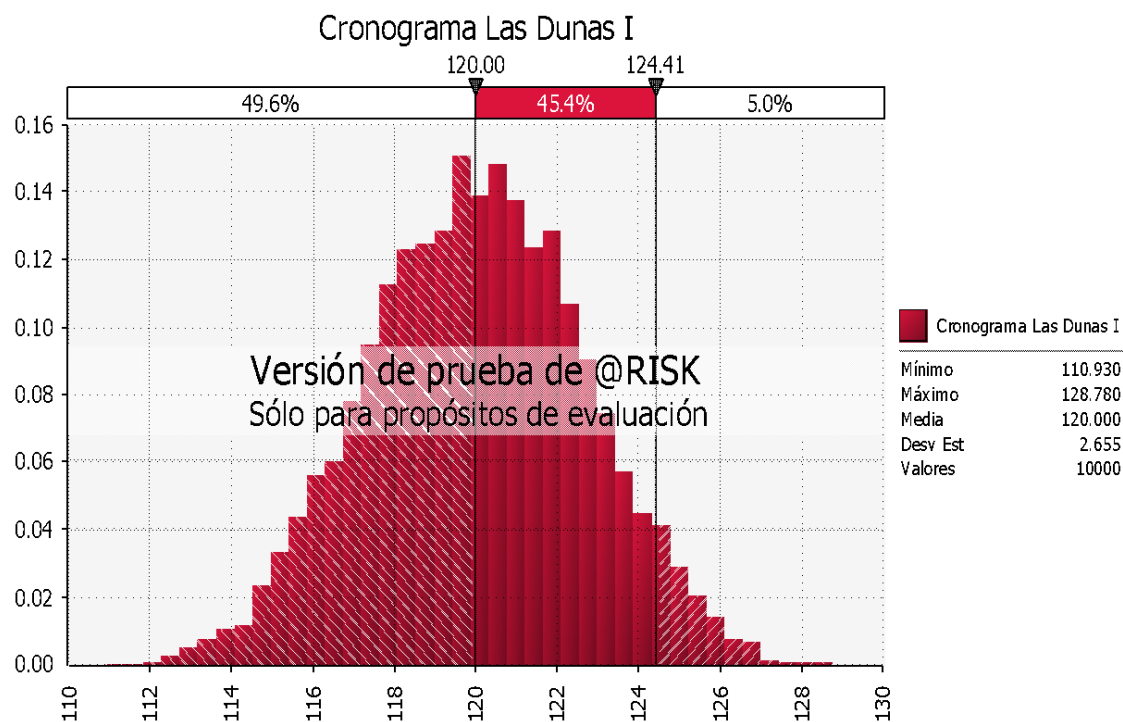
**4.5.3.2. Análisis de estimación del tiempo del proyecto.** Para este análisis, se necesitará del cronograma de obra detallando las partidas involucradas. Los rangos que se establecieron son el mínimo y el máximo, siendo el mínimo el 10% menos y el máximo el 10% más, del cronograma base para que el análisis se realice de manera simétrica de acuerdo al juicio de expertos.

Figura 19

Histograma de salida del cronograma base



Nota. En el siguiente histograma de la figura 19 indica que el cronograma a un 95% de certeza es 125 días.

**Figura 20***Histograma de salida del cronograma base*

*Nota.* En el siguiente histograma de la figura 20 indica que la probabilidad de cumplir con el cronograma base es del 49.60 %, por lo cual se necesitara una contingencia de 5 días adicionales.

#### **4.6. Planificación de respuesta a los riesgos**

Considerando los roles y responsabilidades de los involucrados del proyecto, y a su vez habiendo identificado los riesgos individuales, causas y nivel de prioridad, se procede a planificar la respuesta ante estos riesgos.

##### **4.6.1. Entradas**

Considerando los roles y responsabilidades de los involucrados del proyecto, así como también habiendo identificado los riesgos individuales del proyecto, sus causas, y el nivel de prioridad que se le deben otorgar, se procede a planificar la respuesta ante los riesgos.

##### **4.6.2. Herramientas y técnicas**

**4.6.2.1. Estrategias para amenazas.** Según la Guía PMBOK y la Directiva N°12-2017 del OSCE, las estrategias para dar respuesta a los riesgos, se clasifican en:



**Figura 21**

*Estrategias para hacer frente a las amenazas*



Nota. Elaboración propia.

#### **4.6.3. Salidas**

Como salida se presenta la elaboración de matriz de riesgos con las estrategias para hacer frente a las amenazas, se implementaron respuestas al riesgo en base a la normativa del Reglamento de la Ley N° 30225 de Contrataciones del Estado, donde se reconocen las responsabilidades que tiene la Entidad y el Contratista, antes, durante y al final de todo el proceso de una licitación de obra. Así como también normas técnicas del Reglamento Nacional de Construcciones del Perú

Figura 22

Matriz de planificación de respuesta a los riesgos del proyecto

Codigo	Tipificación del riesgo			Asignación del riesgo	Estrategia				Acciones para dar respuesta al riesgo
	Descripción del riesgo	Prioridad del riesgo	Impacto del riesgo		Responsable	Mitigar riesgo	Aceptar riesgo	Evitar riesgo	
R1	Planificación realizada por parte de la entidad en el proceso que busca satisfacer la necesidad	Prioridad Moderada	Incumplimiento de los Hitos de Programación en la ejecución del Proyecto	Entidad	X				Coordinación entre ENTIDAD y el Contratista de Obra sobre la optimización de la Programación de la Obra (Frentes de trabajo) a fin de dar cumplimiento con los Plazos del Proyecto
R2	Por diseños y/o estudios generales y/o específicos (Topografía, Mecánica de Suelos - Geotecnia, Hidrología, Estructuras, Impulsiónicas, Equipamiento electromecánico, etc.) deficientes con errores y/o incumplimientos desarrollados por el CONSULTOR responsable del Estudio	Alta Prioridad	Deficiencias del Estudio del Proyecto - Expediente Técnico elaborado por el CONSULTOR DEL ESTUDIO	Entidad consultor del estudio				X	En Deficiencias del Estudio - Expediente Técnico se transferirá la problemática al Consultor que elaboró el Estudio, quien es responsable de las deficiencias del mismo
R3	Por modificaciones y ajustes de los diseños y/o estudios generales y/o específicos los cuales fueron ejecutados por el CONTRATISTA DE LA OBRA u Otro Consultor sin la autorización de la Entidad	Baja Prioridad	Modificaciones en obra no autorizadas por la ENTIDAD	Contratista de obra				X	Los cambios al diseño y ejecución de obras no autorizadas por la ENTIDAD se de responsabilidad del Contratista, por lo cual se sanciona al Contratista y se restituye lo previsto en el Contrato
R4	Demora en la revisión y/o aprobación de diseños y/o estudios por parte de la SUPERVISION	Baja Prioridad	Incumplimiento contractual del Supervisor de Obra	Entidad supervisor de obra				X	La Supervisión debe cumplir con los plazos previos según contrato y normatividad bajo sanción y penalidad establecida en las Bases y la Ley y Reglamento de Contrataciones
R5	Cambios en las cantidades de materiales autorizadas (Cantidades de agregados) durante la ejecución de la obra	Baja Prioridad	Modificaciones en obra de Especificaciones Técnicas de materiales y/o equipos y/o procesos constructivos	Contratista de obra				X	Los cambios de las Cantidades de materiales aprobadas por la ENTIDAD y que cumplen con las Especificaciones Técnicas solo pueden realizarse con la aprobación de la ENTIDAD
R6	Cambios de especificaciones de materiales de construcción por falta del mismo en el mercado (Suspensión o retiro o falta de fabricación) que afecten la ejecución de obras en el proyecto	Baja Prioridad	Modificaciones en obra de Especificaciones Técnicas de materiales y/o equipos y/o procesos constructivos	Entidad y contratista de obra		X			Los cambios de especificaciones técnicas de materiales aprobadas por la ENTIDAD solo pueden realizarse con la aprobación de la ENTIDAD
R7	Retorno de los materiales de construcción por deficiencia en su acople por parte del CONTRATISTA DE OBRA	Baja Prioridad	Inadecuada administración y ejecución de la obra	Contratista de obra				X	El Contratista de Obra debe prever las mejores condiciones de compra, traslado, almacenamiento y protección contra de los materiales, caso contrario es responsable de restituir al material como nuevo
R8	Transporte y utilización de explosivos por parte del CONTRATISTA DE OBRA	Prioridad Moderada	Empleo de Procesos Constructivos de alto riesgo	Contratista de obra				X	El Contratista de Obra debe prever las autorizaciones y medidas de seguridad en caso de emplear procesos constructivos de alto riesgo como explosivos
R9	Demoras ocasionadas por el funcionamiento y puesta a punto de la operatividad de las maquinarias y/o equipos en la obra	Baja Prioridad	Inadecuada administración y ejecución de la obra	Contratista de obra				X	El Contratista de Obra debe prever las acciones de mantenimiento y costos operativos de las maquinarias y equipos a emplear en la Obra. La paralización de actividades se de entera responsabilidad del Contratista
R10	Demoras en el funcionamiento de la maquinaria y/o equipo	Baja Prioridad	Inadecuada administración y ejecución de la obra	Contratista de obra				X	El Contratista de Obra debe prever las acciones de mantenimiento y costos operativos de las maquinarias y equipos a emplear en la Obra. La paralización de actividades se de entera responsabilidad del Contratista
R11	Discrepancias entre los documentos que conforma el Expediente Técnico de la Obra	Prioridad Moderada	Deficiencias del Estudio del Proyecto - Expediente Técnico elaborado por el CONSULTOR DEL ESTUDIO	Contratista de obra				X	Las Disposiciones Específicas del Expediente Técnico precisan el orden de preparación de los documentos en caso de discrepancias
R12	Cambio en la ubicación de las obras respecto al Estudio del Proyecto en la autorización de la ENTIDAD	Prioridad Moderada	Inadecuada administración y ejecución de la obra	Contratista de obra				X	Los cambios al diseño y ejecución de obras no autorizadas por la ENTIDAD se de responsabilidad del Contratista, por lo cual se sanciona al Contratista y este debe restituir lo previsto en el Contrato
R13	Modificaciones de diseños de las obras a ejecutar en el contrato y/o modificaciones de algunas de las cantidades de obra del contrato sin la autorización de la ENTIDAD	Prioridad Moderada	Inadecuada administración y ejecución de la obra	Contratista de obra				X	Las modificaciones al diseño y ejecución de cantidades de obras no autorizadas por la ENTIDAD se de responsabilidad del Contratista, por lo cual se sanciona al Contratista y este debe restituir lo previsto en el Contrato
R14	Mediciones erróneas de las cantidades de obra (Medrados) ejecutadas por el CONTRATISTA DE OBRA	Prioridad Moderada	Inadecuada administración y ejecución de la obra	Contratista de obra	X				Las mediciones deben realizarse conforme a las partidas correspondientes en el Valor Referencial y la Especificación de Medrados y Formas de pago. Los medrados se harán bajo control del Supervisor. No se permite ejecutar cantidades de obras no autorizadas por la ENTIDAD
R15	Mayor afectación de pavimentos veredas para demoras (porcentaje) por cambios producidos en el desarrollo del Estudio del Proyecto y la ejecución de la obra	Alta Prioridad	Estado Definitivo - Expediente Técnico desactualizado	Entidad y contratista de obra		X			Las mediciones deben realizarse conforme a las partidas correspondientes en el Valor Referencial y la Especificación de Medrados y Formas de pago. La cantidad de medrado se hará conforme a lo realmente ejecutado, respetando lo requerido en el diseño. Solo se considerará la ejecución de cantidades de obra autorizadas por la ENTIDAD
R16	Si el CONTRATISTA DE OBRA emplea personal sin que cumpla requisitos de acuerdo a las Bases del Contrato	Prioridad Moderada	Inadecuada administración y ejecución de la obra	Contratista de obra				X	Es obligatorio que el Contratista emplee al personal indicado en su Propuesta Técnica, caso contrario se aplicarán las penalidades establecidas en las Bases, la Ley y el Reglamento de Contrataciones
R17	Permitir que el CONTRATISTA de Obra emplee los trabajos en un Ingeniero Residente y/o Director de Obra de bienestar colegado	Alta Prioridad	Inadecuada administración y ejecución de la obra	Contratista de obra				X	Es obligatorio que el Contratista emplee al personal indicado en su Propuesta Técnica, caso contrario se aplicarán las penalidades establecidas en las Bases, la Ley y el Reglamento de Contrataciones
R18	Escasez de agua potable para la población y agua para la construcción durante la ejecución de la Obra	Alta Prioridad	Inadecuada administración y ejecución de la obra	Contratista de obra				X	El Contratista de Obra debe prever las acciones de mantenimiento y costos para mantener el Servicio de agua potable para la población y agua para la construcción. La paralización de actividades se de entera responsabilidad del Contratista, a pesar que la ENTIDAD es responsable del abastecimiento general de agua potable a toda la población
R19	Ampliaciones de Plazos en la ejecución de la Obra	Alta Prioridad	Incumplimiento de los Hitos de Programación en la ejecución del Proyecto	Entidad contratista de obra y supervisor de obra	X				El Contratista de Obra debe prever el cumplimiento de la Programación y cronogramas. Si motivo de la obra es responsabilidad del Contratista, salvo las ampliaciones de plazo debidamente autorizadas por la ENTIDAD
R20	No aceptación de la negociación por parte del propietario del terreno (predio)	Prioridad Moderada	Inadecuada gestión de la ENTIDAD	Entidad				X	La ENTIDAD cuenta con el Seguro Fidei Jussor Legal de todos los terrenos donde se ejecutará la Obra
R21	Demora en establecer la titularidad del predio	Baja Prioridad	Inadecuada gestión de la ENTIDAD	Entidad	X				La ENTIDAD cuenta con el Seguro Fidei Jussor Legal de todos los terrenos donde se ejecutará la Obra
R22	Cambios en el diseño geométrico realizados por el CONTRATISTA DE OBRA autorizados por la ENTIDAD	Prioridad Moderada	Inadecuada administración y ejecución de la obra	Entidad				X	La ENTIDAD por razones técnicas podrá modificar el diseño del área del terreno que cuenta con el Seguro Fidei Jussor Legal. La ENTIDAD
R23	Deficiencias encontradas entre las condiciones del medio (campo) respecto a lo previsto en el Estudio de Mecánica de Suelos del Expediente Técnico	Alta Prioridad	Deficiencias del Estudio del Proyecto - Expediente Técnico elaborado por el CONSULTOR DEL ESTUDIO	Entidad consultor del estudio				X	En Deficiencias del Estudio - Expediente Técnico se transferirá la problemática al Consultor que elaboró el Estudio, quien es responsable de las deficiencias del mismo



R24	Presencia de aldos ocultos, por la complejidad geológica y/o ecológica.	Alta Prioridad	Condición no imponible a las partes	Entidad		X		Evitar en no imputables a las Partes se aplicará el Adicional de obra conforme a Ley y Reglamento de Contrataciones.
R25	Modificaciones de ejecución y/o trazo de las obras a ejecutar según el expediente Técnico por parte del CO INTRATISTA DE OBRA, sin la autorización de la ERTIDAD.	Prioridad Moderada	Índice cuantitativo de cumplimiento de condición y la obra	Contraloría de obra			X	Las modificaciones de ejecución y/o trazo de las obras no autorizadas por la ERTIDAD, es de responsabilidad del Contratista por lo cual se sancionará al Contratista y este debe restituir lo previsto en el Contrato.
R26	No coordinar las etapas de los trabajos del CO INTRATISTA DE OBRA en las interdependencias con otras obras, que eventualmente se ejecuten en el mismo espacio e influencia.	Prioridad Moderada	Índice cuantitativo de cumplimiento de condición y la obra	Contraloría de obra		X		Es obligación del Contratista realizar las coordinaciones por interdependencias con otras obras que eventualmente se ejecuten en el mismo espacio con otros Contratistas e Influencias.
R27	No obtener las aprobaciones del Plan de Montaje o Anclajes, en los tiempos requeridos para las obras, por parte del CO INTRATISTA DE OBRA.	Prioridad Moderada	Índice cuantitativo de cumplimiento de condición y la obra	Contraloría de obra			X	Responsabilidad del Contratista de Obra. El no cumplimiento de esta actividad conlleva multas que serán de responsabilidad del Contratista de Obra.
R28	Cambios en los depósitos de material excéntrico o desmoronamiento de las obras (Escombreras o Centros Autorizados para el depósito de material de construcción no peligrosos o tóxicos).	Baja Prioridad	Índice cuantitativo de cumplimiento de condición y la obra	Contraloría de obra			X	Responsabilidad del Contratista de Obra de eliminar el material excéntrico en Depósitos y Centros Autorizados. El no cumplimiento de esta norma conlleva multas que serán de responsabilidad del Contratista de Obra.
R29	Multas por incumplimientos en manejo ambiental y/o emisiones.	Prioridad Moderada	Índice cuantitativo de cumplimiento de condición y la obra	Contraloría de obra			X	Responsabilidad del Contratista de Obra. El no cumplimiento de esta actividad conlleva multas que serán de responsabilidad del Contratista de Obra.
R30	Deficiencias ambientales por inadecuadas prácticas del proceso constructivo autorizadas.	Prioridad Moderada	Índice cuantitativo de cumplimiento de condición y la obra	Contraloría de obra			X	Responsabilidad del Contratista de Obra. El no cumplimiento de esta actividad conlleva multas que serán de responsabilidad del Contratista de Obra.
R31	Paros sociales ocasionales por la población.	Prioridad Moderada	Índice cuantitativo de cumplimiento de condición y la obra	Entidad y contraloría de obra			X	Responsabilidad del Contratista de Obra. El no cumplimiento de esta actividad conlleva multas que serán de responsabilidad del Contratista de Obra.
R32	Requerimientos adicionales al Contrato, impuestos por la autoridad ambiental, Ministerial o Influencias relacionadas con aspectos ambientales.	Prioridad Moderada	Condición no imponible a las partes	Entidad	X			Evitar en no imputables a las Partes se aplicará el Adicional de obra conforme a Ley y Reglamento de Contrataciones.
R33	Accidentalidad presentada por la deficiente colocación de señalización preventiva en obra, falta de señalización de aproximación e iluminación, equipos para diésel y demás señalización no escrita, etc. conforme al Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para la obra, por parte del CO INTRATISTA DE OBRA.	Prioridad Moderada	Índice cuantitativo de cumplimiento de condición y la obra	Contraloría de obra			X	Responsabilidad del Contratista de Obra. El no cumplimiento de esta actividad conlleva multas que serán de responsabilidad del Contratista de Obra.
R34	Hallazgos de restos arqueológicos, durante la ejecución de la obra, que generen la interrupción del normal desarrollo de las obras.	Alta Prioridad	Cumplimiento de Leyes y Normativas del Ministerio de Cultura	Entidad		X		Responsabilidad del Contratista de Obra. El no cumplimiento de esta actividad conlleva multas que serán de responsabilidad del Contratista de Obra.
R35	Obtención de permisos arqueológicos (OPRA), para la ejecución de la obra.	Prioridad Moderada	Cumplimiento de Leyes y Normativas del Ministerio de Cultura	Entidad			X	Responsabilidad del Contratista de Obra. El no cumplimiento de esta actividad conlleva multas que serán de responsabilidad del Contratista de Obra.
R36	Obtención de Permisos y autorizaciones de Influencias del Gobierno y/o municipales para ejecución de la obra.	Prioridad Moderada	Cumplimiento de Leyes y Normativas vigentes	Contraloría de obra			X	Responsabilidad del Contratista de Obra. El no cumplimiento de esta actividad conlleva multas que serán de responsabilidad del Contratista de Obra.
R37	Obtención de Permisos y autorizaciones de Influencias privadas, para ejecución de la obra.	Prioridad Moderada	Cumplimiento de Leyes y Normativas vigentes	Contraloría de obra			X	Responsabilidad del Contratista de Obra. El no cumplimiento de esta actividad conlleva multas que serán de responsabilidad del Contratista de Obra.
R38	Tirremotos, deslizamientos y/o volcánicas, incendios no provocados y/o de origen humano de las instalaciones.	Alta Prioridad	Condición no imponible a las partes	Entidad y contraloría de obra		X		Evitar en no imputables a las Partes se aplicará el Adicional de obra conforme a Ley y Reglamento de Contrataciones.
R39	Paralización de la ejecución de los trabajos por roturas e infiltraciones existentes, que afectan la ejecución de obras en el proyecto.	Prioridad Moderada	Condición no imponible a las partes	Entidad y contraloría de obra		X		Evitar en no imputables a las Partes se aplicará el Adicional de obra conforme a Ley y Reglamento de Contrataciones.
R40	Retrasos por interdependencia de otras obras existentes no identificadas (no catalogadas), que impidan la ejecución de las obras contratadas.	Alta Prioridad	Condición no imponible a las partes	Entidad y contraloría de obra		X		Evitar en no imputables a las Partes se aplicará el Adicional de obra conforme a Ley y Reglamento de Contrataciones.
R41	Por cambios de normalidad durante la ejecución de la obra.	Prioridad Moderada	Cumplimiento de Leyes y Normativas vigentes	Entidad		X		De aplicarse normativas de carácter obligatorio, no contempladas en el contrato, se aplicará el Adicional de obra conforme a Ley y Reglamento de Contrataciones.
R42	Abandono de la obra por parte del CO INTRATISTA DE OBRA durante la ejecución del contrato.	Alta Prioridad	Índice cuantitativo de cumplimiento de condición y la obra	Contraloría de obra			X	LA ERTIDAD debe evaluar, estudiar y verificar las causas, solicitando la cantidad e incisos de ser procedente, y actuar de acuerdo a Ley y Reglamento de Contrataciones y Directivas aplicables al contrato.
R43	Abandono del contrato por parte del SUPERVISOR durante la ejecución del contrato.	Alta Prioridad	Índice cuantitativo de cumplimiento de condición y la obra	Entidad			X	LA ERTIDAD debe evaluar, estudiar y verificar las causas, solicitando la cantidad e incisos de ser procedente, y actuar de acuerdo a Ley y Reglamento de Contrataciones y Directivas aplicables al contrato.
R44	Suspensiones del contrato de obra, por causas imputables al CO INTRATISTA DE OBRA.	Alta Prioridad	Índice cuantitativo de cumplimiento de condición y la obra	Contraloría de obra			X	LA ERTIDAD debe evaluar, estudiar y verificar las causas, debiendo actuar de acuerdo a Ley y Reglamento de Contrataciones y Directivas aplicables al contrato.
R45	Suspensiones del contrato de SUPERVISOR, por causas imputables al SUPERVISOR.	Alta Prioridad	Índice cuantitativo de cumplimiento de condición y la obra	Entidad			X	LA ERTIDAD debe evaluar, estudiar y verificar las causas, debiendo actuar de acuerdo a Ley y Reglamento de Contrataciones y Directivas aplicables al contrato.
R46	Suspensiones del contrato de obra, por diligencias de la ERTIDAD.	Alta Prioridad	Índice cuantitativo de cumplimiento de condición y la obra	Entidad			X	LA ERTIDAD debe evaluar, estudiar y verificar las causas, debiendo actuar de acuerdo a Ley y Reglamento de Contrataciones y Directivas aplicables al contrato.

R47	Prórrogas del control de obras.	Alta Prioridad	Inadecuadas admisión y ejecución de la obra	Control de la obra				X	LA ENTIDAD debe evaluar, estudiar y verificar las causas, debiendo actuar de acuerdo a Ley y Reglamento de Contrataciones y Directivas aplicables al control.
R48	Prórrogas del control de SUPERVISOR II	Alta Prioridad	Inadecuadas admisión y ejecución de la obra	Entidad y contratista de obra				X	LA ENTIDAD debe evaluar, estudiar y verificar las causas, debiendo actuar de acuerdo a Ley y Reglamento de Contrataciones y Directivas aplicables al control.
R49	Remoras en la ejecución del control por Coordinación Instructiva.	Alta Prioridad	Condición no imputable a las partes	Entidad		X			En casos no imputables a las Partes se aplicará la aplicación del plazo, conforme a Ley y Reglamento de Contrataciones.
R50	Mezclando entre el CONTRATISTA DE OBRAS, EL SUPERVISOR DE OBRAS Y LA ENTIDAD contratante	Prioridad Moderada	Condiciones y arbitrajes	Entidad, contratista de obra y supervisor de obra				X	LA ENTIDAD debe evaluar, estudiar y verificar las causas, debiendo actuar de acuerdo a Ley y Reglamento de Contrataciones y Directivas aplicables al control.
R51	Elaboración de Bases de Contratación sin sujetar a la normalidad vigente.	Prioridad Moderada	Inadecuada elaboración, admisión y ejecución de las Bases del Proceso	Entidad				X	Responsabilidad de la ENTIDAD, debiendo corregirse la adecuación al caso lo permite, o siendo posible de sanción.
R52	Mala selección del Postor (Postor ganador de la Buena Pro)	Prioridad Moderada	Inadecuada elaboración, admisión y ejecución de las Bases del Proceso	Entidad				X	Responsabilidad de la ENTIDAD, debiendo corregirse la adecuación al caso lo permite, o siendo posible de sanción.
R53	No publicar el proceso en el ISEAGE.	Baja Prioridad	Inadecuada elaboración, admisión y ejecución de las Bases del Proceso	Entidad				X	Responsabilidad de la ENTIDAD, debiendo corregirse la adecuación al caso lo permite, o siendo posible de sanción.
R54	No firma del control por parte del POSTOR ganador de la Buena Pro que se hará cargo de SUPERVISAR LA OBRAS	Alta Prioridad	Inadecuado Proceso de Contratación	Entidad				X	Responsabilidad del POSTOR ganador, siendo posible de sanción.
R55	No firma del control por parte del POSTOR ganador de la Buena Pro que se hará cargo de la ejecución de la Obra - CONTRATISTA DE OBRAS	Alta Prioridad	Inadecuado Proceso de Contratación	Entidad				X	Responsabilidad del POSTOR ganador, siendo posible de sanción.
R56	Remora en la Infracción del Control de Obras, por falta de SUPERVISOR DE LA OBRAS.	Alta Prioridad	Inadecuada gestión administrativa para la convocatoria del Proceso de Selección.	Entidad y contratista de obras				X	La Entidad puede acordar con el control la diferir la fecha de inicio del plazo de ejecución de la obra. No resulta aplicable el procedimiento de sanciones y se suspende el trámite de la solicitud y entrega del adeudo directo. Art. 162 del R.U.C.E.
R57	Remora en la Infracción del Control de Obras, por falta de CONTRATISTA DE OBRAS.	Alta Prioridad	Inadecuadas admisión y ejecución de la obra	Entidad y contratista de obras				X	Responsabilidad del CONTRATISTA DE OBRAS, siendo posible de sanción.
R58	No pago oportuno, por parte del CONTRATISTA DE OBRAS, a los trabajadores y personal a su cargo en relación con salarios, prestaciones sociales y demás beneficios a que tengan derecho.	Prioridad Moderada	Inadecuadas admisión y ejecución de la obra	Control de la obra				X	Responsabilidad del CONTRATISTA DE OBRAS, siendo posible de sanción.
R59	Paras ocasionales por el personal del SUPERVISOR, por la no cancelación oportuna de salarios y prestaciones sociales y demás beneficios a que tengan derecho.	Prioridad Moderada	Inadecuadas admisión y ejecución de la obra	Entidad y contratista de obras				X	Responsabilidad del SUPERVISOR DE OBRAS, siendo posible de sanción.
R60	Paras ocasionales por los trabajadores y personal del CONTRATISTA DE OBRAS por la no cancelación oportuna de salarios y prestaciones sociales y demás beneficios a que tengan derecho.	Alta Prioridad	Inadecuadas admisión y ejecución de la obra	Control de la obra				X	Responsabilidad del CONTRATISTA DE OBRAS, siendo posible de sanción.
R61	No pago oportuno, por parte del CONTRATISTA DE OBRAS a toda clase de proveedores en relación con campesinos, alquileres, seruidos, contratos, etc.	Prioridad Moderada	Inadecuadas admisión y ejecución de la obra	Control de la obra				X	Responsabilidad del CONTRATISTA DE OBRAS, siendo posible de sanción.
R62	No pago oportuno, por parte de la ENTIDAD al CONTRATISTA DE OBRAS por las seruidos prestados en la ejecución de la Obra	Alta Prioridad	Inadecuadas admisión y ejecución de la obra	Entidad				X	Responsabilidad de la ENTIDAD, siendo posible de sanción.
R63	Daños a terceros por responsabilidad civil, por parte del CONTRATISTA DE LA OBRAS.	Prioridad Moderada	Aplicación de Pólizas o Garantías (Cartas Fianzas)	Control de la obra				X	Responsabilidad del CONTRATISTA DE OBRAS, siendo posible de sanción. La Obra debe contar con Pólizas GAR y Cartas Fianzas
R64	Problemas presentados entre sociedades ya canceladas de las empresas ya firmas que cambian el CONTRATISTA DE OBRAS, y ocasionen cualquier tipo de problemáticas durante las sucesos en la ejecución de la obra.	Prioridad Moderada	Inadecuadas admisión y ejecución de la obra	Control de la obra				X	Responsabilidad del CONTRATISTA DE OBRAS, siendo posible de sanción.
R65	Muerte del representante legal del CONTRATISTA DE OBRAS.	Prioridad Moderada	Condición no imputable a las partes	Control de la obra				X	Responsabilidad del CONTRATISTA DE OBRAS, debería aplicarse las Leyes y normalidad que el caso corresponda.
R66	Insolencia del CONTRATISTA DE LA OBRAS	Prioridad Moderada	Falta de liquidez para la ejecución de la Obra	Control de la obra				X	Responsabilidad del CONTRATISTA DE OBRAS, siendo posible de sanción.
R67	Insolencia del SUPERVISOR DE LA OBRAS	Alta Prioridad	Falta de liquidez para la ejecución de la Obra	Entidad y supervisor de obras				X	Responsabilidad del SUPERVISOR DE OBRAS, siendo posible de sanción.
R68	Falta de financiamiento por parte de la ENTIDAD para ejecutar la Obra	Alta Prioridad	Falta de financiamiento para comenzar y ejecutar la Obra	Entidad				X	Responsabilidad de la ENTIDAD, siendo posible de sanción.
R69	Posible desequilibrio financiero del control de obra por multas y empleo de maquinarias y equipos de trabajo, para atención de emergencias menores que requieren ser atendidas por el control.	Prioridad Moderada	Falta de liquidez para la ejecución de la Obra	Control de la obra				X	Responsabilidad del CONTRATISTA DE OBRAS, siendo posible de sanción.

Nota. Elaboración propia.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Este proyecto realizó un análisis de los riesgos que pueden afectar los proyectos de construcción, a partir de proyectos similares, se ha recopilado información que describe los principales problemas que pueden surgir en las diferentes etapas del ciclo de vida de un proyecto. Se utilizó la Guía PMBOK que proporciona herramientas y técnicas para facilitar la identificación de riesgos e involucrar a varias partes interesadas de una manera más integral y dinámica que la gestión de riesgos tradicional que se utiliza actualmente.

Esta investigación nos permite identificar oportunamente inconvenientes y dificultades que surjan durante el proyecto, desarrollando así planes de respuesta que puedan reducir o corregir efectos negativos y amenazas con el fin de gestionar el riesgo de manera efectiva en un proyecto en particular

Al realizar el análisis cualitativo de los riesgos, se pudo determinar el nivel de priorización que se le debe otorgar a los 69 tipos de riesgos identificados mediante una matriz de probabilidad e impacto. Los riesgos con alto nivel de prioridad, de acuerdo a su puntuación son:

- Ampliaciones de Plazos en la ejecución de la Obra
- Hallazgos de restos arqueológicos, durante la ejecución de la obra, que generan la interrupción del normal desarrollo de las obras.
- Terremotos, deslizamientos exorbitantes, incendios no provocados y/o demás fuerzas de la naturaleza.

El análisis cuantitativo se realizó con el software @RISK V.8.2 utilizando el enfoque de la sexta edición de la Guía PMBOK. Según el análisis cualitativo, es probable que se incurra en el riesgo debido al costo y el tiempo y que será necesario realizar una serie de iteraciones para determinar la certeza del éxito en el logro de los objetivos propuestos del proyecto.

De igual manera se planificó las respuestas correspondientes, a los riesgos hallados en el proyecto.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a nuestro análisis de riesgos en el proyecto servicio agua potable y alcantarillado para las Dunas I, logramos la identificación de 69 riesgos involucrados en etapas diferentes del proyecto, los cuales fueron codificados para una fácil personalización en el análisis a realizar.

Una vez identificado los 69 riesgos del proyecto aplicando los procesos de gestión de riesgos de la Guía PMBOK 6ta edición, se realizó el análisis cualitativo evaluadas en una matriz de probabilidad e impacto y análisis de causa raíz, los cuales se desglosan 26 riesgos de alta prioridad, 33 de moderada prioridad y 10 de baja prioridad.

De acuerdo a nuestro presupuesto base de S/2,592,111.75, analizamos con el software @RISK V.8.2 en base a la distribución de probabilidades, teniendo una certeza del 95% de S/. 2,669,565.81. De acuerdo al plan de gestión de riesgos la probabilidad de cumplir con el presupuesto base es del 50.20%, lo cual se tiene un plan de contingencia en base a la diferencia de estos presupuestos, siendo un total de S/77,454.06 para realizar el proyecto sin mayores inconvenientes. Asimismo, la probabilidad de certeza de cumplimiento del cronograma de obra planteado por el proyecto que son 120 días, con respecto al análisis cuantitativo que se realizó en el software en base a la distribución de probabilidades fue de 49.6%, por tanto, el cronograma de obra optimo al 95% determino 125 días para la culminación del proyecto, por lo que el plan de contingencia elaborado de acuerdo a la diferencia de tiempo, viene a ser 5 días adicionales para culminar el proyecto.

Se propuso actividades preventivas y correctivas a cada riesgo individual, con una matriz de planificación de respuesta a los riesgos identificados analizados cualitativamente mediante estrategias para hacer frente a las amenazas, las cuales son: evitar, transferir, mitigar y aceptar. Asimismo, se asignó la responsabilidad ante el riesgo y las acciones preventivas o correctivas a realizar. Las medidas de mitigación se valoran de acuerdo a la magnitud de la obra y a la capacidad del personal o equipo con el que se cuente y lo implementa la empresa contratista de manera conjunta con la empresa contratante, los cuales son los principales responsables.

## RECOMENDACIONES

Es recomendable elaborar la gestión de riesgos en la etapa previa a la ejecución del proyecto, siendo esta en el tiempo establecido de acuerdo al cronograma de licitaciones de obras públicas en base al Reglamento de la Ley de Contrataciones del estado, así mismo se recomienda actualizar la gestión de riesgos en la etapa de ejecución del proyecto, donde se puedan evaluar nuevos riesgos y monitorear la efectividad del plan de respuesta.

Se recomienda que al momento de la elaboración del presupuesto y cronograma de obra base, tener en cuenta un software de riesgos con el @RISK V.8.2, debido a que va a permitir trabajar con rangos mínimos, probables y máximos proporcionando estimaciones reales del proyecto analizando el presupuesto y cronograma promedio planteado.

Se recomienda, como objeto de estudio realizar el proceso de gestión de riesgos en proyectos de construcción que hayan tenido riesgos muy críticos y estos hayan afectado exponencialmente a la ejecución de la obra, siempre que se elija realizar esta planificación de riesgos en el mejor de los escenarios posibles, para determinar y dar respuesta a los riesgos en futuros proyectos

Se recomienda contar con un expediente técnico donde se visualice la normativa legal y técnica a las que se rigen, como pueden ser las de contrataciones del estado, normas técnicas, normativa del sector educación, entre otros.

Se recomienda que para los proyectos que se encuentran en la última etapa de su ejecución o que hayan finalizado completamente, desarrollar alternativas favorables que generen cambios y respuestas significativas ante los riesgos identificados en el proceso de gestión de riesgos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akdeniz, C. (2016). Lean Project management explained. Rio de Janeiro, Brasil: Smashwords Edition. .
- Botero, L. (2014). Construcción sin pérdidas: análisis de procesos y filosofía Lean Construction. Bogotá, Colombia: Legis S.A.
- F., R. E. (2021). Mejoramiento de la productividad en el proceso constructivo del proyecto ampliación del servicio académico del Cidunt, distrito de Trujillo, aplicando la Carta Balance, Trujillo -2021 (Tesis para obtener el Título Profesional).
- Ingeniería, H. P. (2022). Optimización de los procesos de la construcción Recuperado el 09/11/22 de: <https://www.hycproyectos.com/que-es-la-optimizacion-de-procesos-en-la-construccion/>.
- K, G. (2021). Evaluación de la influencia de las herramientas: Last Planner y carta balance para determinar la variación de los rendimientos de la mano de obra entre lo planificado y ejecutado en la obra: creación del servicio de agua potable y alcant.
- M, M. V. (2019). Evaluación de la aplicación del Last Planner System en la construcción de edificios multifamiliares, en Trujillo. La Libertad, Trujillo - 2019 (Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil). Universidad Antenor.
- Mexico, L. C. (2021). Principios y Reglas del sistema Last Planner System Recuperado el 08/11/22 de: <https://www.leanconstructionmexico.com.mx/post/principios-y-reglas-del-sistema-last-planner>.
- V, G. (2022). Implementación del sistema Last Planner en el proyecto edificio multifamiliar Kenko, Piura -2022 (Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil). Universidad Nacional de Piura.

**ANEXOS****Figura 23**

*Ubicación del empalme N°01 en el cruce de la calle 16 de febrero y 06 de mayo*



*Nota. Puntos de empalme de Agua y Alcantarillado.*

**Figura 24**

*Calle 06 de mayo-tramo de ampliación de la red de aducción DN - 160*



*Nota. Puntos de empalme de Agua y Alcantarillado.*



**Figura 25**

*Calle los geranios tramo de ampliación de la red de aducción DN-160*



*Nota. Puntos de empalme de Agua y Alcantarillado.*

**Figura 26**

*Esquina ca los geranios y ca las margaritas empalme N°02*



*Nota. Puntos de emplame de Agua y Alcantarillado.*



**Figura 27**

*Calle los geranios empalme N°03*



*Nota.* Puntos de empalme de Agua y Alcantarillado.

**Figura 28**

*Intersección ca talara y ca 28 de julio empalme N°04*



*Nota.* Puntos de empalme de Agua y Alcantarillado.

**Figura 29**

*Calle Trujillo y calle los olivos empalme N°05*



*Nota. Puntos de empalme de Agua y Alcantarillado.*

**Figura 30**

*Intersección calle Piura y calle Trujillo empalme N°06*



*Nota. Puntos de empalme de Agua y Alcantarillado.*



**Figura 31**

*Intersección calle san Sebastián y calle Piura empalme N°07*



*Nota.* Puntos de empalme de Agua y Alcantarillado.

**Figura 32**

*Calle Piura y calle Ucayali empalme N°08*



*Nota.* Puntos de empalme de Agua y Alcantarillado.



**Figura 33**

*Calle libertad y calle Piura empalme N°09, desde aquí empieza el tendido de red hasta la habilitación*



*Nota. Puntos de empalme de Agua y Alcantarillado.*

**Figura 34**

*Calle Piura y calle Libertad*



*Nota. Puntos de empalme de Agua y Alcantarillado.*