

# **UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

**Facultad de Ingeniería**

**Escuela Profesional de Ingeniería Civil**



**TESIS**

**GESTION DE RIESGOS PARA EL MANEJO DE LA INCERTIDUMBRE  
DEL COSTO Y TIEMPO DE UNA OBRA VIAL.**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERA CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**BACH. CHAVEZ GAMARRA CARLA ZULEMA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL:**

**NUEVAS TECNOLOGÍAS Y PROCESOS**

**HUANCAYO – PERÚ**

**2018**

## HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS

---

DR. RUBÉN DARÍO TAPIA SILGUERA  
PRESIDENTE

---

ING. CARLOS ALBERTO GONZALES ROJAS  
JURADO

---

ING. ALCIDES LUIS FABIAN BRAÑEZ  
JURADO

---

ING. CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES  
JURADO

---

ING. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA  
SECRETARIO DOCENTE

ING. DIONISIO MILLA SIMÓN

**ASESOR**

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia quien siempre me apoyo durante el desarrollo de mi tesis.

A mi asesor el Ing. Dionisio Milla Simón quien supo encaminarme durante el desarrollo de mi tesis.

Al ING. PMP. Jorge Paul Fonseca Suarez por apoyarme durante todo el proceso del desarrollo de la investigación; y finalmente, agradezco a todas aquellas personas que de una u otra manera hicieron posible la culminación del presente trabajo.

A los catedráticos de la Facultad de ingeniería, de la universidad peruana los andes que supieron guíame y transmitir sus conocimientos, experiencia para mi formación académica.

## **DEDICATORIA**

A Dios que supo guiarnos por el buen camino, darnos fuerza para seguir adelante y enseñarme a enfrentar la vida.

A mi Mama, mis hermanos, mi tía y en general toda mi familia y seres queridos que estuvieron siempre ahí para apoyarme.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>v</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiv</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>xv</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>16</b>
<b>PLANTEAMIENTO DE INVESTIGACION</b> .....	<b>16</b>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA .....	18
1.2.1 PROBLEMA GENERAL.....	18
1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	19
1.3 JUSTIFICACION.....	19
1.3.1 SOCIAL O PRACTICA.....	19
1.3.2 METODOLÓGICA.....	19
1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA .....	19
1.4.1 ESPACIAL.....	19
1.4.2 TEMPORAL .....	20
1.5 OBJETIVOS.....	20
1.5.1 OBJETIVO GENERAL .....	20
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>21</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>21</b>
2.1 ANTECEDENTES.....	21
2.1.1 ANTECEDENTES NACIONALES .....	21
2.1.2 ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	23
2.2 MARCO CONCEPTUAL.....	25
2.2.1 RIESGOS.....	25
2.2.2 NIVELES DE RIESGO .....	25
2.2.3 TIPOS DE RIESGO .....	25
2.2.4 GESTIÓN DE RIESGOS.....	26

2.2.5	PROCESOS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS .....	26
2.2.5.2	IDENTIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS .....	30
2.2.5.3	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS .....	32
2.2.5.4	ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS .....	33
2.2.5.5	PLANIFICACIÓN DE RESPUESTA A LOS RIEGOS .....	39
2.3	BASES LEGALES .....	41
2.4	HIPÓTESIS.....	42
2.4.1	HIPÓTESIS GENERAL.....	42
2.4.2	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS .....	42
2.5	VARIABLES.....	42
2.5.1	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES .....	42
2.5.2	DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES .....	42
2.5.3	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES. ....	43
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>.....</b>	<b>44</b>
<b>METODOLOGIA Y RECOLECCION DE DATOS .....</b>	<b>.....</b>	<b>44</b>
3.1	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN .....	44
3.2	TIPO DE INVESTIGACION .....	44
3.3	NIVEL DE INVESTIGACION .....	45
3.4	DISEÑO DE INVESTIGACION.....	45
3.5	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	45
3.5.1	POBLACIÓN .....	45
3.5.2	MUESTRA.....	45
3.6	TÉCNICA E INSTRUMENTACIÓN DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	45
3.6.1	REVISIÓN HISTÓRICA .....	45
3.6.2	ENCUESTAS .....	46
3.6.3	INSTRUMENTOS .....	46
3.7	PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	46
3.8	TÉCNICAS Y ANÁLISIS DE DATOS.....	48
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>.....</b>	<b>49</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>.....</b>	<b>49</b>
4.1	DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	49
4.1.1	DATOS DE LA OBRA .....	49
4.2	PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS.....	64

4.3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	66
4.4	ANÁLISIS CUALITATIVO .....	74
4.5	PLANIFICACIÓN DE LAS RESPUESTAS A LOS RIESGOS.....	79
4.6	ANÁLISIS CUANTITATIVO .....	86
4.6.1	SIMULACION DEL PRESUPUESTO.....	86
4.6.2	SIMULACION DEL CRONOGRAMA .....	98
<b>CAPÍTULO V .....</b>		<b>113</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSION DE RESULTADOS .....</b>	<b>113</b>
5.1	GESTION DE RIESGOS PARA EL MANEJO DE LA INCERTIDUMBRE DEL COSTO. ....	114
5.2	GESTION DE RIESGOS PARA EL MANEJO DE LA INCERTUDUMBRE DEL TIEMPO. ....	115
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>117</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>		<b>119</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>		<b>120</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>122</b>



## INDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO A:</b> MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	123
<b>ANEXO B:</b> LISTA DE IDENTIFICACION DE RIESGOS .....	125
<b>ANEXO C:</b> RESULTADOS DEL CONSENSO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGO..	129
<b>ANEXO D:</b> RESULTADOS DEL CONSENSO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS .....	143
<b>ANEXO D:</b> RESULTADOS DE LA SIMULACION DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS @RISK .....	172
<b>ANEXO F:</b> RESULTADOS DEL PLAN DE ACCION DE RESPUESTA A LOS RIESGOS.....	194

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Planificar la Gestión de los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.....	<b>27</b>
<b>Figura 2:</b> Categorías de Herramientas del proceso de identificación de riesgos.....	<b>30</b>
<b>Figura 3:</b> Pasos y herramientas para el proceso del análisis cualitativo.....	<b>32</b>
<b>Figura 4:</b> Matriz de probabilidad e impacto .....	<b>33</b>
<b>Figura 5:</b> Distribución uniforme.....	<b>34</b>
<b>Figura 6:</b> Distribución triangular .....	<b>35</b>
<b>Figura 7:</b> Distribución Beta .....	<b>35</b>
<b>Figura 8:</b> Distribución Normal .....	<b>36</b>
<b>Figura 9:</b> Teorema del límite central.....	<b>37</b>
<b>Figura 10:</b> Ubicación del Proyecto .....	<b>50</b>
<b>Figura 11:</b> Descripción del tramo I del trazo.....	<b>51</b>
<b>Figura 12:</b> Imagen del plano del trazo del proyecto .....	<b>51</b>
<b>Figura 13:</b> Línea base del Cronograma .....	<b>60</b>
<b>Figura 14:</b> Estructura de desglose de riesgos .....	<b>64</b>
<b>Figura 15:</b> Matriz de priorización de riesgos.....	<b>65</b>
<b>Figura 16:</b> Matriz de calor de riesgos.....	<b>79</b>
<b>Figura 17:</b> Histograma de Riesgos asociados a la incertidumbre del proyecto en el Presupuesto. ....	<b>94</b>
<b>Figura 18:</b> Histograma de Riesgos asociados a eventos del proyecto en el Presupuesto. ....	<b>96</b>
<b>Figura 19:</b> Histograma de Riesgos asociados a la incertidumbre y eventos del proyecto en el Presupuesto. ....	<b>97</b>
<b>Figura 20:</b> Histograma de Riesgos asociados a la incertidumbre del proyecto en el Cronograma.....	<b>106</b>
<b>Figura 21:</b> Histograma de Riesgos asociados a eventos del proyecto en el Presupuesto. ....	<b>110</b>
<b>Figura 22:</b> Histograma de Riesgos asociados a la incertidumbre y eventos del proyecto en el Cronograma.....	<b>111</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Tabla de obras paralizadas según nivel de gobierno, periodo 2019 .....	17
<b>Tabla 2:</b> Tabla de Causas De Paralización De Las Obras, periodo 2019 .....	17
<b>Tabla 3:</b> Tabla de Causas De Paralización De Las Obras, periodo 2019 .....	18
<b>Tabla 4 :</b> Operacionalización de las variables: gestión de riesgos y Costo, Tiempo y calidad. ....	43
<b>Tabla 5:</b> Relación de maquinaria propuesta en el expediente técnico.....	52
<b>Tabla 6:</b> Descripción de alto nivel del proyecto.....	52
<b>Tabla 7:</b> Línea base del presupuesto. ....	55
<b>Tabla 8:</b> Definición de las escalas de probabilidad .....	65
<b>Tabla 9:</b> Definición de los niveles de impacto .....	65
<b>Tabla 10:</b> Identificación de Riesgos .....	66
<b>Tabla 11:</b> Resultado del análisis cualitativo de riesgos.....	74
<b>Tabla 12:</b> Estrategia de respuesta a los riesgos asociados a eventos (Tiempo) .....	80
<b>Tabla 13:</b> Estrategia de respuesta a los riesgos asociados a eventos (costos) .....	83
<b>Tabla 14:</b> Resultado de la respuesta estratégica a los riesgos asociados a eventos (tiempo y costo) .....	85
<b>Tabla 15:</b> Resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a la incertidumbre del proyecto en el presupuesto (valor esperado). ....	87
<b>Tabla 16:</b> Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a la incertidumbre del proyecto en el presupuesto según el software @risk. ....	94
<b>Tabla 17:</b> Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a eventos en el presupuesto según el software @risk. ....	95
<b>Tabla 18:</b> Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a eventos del proyecto en el presupuesto según el software @risk. ....	96
<b>Tabla 19:</b> Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a la incertidumbre y eventos del proyecto en el presupuesto según el software @risk. ....	97
<b>Tabla 20:</b> Calculo de la Reserva de contingencia del Costo .....	98
<b>Tabla 21:</b> Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a la incertidumbre del proyecto en el cronograma según el software @risk. ....	99
<b>Tabla 22:</b> Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a la incertidumbre del proyecto en el cronograma según el software @risk. ....	107
<b>Tabla 23:</b> Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a la incertidumbre del proyecto aplicados al cronograma en el Ms Project. ....	107
<b>Tabla 24:</b> Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a eventos del proyecto del cronograma. ....	109
<b>Tabla 25:</b> Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a eventos del proyecto del cronograma .....	110
<b>Tabla 26:</b> Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a eventos .....	111

<b>Tabla 27:</b> Resumen del resultado del analisis cuantitativo de los riesgos asociados a eventos.....	<b>112</b>
<b>Tabla 28:</b> Calculo de la Reserva de contingencia del Tiempo .....	<b>112</b>
<b>Tabla 29:</b> Comparación del costo programado, costo ejecutado, y costo con la aplicación de gestión de riesgos .....	<b>115</b>
<b>Tabla 30:</b> Comparación del tiempo programado, tiempo ejecutado, y tiempo con la aplicación de gestión de riesgos .....	<b>116</b>
<b>Tabla 31:</b> Comparación del tiempo y costo programado VS con la aplicación de gestión de riesgos .....	<b>117</b>

## RESUMEN

La investigación: “GESTION DE RIESGOS PARA EL MANEJO DE LA INCERTIDUMBRE DEL COSTO Y TIEMPO DE UNA OBRA VIAL” presenta como problema general: ¿CÓMO IMPACTA LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANEJO DE LA INCERTIDUMBRE DEL COSTO Y TIEMPO DE UNA OBRA VIAL?, para esto se pretende contrastar la hipótesis general: La GESTION DE RIESGOS IMPACTA DE MANERA POSITIVA EN EL MANEJO DE LA INCERTIDUMBRE DEL COSTO, TIEMPO DE UNA OBRA VIAL. La investigación utilizará el método científico, el tipo de investigación será aplicada, el nivel es descriptivo - explicativo y el diseño será pre experimental; la población corresponde al distrito de Huancayo, región Junín; La muestra es de acuerdo al método no probabilístico intencional, corresponde a dos obras viales en ejecución en la ciudad de Huancayo.

**Palabras clave:** Gestión de Riesgos, incertidumbre del costo y tiempo, obras viales

## ABSTRACT

The research: "RISK MANAGEMENT FOR THE MANAGEMENT OF THE UNCERTAINTY OF THE COST AND TIME OF A ROAD WORK" presents as a general problem: ¿HOW DOES THE RISK MANAGEMENT IMPACT IN THE MANAGEMENT OF THE UNCERTAINTY OF COST AND TIME OF A ROAD WORK?, For this it is intended to contrast the general hypothesis: RISK MANAGEMENT IMPACTS POSITIVELY ON THE MANAGEMENT OF THE UNCERTAINTY OF THE COST, TIME OF A ROAD WORK. The research will use the scientific method, the type of research will be applied, the level is descriptive - explanatory and the design will be pre-experimental; the population corresponding to the district of Huancayo, Junín region; The sample is according to the intentional non-probabilistic method, it corresponds to two road works in progress in the city of Huancayo.

**Keywords:** Risk Management, cost and time uncertainty, road works

## INTRODUCCIÓN

La tesis titulada: “GESTION DE RIESGOS PARA EL MANEJO DE LA INCERTIDUMBRE DEL COSTO Y TIEMPO DE UNA OBRA VIAL”, tiene como objetivo determinar cómo impacta la Gestión de riesgos en el Costo y Tiempo de una obra vial de la Provincia de Huancayo, para lo cual se realizó una gestión de riesgos de la obras vial “Creación de carretera Cedruyo - San Antonio De Alegría, distrito de Pariahuanca Y Santo Domingo de Acobamba, provincia de Huancayo, región Junín”, mediante un análisis cualitativo, un análisis cuantitativo y plan de acción de respuesta a los riesgos, para poder medir cuanto afecta en presupuesto, en el cronograma y en la calidad. Para esto se ha considerado los siguientes capítulos:

El Capítulo I, trata sobre el problema de investigación, el planteamiento del problema, la formulación y sistematización del problema, justificación, delimitaciones, limitaciones y los objetivos.

El Capítulo II, muestra el marco teórico, los antecedentes de la investigación, marco conceptual, definición de términos y variables.

El Capítulo III, da a conocer la metodología utilizada en la tesis, en la cual se explica el método, tipo, nivel y diseño de investigación, la población y muestra, las técnica e instrumentos de recolección de información, el procesamiento de la información, técnicas y análisis de datos.

El Capítulo IV: Trata sobre los resultados obtenidos en base a los objetivos.

El Capítulo V: Explica la discusión de resultados obtenido, y culminando esta investigación está las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DE INVESTIGACION**

#### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la provincia de Huancayo en los últimos años ha crecido en el rubro de la construcción de una manera sin precedentes, debido principalmente a iniciativas políticas y a un escenario favorable de la economía. Sin embargo, esto no quiere decir que la calidad del servicio de la construcción haya mejorado ya que existen muchas deficiencias, demoras y sobrecostos en las etapas de los proyectos de obras viales.

En la ejecución de obras viales tanto por administración directa y por contrata el Costo y Tiempo son factores importantes para la correcta culminación de estas, pero en la actualidad en la provincia de Huancayo no existe una adecuada planificación, ejecución, monitoreo y control, de tal manera que estos no son realizados de forma eficiente por ende en la gran mayoría de los proyectos se presentan, ampliaciones de plazos,



adicionales de obras, paralizaciones de obra, los cuales se traducen en pérdidas económicas y en muchos casos no se llega a cumplir con los objetivos propuestos.

La Contraloría General de la República del Perú (2019) Menciona que en el año 2019 existieron 867 obras paralizadas cuyo monto asciende a de S/. 16,870'855, 767.00 de los cuales 88 obras son obras de transportes y comunicaciones,

*Tabla 1: Tabla de obras paralizadas según nivel de gobierno, periodo 2019*

Nivel de Gobierno	Monto contratado		Obras paralizadas	
	S/.	%	N°	%
Nacional	S/ 8,682,077.01	51	495	57
Regional	S/ 8,188,778.76	49	372	43
Total	S/ 16,870,855.77	100	867	100

Fuente: La Contraloría General de la República del Perú (2019)

La Contraloría General de la República del Perú (2019) también menciona algunas causas de paralización de estas obras las cuales son:

*Tabla 2: Tabla de Causas De Paralización De Las Obras, periodo 2019*

Causas de paralización	Monto contratado	
	N°	%
Deficiencias técnicas/ incumplimiento contractual	340	39
En arbitraje	242	28
Limitaciones presupuestales	126	15
Disponibilidad de terreno	27	3
Cambio de profesionales	18	2
Cierre de proyecto	3	0
Factores climatológicos	2	0
Intervenida por fiscalía	2	0
Otros	2	0
Obra judicializada por la Municipalidad	1	0
Vigencia de convenio	1	0
<b>Sub total</b>	<b>764</b>	<b>88</b>
Información limitada	103	12
<b>Total</b>	<b>867</b>	<b>100</b>

Fuente: La Contraloría General de la República del Perú (2019)

La Contraloría General de la República del Perú (2019) Menciona que, de las 867 obras paralizadas 24 obras son del Departamento de Junín, cual monto asciende a la suma de S/ 344,537.134 soles.

Tabla 3: Tabla de Causas De Paralización De Las Obras, periodo 2019

Departamento	Monto contratado		Obras paralizadas	
	S/.	%	N°	%
Lima	3,347,881,530	20	75	9
Amazonas	3,291,684,169	20	56	6
Cusco	1,414,192,061	8	53	7
Arequipa	1,331,347,801	8	23	3
Piura	864,786,528	5	47	5
San Martín	599,929,752	4	30	3
Loreto	551,256,397	3	49	6
Ancash	504,119,445	3	99	11
Lima, Junín, Pasco	463,763,109	3	1	0
Ayacucho	463,468,202	3	51	6
Huánuco, Ucayali	444,808,763	2	1	0
Tacna	405,871,990	2	15	2
Callao	355,635,685	2	8	1
Junín	344,537,134	2	24	3
Ucayali	307,730,477	2	7	1
Pasco	291,625,479	2	38	4
Ica	253,883,549	1	21	2
Puno	201,028,223	1	21	2
Huancavelica	186,586,809	1	47	5
Moquegua	164,355,282	1	15	2
Lambayeque	164,053,471	1	12	1
Huánuco	157,780,788	1	47	5
Cajamarca	151,552,486	1	20	2
Apurímac	141,467,439	1	37	4
Tumbes	122,303,128	1	14	2
Madre de Dios	121,865,460	1	14	2

Fuente: La Contraloría General de la República del Perú (2019)

Por lo anterior en la presente investigación se pretende aplicar una gestión de riesgos bajo la metodología del Project Management Institute para de esta forma poder identificar eventos negativos llamados también riesgos, con la finalidad de analizarlos y cuantificar su influencia en los objetivos del proyecto y permitirnos dar planes de acción a estos eventos con el fin de prever posibles impactos negativos en el costo y tiempo de las obras viales mejorando la calidad de la construcción.

## 1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

### 1.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿Cómo impacta la Gestión de Riesgos en el manejo de la incertidumbre del costo y tiempo de una obra vial?

## **1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- a. ¿Cuál es el impacto de la gestión de riesgos en el presupuesto de una obra vial?
- b. ¿Qué impacto tiene la gestión de riesgos en el cronograma de una obra vial?

## **1.3 JUSTIFICACION**

### **1.3.1 SOCIAL O PRACTICA**

Bernal (2006) mencionó que la justificación social se da cuando la investigación soluciona y propone estrategias que resuelven un problema; entonces según lo descrito se estableció que, la investigación pretendió realizar dichas acciones, ya que de acuerdo a los objetivos de la investigación, los resultados nos permitieron conocer afecta la Gestión de Riesgos para el manejo de la incertidumbre del costo y tiempo de una obra vial, esto sirvió para realizar un plan de respuesta, el cual nos permitirá mitigar, evitar y transferir los riesgos que surgirán durante las etapas de planificación, ejecución y control de proyecto, con el fin de minimizar lo más posible los impactos que puedan sufrir los objetivos del proyecto.

### **1.3.2 METODOLÓGICA**

Con esta investigación se pretendió poner en práctica una metodología de las diferentes que existen para desarrollar una correcta gestión de riesgos en el Costo, Tiempo en las obras viales.

## **1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.4.1 ESPACIAL**

La presente investigación tendrá como delimitación espacial la obra vial ejecutada "CREACION DE CARRETERA CEDRUYO - SAN ANTONIO DE ALEGRIA, DISTRITO DE PARIAHUANCA Y SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE HUANCAYO - REGION JUNIN"

#### **1.4.2 TEMPORAL**

La investigación se realizó durante el año 2018

### **1.5 OBJETIVOS**

#### **1.5.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar cómo impacta la Gestión de Riesgos en el manejo de la incertidumbre del costo y tiempo de una obra vial.

#### **1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a. Explicar cómo afecta la gestión de riesgos en el presupuesto de una obra vial.
- b. Explicar cómo afecta la gestión de riesgos en el cronograma de una obra vial.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES**

##### **2.1.1 ANTECEDENTES NACIONALES**

Altez(2009) Realizo la siguiente tesis: “Asegurando el valor en proyectos de construcción: Un estudio de técnicas y herramientas de gestión de riesgos en la etapa de construcción”, El objetivo de este proyecto consistió en identificar los riesgos encontrados en los proyectos de construcción con el fin de obtener un registro el cual presente una base de datos que pueda ser reutilizada a futuro, ya que con esto se podrá dar soporte para el análisis, seguimiento y monitoreo, aplicando la metodología de la guía PMBOK la cual comienza por la identificación de riesgos e incertidumbres, secuenciado por el análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos, para este análisis se utilizó el método Montecarlo porque es una herramienta muy valiosa en la

estimación de costos, una vez hecha estas estimaciones de probabilidad, impacto se procedió a planificar la respuesta a los riesgos. Luego, los riesgos fueron monitoreados para observar su comportamiento, aplicando los planes de respuesta. La investigación concluye comprobando que la gestión de riesgos es un sistema compuesto de técnicas y herramientas conjuntamente con una cultura metódica y organizacional, es capaz de brindar los medios para asegurar el valor en los proyectos de construcción.

Ruiz & Rodríguez (2015) En la Tesis “Aplicación de la guía PMBOK al proyecto centro Comercial en Chugay en la gestión del tiempo, gestión del costo y gestión de la calidad” se busca implementar un modelo de gestión con el cual se pueda adecuar a los requerimientos del cliente y las características específicas del proyecto, este modelo de gestión se basará en los lineamientos del PMI (Project Management Institute) garantizando el éxito del proyecto satisfaciendo todas las áreas de las partes involucradas.

Ccente (2017) en la investigación “INFLUENCIA DE LA GESTION DE RIESGOS EN COSTO Y TIEMPO DE OBRAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO – HUANCAYO – JUNIN - 2016” sustenta que en la construcción de una obra continuamente habrá eventos que afecten el avance y presupuesto, estos eventos son de diferentes tipos, los cuales se vuelven problemas dentro del cronograma, alcance, el presupuesto y en el aspecto de la calidad, por esta razón se toma como muestra las obras de agua potable y alcantarillado las cuales se encuentran más vulnerables a este tipo de eventos como: El mal estado de las vías, el difícil acceso de los materiales, las condiciones climáticas adversas, los problemas de orden público, la inseguridad, la falta de planificación, de un estudio profundo de los factores de riesgo en los proyectos y de

una preparación para enfrentar los riesgos, son algunos de los muchos factores que conllevan a desistir o al fracaso de estos proyectos.

### **2.1.2 ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

Del vecchio & soto (2014) Presentaron la tesis: “Análisis cuantitativo de factores de riesgo constructivo en proyectos residenciales en el municipio de Turbaco bajo la metodología del PMI”, con el objetivo de realizar un análisis cuantitativo de riesgos constructivos que se puedan presentar en el proyecto llamado Urbanización Country II, utilizando la metodología del PMI, identificando es primero se identificaron 156 riesgos por medio de entrevistas y encuestas. Con los riesgos identificados se hizo un análisis cualitativo dando como resultado 33 riesgos aceptables, 95 tolerables y 28 intolerables; para realizar el análisis cuantitativo se tomaron los riesgos intolerables y fueron agrupados de acuerdo al objetivo del proyecto al que afectaban (tiempo y/o costo). Teniendo en cuenta el porcentaje de impacto de estos en cada objetivo, se realizó la simulación mediante el análisis Monte-Carlo empleando el software CRYSTAL BALL. Como resultado de estas simulaciones, se observaron probabilidades entre el 3% y 5% de finalizar el proyecto en el tiempo establecido y entre el 5% y 15% de probabilidad de invertir el costo inicialmente calculado, con este resultado se recomendó implementar un estudio de riesgos para futuros proyectos. Como resultado obtuvo que la productividad obtenida oscilo entre 65.06% y 83.41%, siendo la de menor productividad la colocación de lastre cemento, además que la productividad promedio oscila entre 61%-80%; con lo cual concluyó que los Costó, Tiempo y calidad obtenidos mediante mediciones en campo el monto de la obra logra obtener una oferta competitiva para los concursos en licitaciones.

García (2015) Realizo el proyecto: “Evaluación de transferencia de riesgos del sitio presa de proyecto hidroeléctrico El Diquís a una póliza de todo riesgo de construcción y mediante medidas alternas de transferencia”,

El objetivo de este proyecto fue de evaluar la idoneidad de la transferencia de riesgos, con el fin de buscar medidas alternas de trasferencias para aquellos riesgos que no se encuentren cubiertos por la póliza.

Primero se planteó evaluar la lista de riesgos del PHED que pueden afectar la ejecución del contrato, realizar análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos identificados y establecer un plan de respuesta en donde se definan las estrategias a seguir en cada caso, recomendando algunos protocolos de monitoreo y control los cuales se deben seguir durante la ejecución del proyecto para de esta forma monitorear el desempeño de las medidas de transferencias recomendadas, así como los supuestos en los cuales se basó este análisis.

De los Rios (2009) en la investigación “Plan de Gestión de Riesgos para la Construcción del Túnel de Conducción Superior en el Proyecto Hidroeléctrico el Diquís del Instituto Costarricense de Electricidad”. Plantea como objetivo diseñar un plan de gestión de riesgo para la construcción del túnel de conducción superior del Proyecto Hidroeléctrico El Diquís, el cual se han cumplido satisfactoriamente teniendo como conclusión que, la forma más eficaz de gestionar los riesgos es llevando lo planeado a la práctica con un compromiso real de la institución, teniendo una participación activa y responsable de aquellas áreas que generan el insumo para el análisis. Ya que “generar un análisis de riesgo es beneficioso para un proyecto, sin embargo, este pierde toda validez si únicamente es analizado en documentos y no se lleva a la práctica” p. 113



## **2.2 MARCO CONCEPTUAL**

### **2.2.1 RIESGOS**

Según la Guía PMBOK es un evento o condición incierta que, si sucede, tiene un efecto positivo o negativo en por lo menos uno de los objetivos del proyecto, como son: el alcance, el cronograma, el costo y la calidad; es decir, al Triangulo de la Gestión de Proyectos o triple restricción. Los riesgos del proyecto tienen su origen en la incertidumbre que está presente en todos los proyectos. Los riesgos del proyecto se ubican siempre en el futuro. Un riesgo puede tener una o más causas y, si sucede, uno o más impactos. (Guía del Pmbok, sexta edición)

### **2.2.2 NIVELES DE RIESGO**

#### **2.2.2.1 Riesgo individual**

Es un evento o condición incierta que, si sucede, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto. (Guía del Pmbok, sexta edición)

#### **2.2.2.2 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 las variaciones en los objetivos del proyecto. Los procesos de Gestión de los Riesgos abordan ambos niveles de riesgo en los proyectos. (Guía del Pmbok, sexta edición)

### **2.2.3 TIPOS DE RIESGO**

#### **2.2.3.1 Riesgos no relacionados con eventos.**

La mayoría de los proyectos se centran sólo en riesgos que sean eventos futuros inciertos, que pueden o no ocurrir. Los ejemplos de riesgos basados en eventos incluyen: un vendedor clave podría cerrar su negocio durante el proyecto, el cliente cambiar los requisitos después de que el diseño esté completo, o un subcontratista podría proponer mejoras a los procesos operativos

estándar. Hay un creciente reconocimiento de que los riesgos no relacionados con eventos necesitan ser identificados y gestionados. Hay dos tipos principales de riesgos no relacionados con eventos:

#### **2.2.3.2 Riesgo de variabilidad.**

Existe incertidumbre acerca de algunas características clave de un evento planificado, una actividad o una decisión. Los ejemplos de riesgos de variabilidad incluyen: la productividad puede estar por encima o por debajo del objetivo, el número de errores encontrados durante las pruebas puede ser mayor o menor de lo esperado, o se pueden producir condiciones climáticas no estacionales durante la fase de construcción. (Guía del Pmbok, sexta edición)

#### **2.2.3.3 Riesgo de ambigüedad.**

Existe incertidumbre acerca de lo que podría suceder en el futuro. Las áreas del proyecto donde el conocimiento imperfecto podría afectar la capacidad del proyecto para alcanzar sus objetivos incluyen: elementos de los requisitos o solución técnica, evolución futura de los marcos regulatorios o complejidad sistémica inherente en el proyecto. (Guía del Pmbok, sexta edición)

### **2.2.4 GESTIÓN DE RIESGOS**

Es un grupo de procesos mediante el cual se identifica todos los riesgos potenciales que pueden ocurrir en el proyecto y que afectan los objetivos de este mismo, como el costo, tiempo, calidad, y alcance.

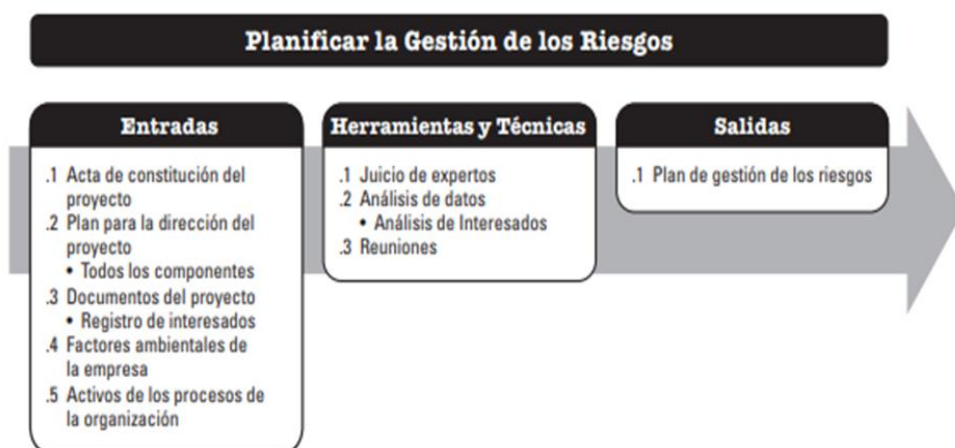
### **2.2.5 PROCESOS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS**

Según la Guía PMBOK, 6ta edición, los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto son:

### 2.2.5.1 PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

Planificar la Gestión de los Riesgos es el proceso mediante el cual se va a definir el procedimiento, herramientas y técnicas para realizar las actividades de la gestión de riesgos para el proyecto además se definirá los roles y responsabilidades de cada persona en las actividades de la gestión de riesgos del proyecto. Es importante planificar para proporcionar los recursos y el tiempo los cuales sean suficientes para el desarrollo de las actividades de gestión de riesgos y sobre todo para establecer una base acordada para evaluar los riesgos. El proceso Planificar la Gestión de Riesgos debe ser iniciada lo más pronto si es posible ni bien se conciba el proyecto y debe terminarse en las fases tempranas de planificación.

Figura 1: Planificar la Gestión de los Riesgos:  
Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas



Fuente: PMBOK, 6ta edición

Según la Guía PMBOK 6ta edición, el plan de gestión de los riesgos puede incluir algunos o todos de los siguientes elementos:

a) **Estrategia de riesgos.** Describe el enfoque general para la gestión de riesgos en este proyecto.

- b) Metodología.** Define los enfoques, las herramientas y las fuentes de datos específicos que se utilizarán para llevar a cabo la gestión de riesgos en el proyecto.
- c) Roles y responsabilidades.** Define el líder, el apoyo y los miembros del equipo de gestión de riesgos para cada tipo de actividad descrita en el plan de gestión de los riesgos, y explica sus responsabilidades.
- d) Financiamiento.** Identifica los fondos necesarios para realizar actividades relacionadas con la Gestión de los Riesgos del Proyecto. Establece protocolos para la aplicación de las reservas de contingencia y de gestión.
- e) Calendario.** Define cuándo y con qué frecuencia se llevarán a cabo los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto a lo largo del ciclo de vida del proyecto, y establece las actividades de gestión de riesgos a incluir en el cronograma del proyecto.
- f) Categorías de riesgo.** Proporciona un medio para agrupar los riesgos individuales de cada proyecto. Una forma común de estructurar las categorías de riesgo es por medio de una estructura de desglose de los riesgos (RBS), que es una representación jerárquica de las posibles fuentes de riesgos ya que ayuda a tener en cuenta toda la gama de fuentes a partir de las cuales pueden derivarse los riesgos individuales del proyecto.
- g) Apetito al riesgo del interesado.** Los apetitos al riesgo de los interesados clave en el proyecto se registran en el plan de gestión de los riesgos, ya que informan los detalles del proceso Planificar la Gestión de los Riesgos. En particular, el apetito al riesgo de los interesados debería ser expresado como umbrales de riesgo medibles en el entorno de cada objetivo del proyecto. Estos umbrales determinarán el nivel

aceptable de exposición al riesgo general del proyecto, y también se utilizan para informar las definiciones de probabilidad e impactos que se utilizarán al evaluar y priorizar los riesgos individuales de cada proyecto.

**h) Definiciones de la probabilidad e impactos de los riesgos.**

Las definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos son específicas al contexto del proyecto y reflejan el apetito al riesgo y los umbrales de la organización y los interesados clave. El proyecto puede generar definiciones específicas de los niveles de probabilidad e impacto, o puede comenzar con definiciones generales proporcionadas por la organización. El número de niveles refleja el grado de detalle requerido para el proceso Gestión de los Riesgos del Proyecto, utilizando más niveles para un enfoque más detallado del riesgo (típicamente cinco niveles), y menos para un proceso sencillo (normalmente tres). Estas escalas se pueden utilizar para evaluar las amenazas y las oportunidades mediante la interpretación de las definiciones de impacto como negativo para las amenazas (retardo, costo adicional y déficit de desempeño) y positivo para las oportunidades (reducción del tiempo o del costo y mejora del desempeño).

**i) Matriz de probabilidad e impacto.** Las reglas de priorización pueden ser especificadas por la organización con anterioridad al proyecto y ser incluidas en los activos de los procesos de la organización, o pueden ser adaptadas para el proyecto específico. Las oportunidades y las amenazas están representadas en una matriz común de probabilidad e impacto utilizando definiciones de impacto positivo para las oportunidades y definiciones de impacto negativo para las amenazas. Se pueden utilizar para la probabilidad y el impacto términos descriptivos (como muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo) o valores numéricos. Cuando se utilizan

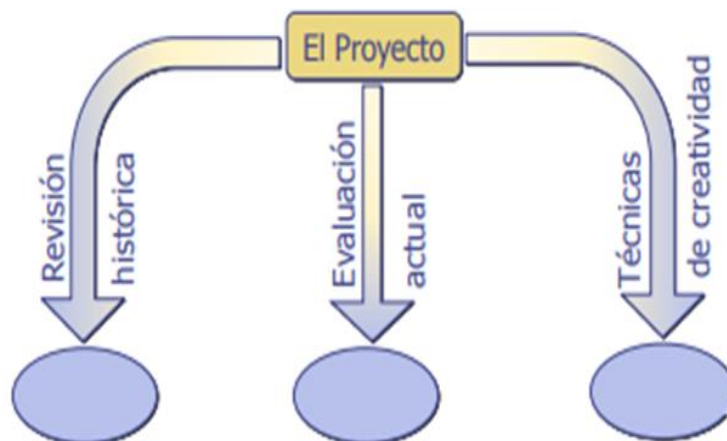
valores numéricos, estos pueden ser multiplicados para dar una puntuación de probabilidad de impacto para cada riesgo, lo que permite que la prioridad relativa de los riesgos individuales sea evaluada dentro de cada nivel de prioridad.

### 2.2.5.2 IDENTIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

La identificación de los riesgos es el proceso por el cual se identifican los riesgos individuales (previsibles y potenciales) y las fuentes de riesgo generales que pueden afectar al proyecto para ser documentado. Este proceso debe ser iterativo pues se pueden descubrir más riesgos a medida que va avanzando el ciclo de vida del proyecto. Además, que mediante diferentes técnicas se debe tomar información de una amplia gama de interesados e identificar posibles respuestas, algunas para una acción inmediata y otras considerarse para el proceso de Planeación de Respuestas.

#### a) Herramientas del proceso de identificación de riesgos

*Figura 2: Categorías de Herramientas del proceso de identificación de riesgos*



- **REVISIONES HISTÓRICAS:** Se basan en lo ocurrido en el pasado, ya sea en el mismo proyecto o en otros proyectos similares.

**ENTREVISTAS:** El objetivo de las entrevistas es el poder obtener información relevante de expertos en el tema a tratar.

- **HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN ACTUAL** Se basan en un examen detallado de la información del proyecto actual.

**Diagrama Causa – Efecto:** Este diagrama ayuda a encontrar las diferentes causas (riesgos) que pueden ocasionar un cierto efecto (impacto) en los objetivos del proyecto.

- **TÉCNICAS DE CREATIVIDAD** Exhortan a los interesados a usar su imaginación para encontrar los riesgos que puedan afectar el proyecto. Su éxito se ve reforzado con el uso de un facilitador experto.

**Técnica Delphi:** Se obtiene por separado las opiniones de los expertos con sus correspondientes justificaciones y se resumen las opiniones a enunciados estándares, se distribuye a todo el grupo la información resumida para recibir retroalimentación, el proceso se repite hasta poder hacer un resultado medio o consensuado

**Lluvia de Ideas:** Se generan ideas acerca de los riesgos del proyecto bajo el liderazgo de un facilitador, Como marco de referencia, pueden utilizarse categorías de riesgo, tales como la Estructura de Desglose de Riesgos (RBS), Finalmente, los riesgos identificados son aclarados, consensuados y clasificados según su tipo.

#### **b) Resultado del proceso de identificación de riesgos**

El resultado del proceso de gestión de riesgos se desarrolla una descripción bien estructurada de la información de los riesgos individuales y generales del proyecto. Puede incluir también información del propietario, de las causas y de los objetivos

afectados de cada riesgo. El informe de riesgos es desarrollado en forma progresiva a lo largo de los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto

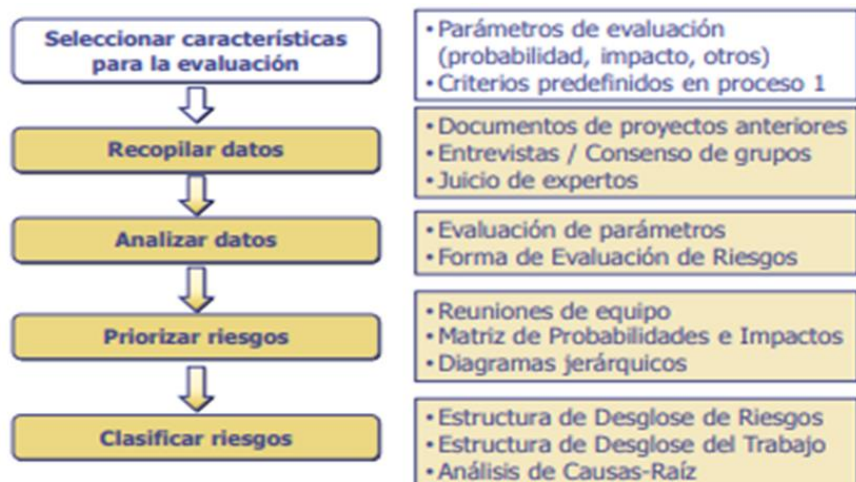
### 2.2.5.3 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

El análisis cualitativo de riesgos es el proceso por el cual se evalúa individualmente las características de los riesgos previsible, principalmente su probabilidad e impacto sobre los objetivos del proyecto, y los prioriza sobre criterios previamente acordados. Lo anterior ayudará a concentrar los esfuerzos en los riesgos negativos más importantes, además se confirma el responsable de cada riesgo, quien asegurará que se planee una respuesta adecuada al riesgo y que ésta se implemente, así como tal, no evalúa el riesgo global del proyecto.

#### a) Pasos y herramientas del proceso

- **Evaluación de parámetros:** Se lleva a cabo de acuerdo a los criterios definidos en la planeación de la gestión de riesgos

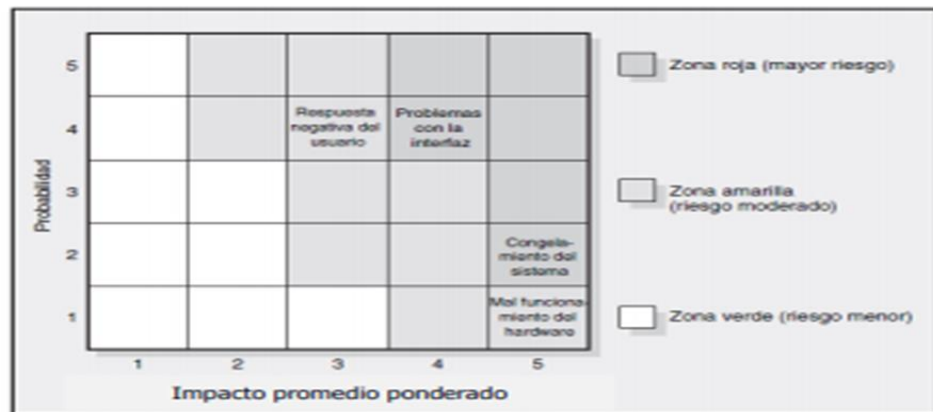
Figura 3: Pasos y herramientas para el proceso del análisis cualitativo



- **Matriz de priorización de riesgos:** Matriz de priorización de riesgos: Es una matriz en la cual se priorizan los riesgos según una escala de color propuesto en la planificación de la gestión de riesgos.



Figura 4: Matriz de probabilidad e impacto



## b) Resultados del análisis cualitativo

Como resultado de la evaluación de los niveles de probabilidad, de impacto de respuesta de cada riesgo se priorizan los riesgos por cada objetivo y/o priorización ponderada de riesgos y por ende la lista de riesgos que sólo requieren ser monitoreados (riesgos de prioridad baja) además se actualiza el Informe de riesgos para reflejar los riesgos individuales del proyecto más importantes y una conclusión resumida.

### 2.2.5.4 ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS

El análisis cuantitativo es el proceso por el cual se puede analizar numéricamente el riesgo global del proyecto debido al efecto agregado de los riesgos individuales debidos a eventos y a incertidumbre de ambigüedad, el efecto agregado de la incertidumbre en el desempeño de las actividades del proyecto bajo condiciones normales de trabajo (Gestión del Tiempo y Costo del Proyecto) y La combinación de los dos anteriores. Es recomendable llevarlo a cabo después de la planeación de las respuestas a riesgos individuales del proyecto.

En general la ventaja del uso de técnicas cuantitativas proporciona un mayor realismo en la estimación del programa y del costo total del proyecto que el enfoque tradicional. Sin embargo, se debe reconocer que el análisis cuantitativo de

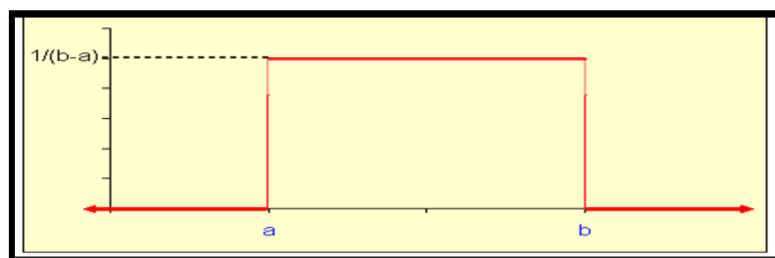
riesgos no siempre es necesario o apropiado para todos los proyectos, especialmente para los pequeños proyectos. Durante el proceso de Planeación de la Gestión de Riesgos, se debe asegurar que el valor y la información adicional del Análisis Cuantitativo justifican el esfuerzo adicional requerido.

#### a) Herramientas y técnicas para realizar el análisis cuantitativo

- **Juicio de Expertos y Entrevistas:** Se debe obtener de los expertos información del desempeño del costo y la duración de las actividades y/o de los impactos de riesgos de eventos o de ambigüedad. Entre ellos rango de posibles valores y distribuciones de Probabilidad en los cuales se puede hacer la representación; entre ellas están:

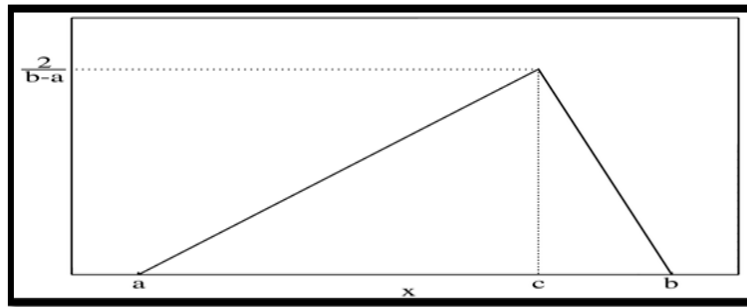
**Distribución Uniforme:** En las distribuciones uniformes las probabilidades de ocurrir de los posibles resultados son las mismas, Se define por un valor mínimo y un valor máximo (a y b, respectivamente). Se usa más cuando no se tiene idea del valor más probable. Es la distribución con mayor variabilidad en sus datos.

Figura 5: Distribución uniforme



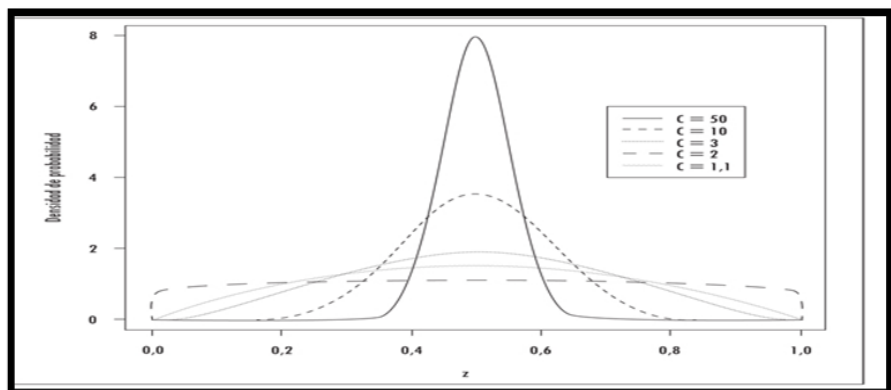
**Distribución Triangular:** La distribución triangular puede ser simétrica, sesgada a la derecha o sesgada a la izquierda. Se define por tres valores: un mínimo, un máximo y un valor más probable (a, b, y m, respectivamente). Es muy común en la representación de la variabilidad de costos de las actividades.

Figura 6: Distribución triangular



**Distribución beta:** La Distribución beta puede ser simétrica, sesgada a la derecha o sesgada a la izquierda. Se define por tres valores: un mínimo, un máximo y un valor más probable (a, b, y m, respectivamente). Es la que mejor representa la variabilidad de la duración de las actividades. Tiene menos variabilidad que la triangular

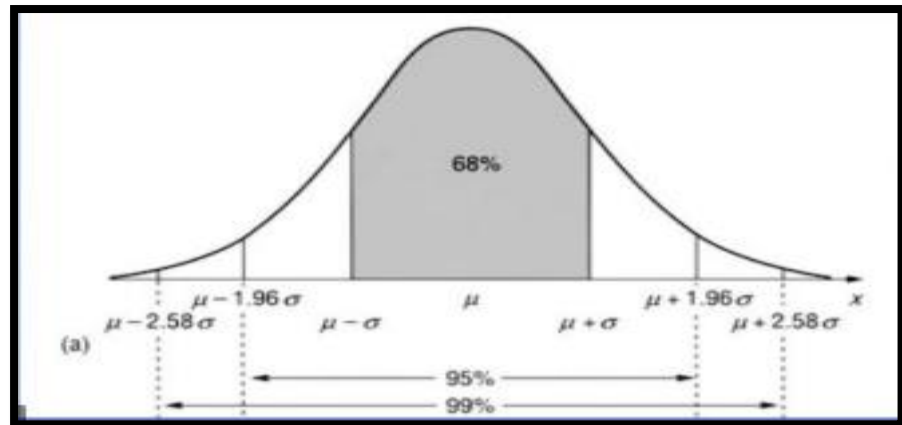
Figura 7: Distribución Beta



### Distribución normal

La distribución Normal es simétrica y teóricamente se extiende de  $-\infty$  a  $+\infty$ . Esta es definida por los parámetros  $\mu$  y  $\sigma$ . No es muy común para representar el desempeño de las actividades, pero sí es la que mejor representa el desempeño del proyecto.

Figura 8: Distribución Normal

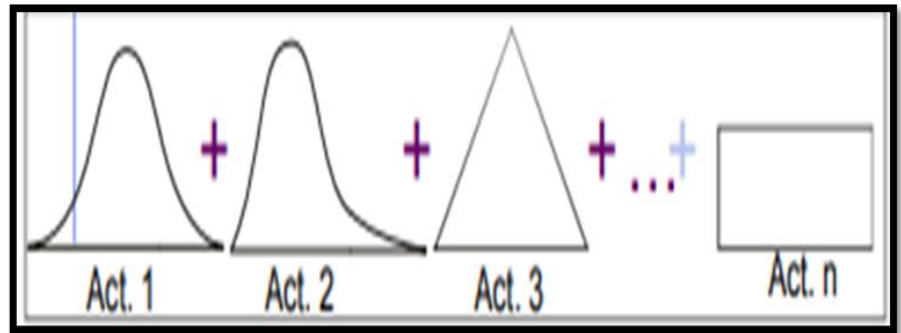


## b) Técnicas de análisis y modelación

- **Método de Simulación:** Para usar este método se tienen que conocer las distribuciones de los posibles costos y duraciones de cada actividad, luego se calcula varias veces la duración del proyecto considerando en cada iteración una posible duración (elegida al azar) de las distribuciones de las actividades. Al mismo tiempo, en cada iteración, se calcula un presupuesto diferente del proyecto resultante de los diferentes costos de las actividades individuales después de esto los resultados de todas las iteraciones forman una muestra estadística de posibles duraciones y/o costos del proyecto cuya representación gráfica tiende a ser una distribución normal, este resultado se debe al Teorema de Límite Central. La distribución normal puede ser usada para analizar el riesgo de terminar el proyecto con un costo mayor (o una duración mayor) a lo estimado.

**Teorema del Límite Central (TLC):** Según el Teorema del límite central la suma de varias distribuciones es una distribución que sigue una distribución Normal con una media igual a la suma de las medias de las distribuciones sumadas.

Figura 9: Teorema del límite central



Para este tipo de método se requieren programas o softwares computacionales de apoyo como el @risk (de Palisade), Full Monte u otros.

- **Análisis de Sensibilidad:** El análisis de sensibilidad ayuda a encontrar cuales riesgos individuales u otros tipos de incertidumbre influyen más en el desempeño global del proyecto. De hecho, no da información del riesgo general debido a la combinación de riesgos individuales. Se consideran mejores y peores escenarios de cada riesgo y/o del costo y tiempo de cada actividad (uno a la vez) y se observa su impacto en la duración y/o en el costo del proyecto. Los resultados se pueden comparar con una gráfica de Tornado obtenida generalmente como un complemento del software de Simulación.

Los resultados del análisis cuantitativo son las reservas para contingencias de costo y de la duración del proyecto los cuales se incorporan en la estimación de costos y en el programa del proyecto, respectivamente. Si las reservas requeridas exceden el tiempo o los recursos disponibles, pueden ser necesarios cambios en el alcance y/o en el plan del proyecto. Los resultados de un análisis cuantitativo de riesgos se registran y se pasan a la gestión del proyecto para determinar las medidas adicionales que implican.

- **Modelado y simulación con @risk:** El modelado y simulación con el software @RISK puede analizar numéricamente el riesgo global del proyecto, debido al efecto agregado de los riesgos individuales que son ocasionados por eventos y por incertidumbres de ambigüedad; además de que puede analizar numéricamente el efecto agregado de la incertidumbre en el desempeño de las actividades del proyecto bajo condiciones normales de trabajo (Gestión del Tiempo y Costo del Proyecto). Las herramientas de análisis que se encuentran incluidas en el software son:

**Análisis de Riesgo de la Programación:** Aquí se incorpora 3 puntos de las duraciones, además que hay varias distribuciones de probabilidad.

**Análisis de Riesgo del Costo:** Aquí se calcula el costo de las tareas del proyecto, tomando en consideración costos por uso, costos actuales y tasas de costos.

**Análisis de Sensibilidad:** Permite identificar las tareas que crean la mayor incertidumbre en el proyecto, Calcula índices de sensibilidad y obtiene gráficas de Tornado.

**Precedencias Probabilísticas y Condicionales:** Mediante esta función se define la probabilidad de varias rutas en la secuencia de las actividades. Además, que también permite la toma de decisión sobre que ruta seguir basándose en la fecha de terminación de tareas específicas.

**Correlación entre actividades:** Permite definir grupos para modelar impactos de riesgos externos sobre varias actividades del proyecto

### **2.2.5.5 PLANIFICACIÓN DE RESPUESTA A LOS RIEGOS**

La planificación de respuesta a los riesgos consiste en el desarrollo de acciones específicas para los riesgos individuales (positivos y negativos), donde se abordan los riesgos individuales en función de su prioridad, se identifican también estrategias y acciones para reducir el riesgo global del proyecto además que se identifica las respuestas y los posibles cambios que estas puedan causar al presupuesto, cronograma, recursos, y/o al alcance del proyecto.

#### **a) Características de las respuestas a los riesgos**

- Deben adaptarse a la importancia del riesgo
- Ser rentables con relación al desafío por cumplir
- Realistas dentro del contexto del proyecto
- Acordadas por todas las partes involucradas
- Deben ser oportunas y Estar a cargo de una persona responsable.

#### **b) Clasificación general de acciones para dar respuestas a los riesgos**

- **Acción preventiva:** Medida planeada y aplicada antes de que el riesgo ocurra.
- **Acción contingente:** Medida planeada para ser aplicada cuando el riesgo sucede.
- **Acción correctiva:** Medida no planeada aplicadas cuando el riesgo sucede.

#### **c) Estrategias para dar respuestas a los riesgos**

Según el PMBOK, sexta edición se pueden considerar cinco estrategias alternativas para hacer frente a las amenazas, de la siguiente manera:

- **Escalar.** El escalamiento es apropiado cuando el equipo de proyecto o el patrocinador del proyecto está de acuerdo en que una amenaza se encuentra fuera del alcance del proyecto o que la respuesta propuesta excedería la autoridad del director del proyecto. Las amenazas son por lo general escaladas al nivel que coincide con los objetivos que se verían afectados si se produjera la amenaza. Las amenazas escaladas ya no son monitoreadas por el equipo del proyecto después del escalamiento, aunque pueden ser registradas en el registro de riesgos para propósitos de información
- **Evitar.** Evitar el riesgo es cuando el equipo del proyecto actúa para eliminar la amenaza o proteger al proyecto de su impacto. Puede resultar apropiado para las amenazas de alta prioridad con una alta probabilidad de ocurrencia y un gran impacto negativo. La evasión puede implicar el cambio de algún aspecto del plan para la dirección del proyecto o del objetivo que está en peligro para eliminar la amenaza del todo, lo que reduce su probabilidad de ocurrencia a cero. El dueño del riesgo también puede tomar medidas para aislar los objetivos del proyecto del impacto del riesgo en caso de que se produjera.
- **Transferir.** La transferencia implica el cambio de titularidad de una amenaza a un tercero para que maneje el riesgo y para que soporte el impacto si se produce la amenaza. La transferencia puede ser lograda por una gama de acciones que incluye, entre otras, el uso de seguros, garantías de cumplimiento, fianzas, certificados de garantía, etc. Para transferir a un tercero la propiedad y la responsabilidad de riesgos específicos se pueden utilizar acuerdos.



- **Mitigar.** En la mitigación de riesgos se toman medidas para reducir la probabilidad de ocurrencia y/o el impacto de una amenaza. Las acciones de mitigación tempranas son a menudo más efectivas que tratar de reparar el daño después de que se ha producido la amenaza. Ejemplos de acciones de mitigación son adoptar procesos menos complejos, realizar más pruebas o seleccionar un vendedor más estable. La mitigación puede involucrar el desarrollo de un prototipo para reducir el riesgo de pasar de un modelo a pequeña escala de un proceso o producto a uno de tamaño real. Cuando no es posible reducir la probabilidad, una respuesta de mitigación podría reducir el impacto centrándose en los factores que impulsan la severidad. Por ejemplo, incorporar redundancias en el diseño de un sistema puede permitir reducir el impacto causado por una falla del componente original.
- **Aceptar.** La aceptación de riesgos reconoce la existencia de una amenaza, pero no se toman medidas proactivas. Esta estrategia puede ser apropiada para las amenazas de baja prioridad, y también puede ser adoptada cuando no es posible o rentable hacer frente a una amenaza de ninguna otra manera. La aceptación puede ser activa o pasiva. La estrategia de aceptación activa más común consiste en establecer una reserva para contingencias, que incluya la cantidad de tiempo, dinero o recursos necesarios para manejar la amenaza si ésta se presenta. La aceptación pasiva no implica ninguna acción proactiva.

### 2.3 BASES LEGALES

- Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento (Ley N° 29873, 2012)
- Manual de carreteras: Diseño Geométrico DG-2018

## **2.4 HIPÓTESIS**

### **2.4.1 HIPÓTESIS GENERAL**

La gestión de riesgos impacta de manera positiva en el manejo de la incertidumbre del costo y tiempo de una obra vial.

### **2.4.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

a) La gestión de riesgos afecta positivamente en el costo de una obra vial.

b) La gestión de riesgos afecta positivamente en el tiempo de una obra vial.

## **2.5 VARIABLES**

### **2.5.1 DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES**

#### **2.5.1.1 Primera Variable: Gestión de riesgos**

Es la adaptación de adecuadas estrategias de respuesta ante cualquier contingencia que pueda presentarse, evaluar la efectividad de las respuestas aplicadas a los riesgos, identificar nuevos riesgos potenciales y reevaluar sistemáticamente los riesgos del ya identificados para monitorizar su evolución según (Executive Master Project Management)

#### **2.5.1.2 Segunda variable: Incertidumbre del Costo y Tiempo**

Son el conjunto de factores esenciales lo cuales representan los objetivos del proyecto así mismo se tiene gran incertidumbre acerca de su cumplimiento.

### **2.5.2 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES**

#### **2.5.2.1 Primera Variable: Gestión de riesgos**

Es una herramienta efectiva para realizar un control sobre la incertidumbre del proyecto.

### 2.5.2.2 Segunda variable: Incertidumbre del Costo y Tiempo

Es la incertidumbre del proyecto que se refleja en la variación del Tiempo y Costo de este mismo.

### 2.5.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

Tabla 4 : Operacionalización de las variables: gestión de riesgos y Costo, Tiempo y calidad.

Tipo	Variable	Dimensión	Indicadores
Variable independiente	Gestión de riesgos	Riesgos asociados a Incertidumbres	Identificar los riesgos analizados
		Riesgos asociados a eventos	Identificar los riesgos analizados
Variable dependiente	Incertidumbre del Costo y Tiempo	Cronogramas	Tiempo programado Tiempo ejecutado
		Presupuestos	Presupuesto programado Presupuesto ejecutado

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGIA Y RECOLECCION DE DATOS**

#### **3.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación toma como método de investigación al método científico pues su desarrollo se realizará de acuerdo a un conjunto de pasos ordenados que parten de la observación y termina en las conclusiones tal como señala Bernal (2006).

#### **3.2 TIPO DE INVESTIGACION**

Por el tipo de investigación, la presente tesis reúne las condiciones metodológicas de una INVESTIGACIÓN APLICADA. Pues se buscó la generación de conocimientos con aplicación a problemas reales por lo tanto en la presente tesis se trata de reunir varios de los diferentes eventos negativos que impactan sobre los objetivos de un proyecto; con la finalidad de proponer alternativas de solución (Del Cid, Sandoval y Sandoval, 2007).

### **3.3 NIVEL DE INVESTIGACION**

El nivel de la investigación es descriptivo – explicativo, puesto que además de describir las características del fenómeno observado, se buscó las causas y efectos para posteriormente proponer una alternativa de solución (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

### **3.4 DISEÑO DE INVESTIGACION**

Se trabajó bajo el diseño experimental del tipo pre experimental, ya que en la siguiente investigación se manipula deliberadamente, la variable independiente para observar su efecto y relación con las variables dependientes.

### **3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.5.1 POBLACIÓN**

La población corresponde a las obras viales ejecutadas en la provincia de Huancayo.

#### **3.5.2 MUESTRA**

La muestra es de acuerdo al método no probabilístico intencional, corresponde a la obra “CREACION DE CARRETERA CEDRUYO - SAN ANTONIO DE ALEGRIA, DISTRITO DE PARIAHUANCA Y SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE HUANCAYO, REGION JUNIN” ejecutada en la provincia de Huancayo.

### **3.6 TÉCNICA E INSTRUMENTACIÓN DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.6.1 REVISIÓN HISTÓRICA**

Las revisiones históricas se basan en lo que ocurrió en el pasado por ende para este tipo de investigación se hizo la revisión de data histórica de diferentes documentos como cuadernos de obra, liquidaciones de obra, valorizaciones, entre otros, de obras que se ejecutaron en la provincia de Huancayo, los cuales nos sirvieron para para analizar los eventos importantes que ocurrieron en el proyecto y a partir de ello hacer listas de verificación para identificar algunos de los riesgos.

### **3.6.2 ENCUESTAS**

Para este tipo de investigación como fuente primaria se elaborará encuestas formuladas por un PMP, y usaremos como herramienta la técnica Delphi, la cual tiene como objetivo la consecución de consenso basado en la discusión entre expertos mediante un proceso interactivo. Su funcionamiento se basa en la elaboración de un cuestionario que debe contestar cada experto. Una vez analizados los resultados globales, se vuelve a realizar otro cuestionario que deberán contestar los mismos expertos, tras darles a conocer los resultados obtenidos en la consulta anterior. El proceso puede repetirse varias veces hasta alcanzar el consenso.

### **3.6.3 INSTRUMENTOS**

Para poder lograr el análisis documental se revisó la programación detallada inicial de obra, en el cual se encuentran los costos unitarios, presupuestos, cronograma, especificaciones en general del proyecto, y se utilizaron fichas de registro de información para organizar la información y finalmente se aplicó la metodología de la gestión de riesgos.

## **3.7 PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente tesis tendrá los siguientes pasos para su desarrollo:

### **PRIMER PASO: Descripción detallada del Proyecto**

En este proceso se recopiló información del expediente técnico del cual se obtuvo la descripción de alto nivel del proyecto, con el fin de conocer a los stakeholders, la ubicación política y geográfica del proyecto, el clima, las metas del proyecto el costo y tiempo programado del proyecto, en este proceso también los factores ambientales de la empresa, así como otros datos adicionales.

### **SEGUNDO PASO: Planificación de la gestión de riesgos.**

En este paso se definió cómo se va a enfocar la gestión de riesgos, para luego tener como resultado de este proceso las categorías de los

riesgos, se definirán los valores de las probabilidades e impactos, se obtendrá la matriz de probabilidad e impacto y la estructura de desglose de riesgos.

### **TERCER PASO: Identificación de riesgos**

En este proceso se tuvo como objetivo principal determinar con la debida anticipación los riesgos que se puedan presentar a lo largo del ciclo de vida del proyecto y afectar su desarrollo, para la identificación de estos riesgos se contó con el resultado de las encuestas hechas a expertos en la construcción de obras viales, además del registro de supuestos del proyecto; de este proceso se obtuvo como entregable el registro de los riesgos detallados.

### **TERCER PASO: Análisis Cualitativo de los riesgos**

En este proceso se evaluó los riesgos identificados uno por uno, con la finalidad de calificarlos y posteriormente se priorizo y genero un ranking de riesgos individuales, el producto de esta evaluación determino si los riesgos deberán o no continuar siendo analizados o finalmente pasarlo al proceso de planificar respuesta a los riesgos. El entregable de este proceso es la calificación de los riesgos conjunto a una matriz de priorización.

### **CUARTO PASO: Planificar la respuesta a los riesgos**

En este proceso se desarrolló alternativas y posteriormente acciones para enfrentar de la mejor manera posible los riesgos individuales identificados y que ya han sido analizados cualitativamente , así como también los riesgos generales del proyecto; estas estrategias que se desarrollaran para dar respuesta a los riesgos, son de acuerdo a la importancia de cada riesgo; como entregable de este proceso se obtendrá un pronóstico de costos y tiempos para la respuesta a los riesgos que pueden ser implementados en las actividades del proyecto.

### **QUINTO PASO: Análisis Cuantitativo de los riesgos**

Mediante este proceso se analizó numéricamente el impacto de los riesgos sobre los objetivos del proyecto (costo, tiempo); mediante la

evaluación el efecto global del riesgo a partir de los riesgos individuales del proyecto, haciendo uso de herramientas estadísticas como distribuciones de probabilidad, y la simulación Montecarlo con el software @risk; a partir de este análisis se determinó cuanta probabilidad se tiene para cumplir con el plazo de entrega del proyecto y con el presupuesto asignado; además que también se determinó la reserva de contingencia que es necesaria para incorporar al proyecto para lograr un nivel de probabilidad, adecuado con nuestro perfil de riesgo.

### 3.8 TÉCNICAS Y ANÁLISIS DE DATOS

Para el procesamiento de la información se utilizaron las siguientes técnicas y análisis de datos:

**Análisis Documental.** - esta técnica nos permitirá comprender, analizar e interpretar las normas técnicas, los libros, los artículos de internet y documentación histórica, como cuadernos de obras similares al proyecto tomado como muestra.

Simulación de Monte Carlo. - esta técnica de probabilidad matemática es usada para medir el riesgo aproximado de que un hecho determinado tenga lugar. Es muy útil para entender las implicaciones que puede tener un determinado curso de acción derivado de una decisión.

**Software @Risk.** - este es un programa el cual computa y controla matemática y objetivamente gran número de escenarios futuros posibles, y luego le indica las probabilidades y riesgos asociados con cada uno utilizando la simulación.

**Análisis de escenarios.** - el análisis de escenarios consiste en analizar una variedad determinada de eventos futuros con resultados alternativos. Es bueno utilizarlo cuando no estamos seguros sobre qué decisión tomar o que curso de acción perseguir.



## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO**

##### **4.1.1 DATOS DE LA OBRA**

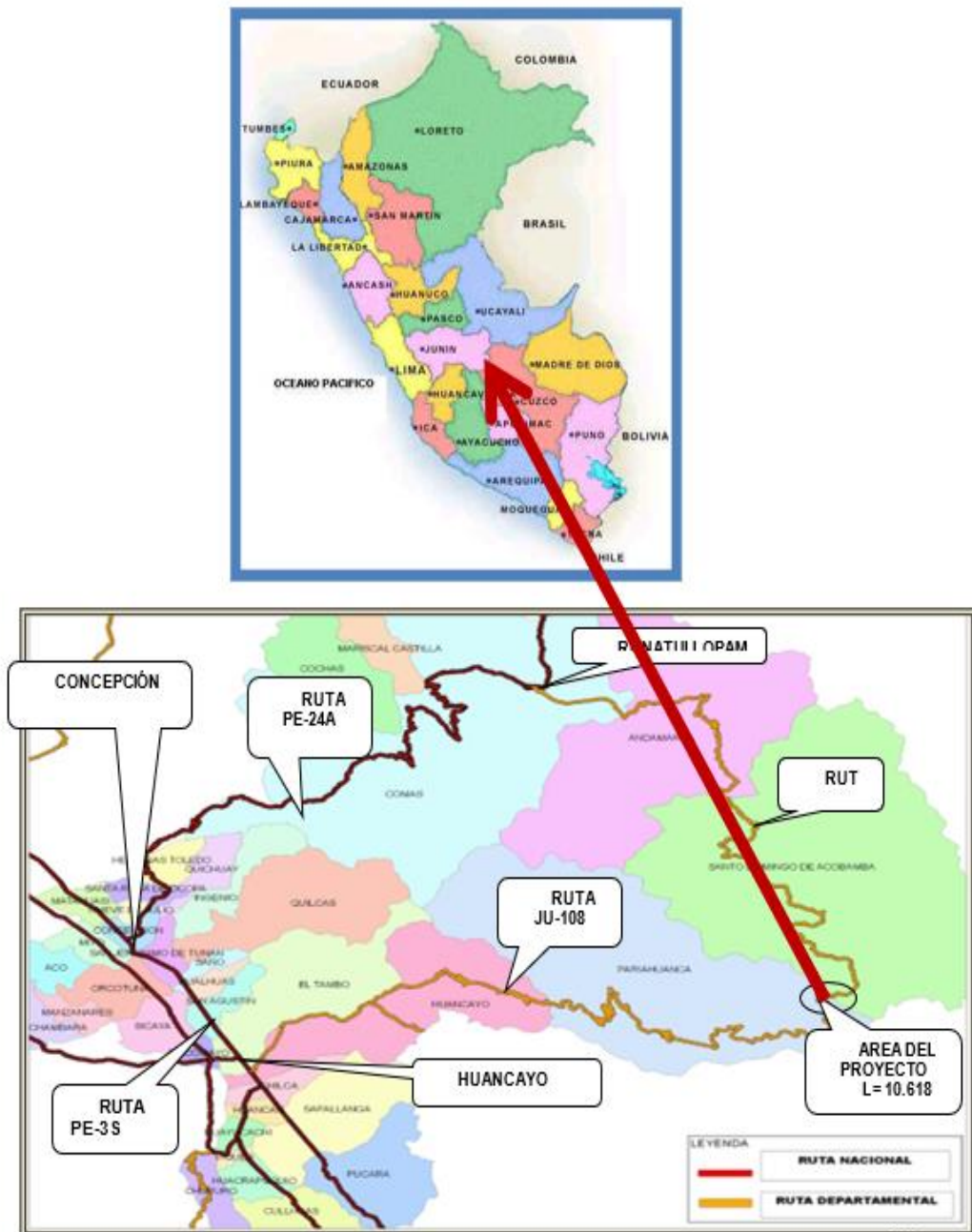
###### **NOMBRE**

La obra "CREACION DE CARRETERA CEDRUYO - SAN ANTONIO DE ALEGRIA, DISTRITO DE PARIAHUANCA Y SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE HUANCAYO - REGION JUNIN"

###### **UBICACIÓN**

La franja de la Carretera Cedruyo - San Antonio de Alegría, distrito de Pariahuanca y Santo Domingo de Acobamba, políticamente se desarrolla en la provincia de Huancayo. El proyecto de la carretera arriba mencionada, tendrá una longitud total estimada de 10.618 Km, sobre la base del diseño del trazo de los tres tramos de carretera incluyendo las ecuaciones de empalme

Figura 10: Ubicación del Proyecto



### DESCRIPCION DEL TRAZO

El inicio de este tramo (0+000), se encuentra ubicado en la localidad de Cedruyo del Distrito de Pariahuanca a una altura de 2375.33 msnm, sobre la carretera de la Ruta Departamental, a la altura del 1.5 km de esta carretera a una altitud asciende por una ruta ondulada accidentada hasta la localidad denominado Tablapampa.

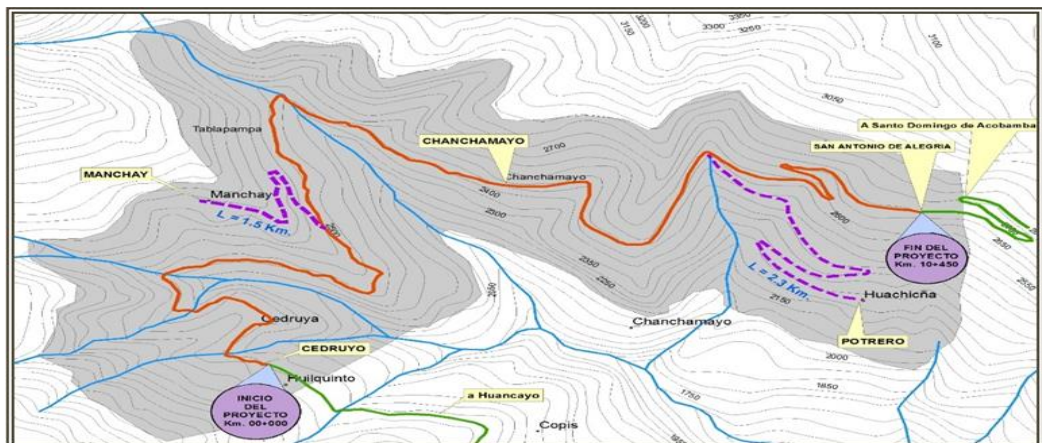
En la progresiva del Km 4+220, el trazo sigue de forma longitudinal de forma ascendente hasta la Localidad de Chanchamayo en la progresiva 6+560.

Luego de seguir el tramo de manera longitudinal cruzar por las laderas del desvío finalmente en la progresiva 10+618 (cota 2578.04 msnm). Tramo donde finaliza en dicha progresiva en la Localidad de San Antonio de alegría.

Figura 11: Descripción del tramo I del trazo



Figura 12: Imagen del plano del trazo del proyecto



### EQUIPOS Y MAQUINARIAS DE LA EJECUCION DE OBRA

En La tabla 5 se hace una breve descripción de las maquinarias a utilizar para la ejecución de obra.

Tabla 5: Relación de maquinaria propuesta en el expediente técnico

ITEM	RELACION DE MAQUINARIA PROPUESTA	CANTIDAD
1	RETROESCAVADORA 94HP, 1.31 Yd3	2
2	CAMION VOLQUETE 15M3	1
3	COMPRESORA NEUMATICA 87HP 250.330 PCM	1
4	MARTILLO NEUMATICO DE 25KG	1
5	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11 P3	1
6	ESTACION TOTAL -MEDICION DE ANGULOS	1
7	EQUIPO DE LABORATORIO DE SUELOS	1
8	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4HP	1

Fuente: Elaboración Propia

## RESUMEN DE PROYECTO

Seguidamente, se presenta el cuadro de resumen de la descripción detallada del proyecto que es tomado como muestra.

Tabla 6: Descripción de alto nivel del proyecto.

1	NOMBRE DEL PROYECTO	:	EXPEDIENTE DE SALDO DE OBRA "CREACION DE CARRETERA CEDRUYO - SAN ANTONIO DE ALEGRIA, DISTRITO DE PARIHUANCA Y SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE HUANCAYO - REGION JUNIN"
2	UBICACIÓN POLITICA		
	REGION	:	JUNIN
	PROVINCIA	:	HUANCAYO
	DISTRITO	:	PARIHUANCA
	LOCALIDAD	:	SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA
3	UBICACIÓN GEOGRAFICA		
	NORTE	:	8'674,889.32 HASTA LA 8'676,149.20
	ESTE	:	530,256.44 HASTA LA 533,488.91
	ALTITUD	:	2375.52 HASTA 2578.04 MSNM.
4	CLIMA DEL LUGAR DEL PROYECTO	:	El clima es templado, por ser ceja de selva, y siendo las temporadas de lluvia los meses de septiembre a abril. Las lluvias precipitan con frecuencia con gran intensidad, generalmente

			van acompañados de truenos, relámpagos y vientos
5	<b>CODIGO SNIP DE LA OBRA</b>	:	2228749
6	<b>ENTIDAD EJECUTORA</b>		GOBIERNO REGIONAL DE JUNIN
7	<b>PROCESO DE SELECCIÓN</b>	:	ADJUDICACION SIMPLIFICADA N°030-2018-GRJ/CS
8	<b>NUMERO DE CONTRATO DE OBRA</b>	:	N°155-2018-GRJ/ORAF
9	<b>METAS DE LA OBRA</b>	:	1. TRABAJOS PRELIMINARES 2. MOVIMIENTO DE TIERRAS 3. CONFORMACION DE LA PLATAFORMA DE RODADURA 4. OBRAS DE ARTE Y DRENAJE 5. OBRAS COMPLEMENTARIAS 6. SEGURIDAD Y SEÑALIZACION VIAL 7. PROTECCION AMBIENTAL
10	<b>AÑO FISCAL</b>	:	2018
11	<b>FUNCION:</b>	:	TRANSPORTE
12	<b>PROGRAMA</b>	:	TRANSPORTE TERRESTRE
13	<b>SUB PROGRAMA</b>	:	VIAS DEPARTAMENTALES
14	<b>FUENTE DE FINANCIAMIENTO</b>	:	MINISTERIO DE TRANSPORTES
15	<b>MODALIDAD DE EJECUCION</b>	:	POR CONTRATA (PRECIOS UNITARIOS)
16	<b>RESPONSABILIDAD FUNCIONAL</b>		
	<b>EJECUTORES DE OBRA</b>	:	GOBIERNO REGIONAL DE JUNIN
	<b>EJECUTOR</b>	:	CONSORCIO CEDRUYO
	<b>REPRESENTANTE LEGAL</b>	:	SRA. CRISOSTOMO VELASQUEZ MARIBEL TEOFILA
	<b>GERENTE REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA</b>	:	ING. ALFREDO POMA SAMANEZ

	<b>SUB GERENCIA DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE OBRA</b>	:	ING. OSWALDO JOHAN ZAVALETA ACEVEDO
	<b>PROYECTISTA DEL EXPEDIENTE TECNICO</b>	:	ING. CRISTHIAN K. SALOME DIAZ
	<b>COORDINADOR DE OBRA</b>	:	ING.MIGUELTRUJILLO.
	<b>SUPERVISOR DE OBRA</b>	:	ING. MARCO ANTONIO GAMBOA DELGADO
	<b>RESIDENTE DE OBRA</b>	:	ING. DANIEL ANGEL SOCUALAYA PEREZ
	<b>INSPECTOR DE OBRA</b>	:	ING. OSWALDO JOHAN ZAVALETA ACEVEDO
17	<b>RESOLUCION QUE SE APRUEBA EL EXPEDIENTE TECNICO DE LA OBRA</b>	:	RESOLUCION N°166 -2018/G.R./JUNIN/GRI
18	<b>COSTO DE LA OBRA SEGÚN EXPEDIENTE TECNICO</b>	:	S/.1,500,955.92 SOLES
19	<b>PRESUPUESTO APROBADO</b>	:	S/.1,500,955.92 SOLES
20	<b>FECHA DE ENTREGA DE TERRENO</b>	:	04 DE JULIO DEL 2018
21	<b>FECHA DE INICIO DE OBRA</b>	:	05 DE JULIO DEL 2018
22	<b>FECHA DE TERMINO DE OBRA</b>	:	05 DE OCTUBRE DEL 2018
23	<b>DEL FINANCIAMIENTO</b>	:	MINISTERIO DE TRANSPORTES

Fuente: Expediente técnico.

Se observó también las líneas base del proyecto (presupuesto, cronograma, alcance) los cuales se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 7: Línea base del presupuesto.

Ítem	Descripción	Parcial (s/.)
<b>01</b>	<b>Rehabilitación de carretera</b>	
<b>01.01</b>	<b>Trabajos preliminares</b>	
<b>01.01.01</b>	Movilización y desmovilización de equipos	31,090.75
<b>01.01.02</b>	Flete terrestre	11,653.34
<b>01.01.03</b>	Topografía y georreferenciación	1,169.30
<b>1.02</b>	<b>Conformación de la plataforma de rodadura</b>	
<b>1.02.01</b>	Movimiento de tierras	
<b>1.02.01.01</b>	Desbroce y limpieza en bosque	379.64
<b>1.02.01.02</b>	Corte en roca fija	26,032.57
<b>1.02.01.03</b>	Corte en roca suelta	20,297.40
<b>1.02.01.04</b>	Corte en material suelto	66,606.59
<b>1.02.01.05</b>	Perfilado y compactación sub-rasantes zonas corte	29,206.38
<b>1.02.01.06</b>	Conformación de terraplenes con material propio	1,285.95
<b>1.02.01.07</b>	Conformación y acomodo de DME	12,047.93
<b>1.02.02</b>	Pavimento afirmado (e=15 cm)	
<b>1.02.02.01</b>	Extracción y apilamiento con maquinaria en cantera	12,650.04
<b>1.02.02.02</b>	Zarandeo de material seleccionado	12,614.20
<b>1.02.02.03</b>	Carguío con maquinaria de material para lastrado	6,772.97
<b>1.02.02.04</b>	Transporte de material para lastrado	22,504.88
<b>1.02.02.05</b>	Afirmado base granular (e=15 cm)	65,937.78
<b>1.03</b>	<b>Obras de arte</b>	
<b>1.03.01</b>	Alcantarilla tipo TMC DN = ø 36" (10 und)	
<b>1.03.01.01</b>	Trazo y replanteo	452.60
<b>1.03.01.02</b>	Excavación en material suelto	12,824.41
<b>1.03.01.03</b>	Instalación y colocación de alcantarillas TMC ø 36"	20,163.36
<b>1.03.01.04</b>	Relleno y compactación con material propio	2,783.24
<b>1.03.01.05</b>	Concreto f'c= 175 kg/cm <sup>2</sup> + 30% pm	35,565.63
<b>1.03.01.06</b>	Encofrado y desencofrado de muro y alero	13,351.39
<b>1.03.01.07</b>	Tarrajeo en muros de concreto	299.75
<b>1.03.01.08</b>	Pintura en exteriores alcantarilla	228.66
<b>1.03.01.09</b>	Mampostería de piedra asent. En concreto f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	4,852.41

1.03.01.10	Eliminación de material excedente dist. Prom. 30MCON volquetes (subcontrato)	4,178.19
1.03.02	Alcantarilla de concreto tipo ii (4 und)	
1.03.02.01	Trazo y replanteo	38,362.96
1.03.02.02	Excavación en material suelto	7,930.14
1.03.02.03	Relleno compactación con material propio	823.20
1.03.02.04	Eliminación de material excedente dist. Prom. 30MCON	3,319.30
1.03.02.05	Concreto f'c=175 kg/cm <sup>2</sup> + 30% pm	30,242.21
1.03.02.06	Encofrado y desencofrado de muro y alero	7,045.97
1.03.02.07	Concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> (losa tapada)	5,925.74
1.03.02.08	Encofrado y desencofrado (losa tapada)	1,619.94
1.03.02.09	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm <sup>2</sup>	4,866.40
1.03.02.10	Tarrajeo en muros de concreto	1,931.48
1.03.02.11	Pintura en exteriores alcantarilla	292.69
1.03.02.12	Mampostería de piedra asent. En concreto f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	2,389.99
1.04	<b>Puente luz = 12.00 ml (1 und)</b>	
1.04.01	Obras preliminares	
1.04.01.01	Trazo y replanteo	2.92
1.04.01.02	Encauzamiento provisional del cauce del rio	109.58
1.04.02	Movimiento de tierras	
1.04.02.01	Excavación en material suelto	26,814.81
1.04.02.02	Excavación para estructuras en material común bajo agua	24,460.34
1.04.02.03	Relleno y compactación con material propio	22,347.00
1.04.03	Obras de concreto simple	
1.04.03.01	Solado para zapatas	
1.04.03.01.01	Solado para zapatas f'c = 100 kg/cm <sup>2</sup> e = 0.10 m	7,119.38
1.04.03.01.02	Encofrado y desencofrado para solado	496.78
1.04.04	Zapatas	
1.04.04.01	Concreto para zapatas f'c=175 kg/cm <sup>2</sup> + 30% p.m.	77,562.92
1.04.04.02	Encofrado y desencofrado para zapatas	4,470.26
1.04.05	Pantalla de estribos	
1.04.05.01	Concreto para pantalla de estribos f'c=175 kg/cm <sup>2</sup> + 30% p.m.	52,473.87
1.04.05.02	Encofrado y desencofrado para pantalla de estribos	6,656.02
1.04.06	Alas	



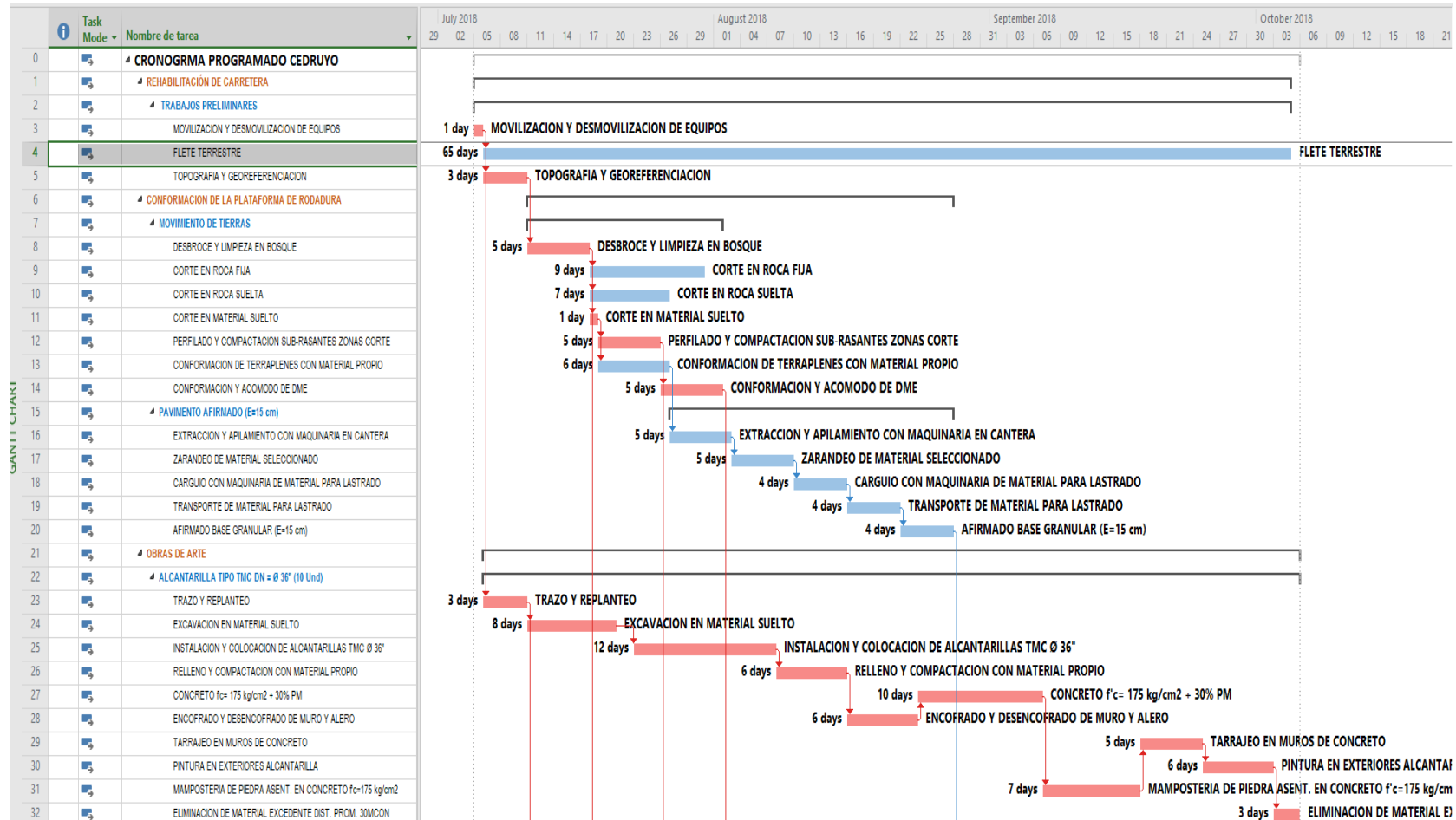
1.04.06.01	Concreto para alas f'c=175 kg/cm2 + 30% p.g.	75,827.41
1.04.07	Concreto armado	
1.04.07.01	Encofrado y desencofrado para alas	12,075.50
1.04.08	Losa maciza y veredas	
1.04.08.01	Concreto para parapeto estribos f'c=210 kg/cm2	10,952.41
1.04.09	Parapeto de estribos	
1.04.09.01	Concreto solado f'c = 280 kg/cm2 losa maciza y veredas	13,741.29
1.04.09.02	Encofrado y desencofrado en losa maciza y veredas	5,763.90
1.04.09.03	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2. En losa maciza y veredas	19,295.54
1.04.10	Otros	
1.04.10.01	Apoyos neopreno fijo	2,352.74
1.04.10.02	Apoyos neopreno móvil	2,528.88
1.04.10.03	Junta de dilatación de acero eg-24	1,298.45
1.04.10.04	Baranda de tubo ø 3"	2,321.56
1.04.10.05	Drenaje de tuberías PVC de ø 3"	113.04
1.04.10.06	Pintura para sardinel de veredas	70.65
1.04.10.07	Encofrado y desencofrado para parapeto estribo	1,311.38
1.04.10.08	Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2	3,527.34
1.04.11	Vigas principales	
1.04.11.01	Concreto f'c=280 kg/cm2 viga principal	4,407.66
1.04.11.02	Encofrado y desencofrado en viga principal	1,965.91
1.04.11.03	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2. En viga principal	9,826.56
1.04.12	Viga diafragma	
1.04.12.01	Obras complementarias	
1.04.12.01.01	Concreto f'c=280 kg/cm2 viga diafragma	649.32
1.04.12.01.02	Encofrado y desencofrado para viga diafragma	521.85
1.04.12.01.03	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2. En viga diafragma	1,805.77
1.05	<b>Pontón l= 08 ml (01 und)</b>	
1.05.01	Obras preliminares	
1.05.01.01	Trazo y replanteo	455.52
1.05.01.02	Encauzamiento provisional del cauce del rio	68.49
1.05.02	Movimiento de tierras	
1.05.02.01	Excavación en material suelto	11,875.27

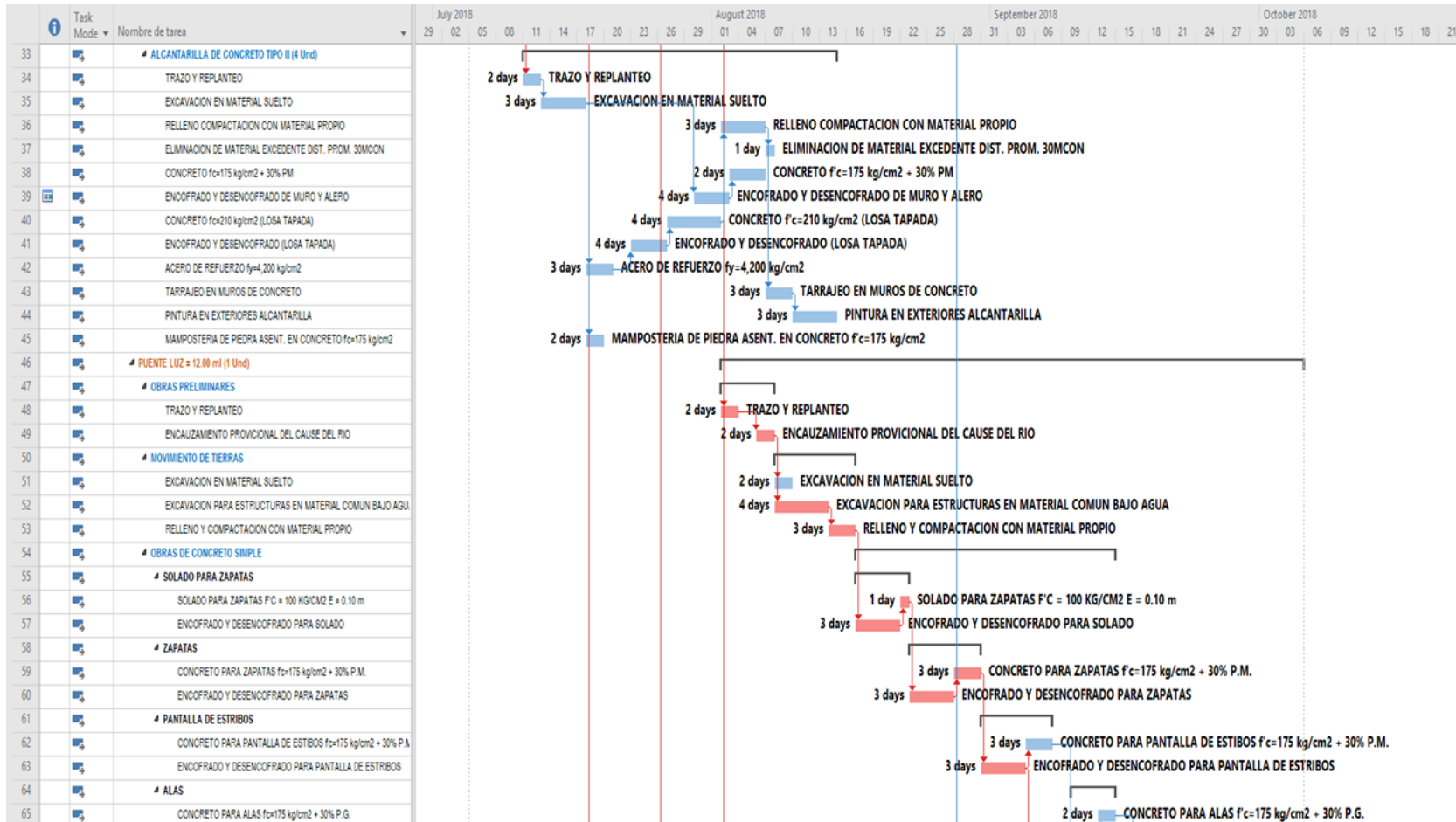
1.05.02.02	Excavación para estructuras en material común bajo agua	1,010.36
1.05.02.03	Relleno y compactación con material propio	1,503.99
1.05.03	Obras de concreto simple	
1.05.03.01	Solado para zapatas	
1.05.03.01.01	Solado para zapatas f'c = 100 kg/cm <sup>2</sup> e = 0.10 m	345.56
1.05.04	Zapatas	
1.05.04.01	Concreto para zapatas f'c=175 kg/cm <sup>2</sup> + 30% p.m.	10,674.22
1.05.04.02	Encofrado y desencofrado para zapatas	296.22
1.05.05	Pantalla de estribos	
1.05.05.01	Concreto para pantalla de estribos f'c=175 kg/cm <sup>2</sup> + 30% p.m.	12,376.03
1.05.05.02	Encofrado y desencofrado para pantalla de estribo	1,145.53
1.05.06	Alas	
1.05.06.01	Concreto para alas f'c=175 kg/cm <sup>2</sup> + 30% p.g.	16,567.37
1.05.06.02	Encofrado y desencofrado para alas	2,687.94
1.05.07	Concreto armado	
1.05.07.01	Parapeto de estribos	
1.05.07.02	Concreto para parapeto estribos f'c=210 kg/cm <sup>2</sup>	14,012.34
1.05.08	Losa maciza y veredas	
1.05.08.01	Concreto f'c=280 kg/cm <sup>2</sup> losa maciza y veredas	10,071.83
1.05.08.02	Encofrado y desencofrado en losa maciza y veredas	1,888.39
1.05.08.03	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> . En losa maciza y veredas	17,512.05
1.05.09	Otros	
1.05.09.01	Apoyos neopreno fijo	4,705.48
1.05.09.02	Apoyos neopreno móvil	5,057.76
1.05.09.03	Junta de dilatación de acero eg-24	2,596.90
1.05.09.04	Baranda de tubo ø 3"	2,924.80
1.05.09.05	Drenaje de tuberías PVC de ø 3"	113.04
1.05.09.06	Pintura para sardinel de veredas	141.30
1.06	<b>Obras complementarias</b>	
1.06.01	Muros de contención	
1.06.01.01	Excavación para estructura en material común en seco	3,119.40
1.06.01.02	Relleno para estructuras	6,409.02
1.06.01.03	Muro seco	8,124.16

<b>1.07</b>	<b>Señalización y seguridad vial</b>	
<b>1.07.01</b>	Señal preventiva (0.60m x 0.60 m)	29,400.00
<b>1.07.02</b>	Señal reglamentaria rectangular (0.90 mx0.90 m)	5,920.00
<b>1.07.03</b>	Señal informativa (1.84 m x 0.90m)	6,860.00
<b>1.07.04</b>	Señal informativa (0.70 m x 0.70m)	3,600.00
<b>1.08</b>	<b>Protección ambiental</b>	
<b>1.08.01</b>	Programa de monitoreo ambiental	
<b>1.08.01.01</b>	Monitoreo de calidad de agua	3,900.00
<b>1.08.01.02</b>	Monitoreo de calidad de aire	3,300.00
<b>1.08.01.03</b>	Monitoreo de calidad de ruido	2,280.00
<b>1.08.02</b>	Programa de abandono	
<b>1.08.02.01</b>	Restauración de áreas afectada por campamentos	368.75
<b>1.08.02.02</b>	Sellado de letrinas	434.76
<b>1.08.02.03</b>	Restauración de canteras	1,590.00
<b>1.08.02.04</b>	Restauración de áreas afectadas por patio de maniobras	177.00
<b>01</b>	<b>Costo directo</b>	<b>1,106,083.94</b>
<b>02</b>	<b>Gastos generales 8%</b>	<b>88,486.72</b>
<b>03</b>	<b>Utilidades 7%</b>	<b>77,425.88</b>
<b>04</b>	<b>Sub total</b>	<b>1,271,996.54</b>
<b>05</b>	<b>IGV 18%</b>	<b>228,959.38</b>
<b>06</b>	<b>Total</b>	<b>1,500,955.92</b>

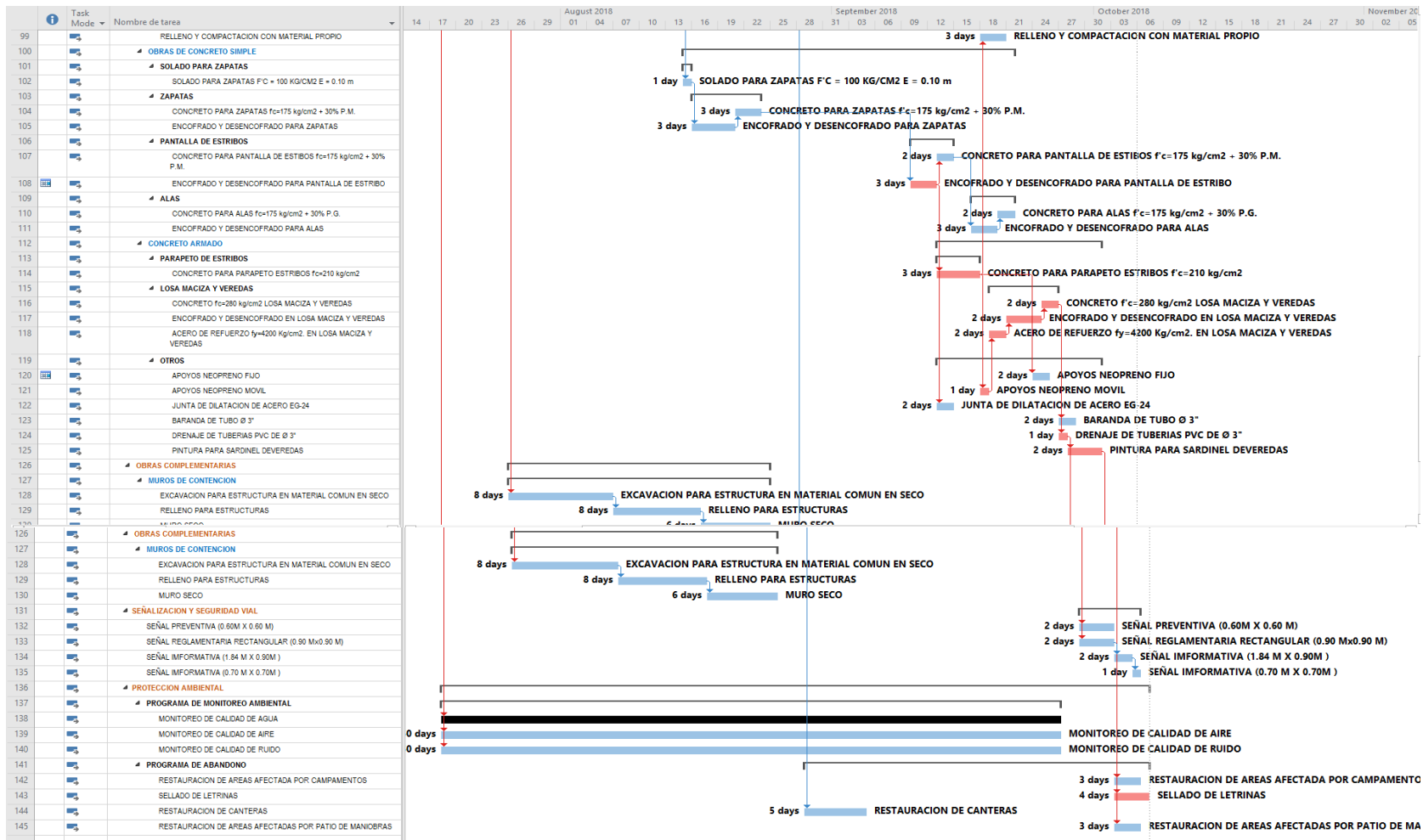
Fuente: En base a la propuesta técnica económica

Figura 13: Línea base del Cronograma





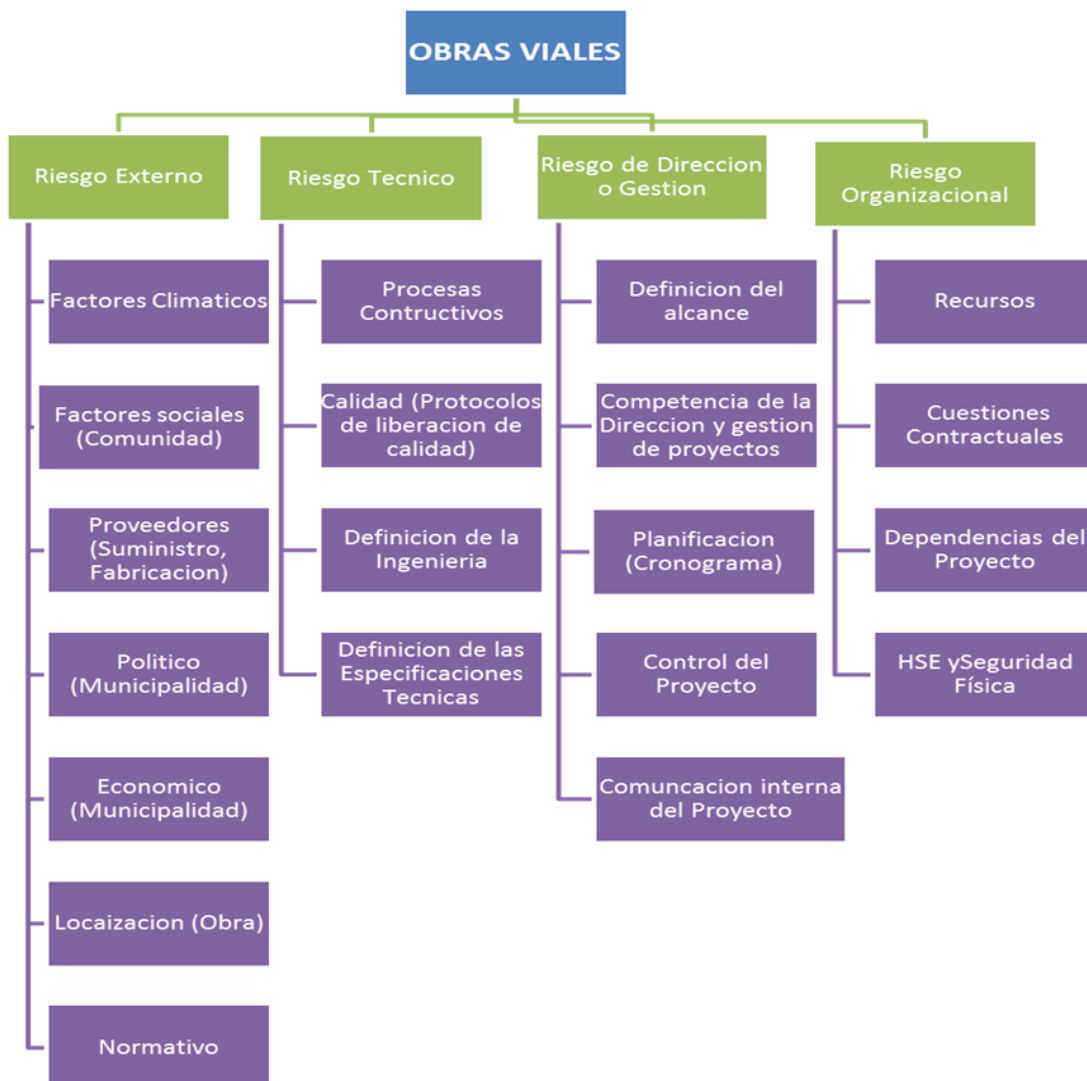




## 4.2 PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

Como resultado de este proceso se obtuvo la estructura de desglose de riesgos mediante el cual se podrán ordenar los riesgos del proyecto, e identificarse más fácilmente estos eventos negativos que pueden impactar sobre los objetivos del proyecto, también se definió las escalas de probabilidad e impacto con el cual se elabora la matriz de priorización de los riesgos que será utilizado para los procesos subsecuentes a este. Ver figura 14,15 y tabla 8 y 9.

Figura 14: Estructura de desglose de riesgos



Se tuvo como entregables la definición de la probabilidad e impacto que se presentan en las siguientes tablas:



Tabla 8: Definición de las escalas de probabilidad

Clasificación	Descripción	Escala Numérica
Muy Baja	Casi improbable que ocurra (1/50)	1
Baja	Poco probable que ocurra (1/25)	2
Media	Ocurre de vez en cuando (1/10)	3
Alta	Ocurre con frecuencia (1/2)	4
Muy Alta	Casi seguro que ocurra (4/5)	5

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9: Definición de los niveles de impacto

		Impacto				
		Muy Bajo 1	Bajo 2	Medio 4	Alto 8	Muy Alto 16
Objetivos	Costo (50%)	Aumento del costo < 1%	Aumento del costo < 2%	Aumento del costo < 2- 3%	Aumento del costo < 4% - 5%	Aumento del costo > 6%
	Tiempo (50%)	Prolongación de cronograma < 1%	Prolongación de cronograma < 5%	Prolongación de cronograma < 5% -10%	Prolongación de cronograma < 10% - 20%	Prolongación de cronograma > 20%

Fuente: Elaboración Propia

Y como entregable final de este proceso es la escala de la matriz de probabilidad e impacto.

Figura 15: Matriz de priorización de riesgos

Impacto	Muy Alto (16)	16	32	48	64	80
	Alto (8)	8	16	24	32	40
	Medio (4)	4	8	12	16	20
	Bajo (2)	2	4	6	8	10
	Muy Bajo (1)	1	2	3	4	5
	Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)	
<b>Probabilidad</b>						

Leyenda:

	Riesgo de prioridad muy alta	80 a mas
	Riesgo de prioridad alta	25-79
	Riesgo de prioridad media	7-24
	Riesgo de prioridad baja	4-6
	Riesgo de prioridad muy baja	1-3

### 4.3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Como resultado de este proceso, se identificó todas las amenazas que pueden impactar sobre los objetivos del proyecto y se organizó según la estructura de desglose de riesgos; cómo se puede observar en el siguiente cuadro:

Tabla 10: Identificación de Riesgos

ITEM	CLASIFICACION DE RIESGOS	TIPOS DE RIESGOS		DESCRIPCION	RIESGOS	
1	RIESGO EXTERNO. - Son los riesgos los cuales se encuentran fuera del alcance y responsabilidad del ente contratista.	1.1	Factores Climáticos y/o Geográficos	Se refiere a los eventos ambientales y geográficos que pueden suscitarse como lluvias fuertes, derrumbes, desastres naturales que afectan las actividades del proyecto.	1.1.1	Fuertes lluvias
					1.1.2	Neblina Intensa
					1.1.3	Nivel freático incontrolable
					1.1.4	Derrumbes y/o Huaycos.
					1.1.5	sismos
		1.2	Factores sociales (Comunidad)	Se relaciona con algún tipo riesgo que pueda haber con los beneficiarios directos o indirectos los cuales pueden perjudicarse o perjudicar la ejecución del proyecto.	1.2.1	Existencia de restos arqueológicos.
					1.2.2	Idiosincrasia, cultura y costumbres locales.
					1.2.3	Oposición y/o rechazo de la comunidad.
					1.2.4	Mala gestión de la comunicación con la población.

		1.3	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Riesgos asociados al incumplimiento, o cumplimiento de las funciones o tareas realizadas por subcontratistas, así como también a los proveedores de materiales.	1.3.1	Incumplimiento del suministro y/o fabricación de materiales.
					1.3.2	Falta de proveedores con capacidad de demanda de materiales.
					1.3.3	Fraude por parte de los proveedores.
					1.3.4	Demora en la entrega de los materiales
					1.3.5	Renuncia del contratista del suministro y/o fabricación de los materiales
		1.4	Político (Municipalidad)	se refiere a los riesgos que se pueden suscitar que son de coyuntura gubernamental.	1.4.1	Problemas de orden público.
					1.4.2	Cambio de gestión gubernamental.
					1.4.3	Renuncia de Personal clave de la entidad contratante.
					1.4.4	Demoras en el reemplazo del personal clave de la entidad contratante.
		1.5		Riesgos que comprenden la falta de financiamiento y/o sobrecostos del	1.5.1	Retrasos en los pagos de los trabajadores

			Económico (Municipalidad)	proyecto que detengan o impidan el progreso del proyecto.	1.5.2	Indemnización por daños y perjuicios a la comunidad
					1.5.3	Retrasos en los desembolsos de la entidad pública para la culminación del proyecto
					1.5.4	Presupuesto asignado no cubre reservas para contingencias en el proyecto.
		1.6	Localización (Obra)	Son los riesgos que afectan a Los objetivos del proyecto por la localización de este.	1.6.1	Poca accesibilidad al lugar del proyecto.
					1.6.2	Dificultad para operar maquinaria pesada.
					1.6.3	Inexistencia de proveedores de materiales en el lugar del proyecto
					1.6.4	Entrega o suministro tardío del material por la lejanía.
					1.6.5	Bajo rendimiento de maquinarias
					1.6.6	Bajo rendimiento del personal directo e indirecto.
					1.6.7	Insuficiente cantidad de mano de obra para la ejecución del proyecto.

		1.7	Normativo (Regulatorio)	Son los riesgos vinculados a los controles realizados por entidades regulatorias de la construcción.	1.7.1	Cambios en los reglamentos de construcción e impuestos
					1.7.2	Penalidades contractuales (por daño, desvíos de recursos, etc.).
2	RIESGO TECNICO. - Son los riesgos asociados a la parte técnica del proyecto	2.1	Procesos Constructivos	se refiere a los riesgos que se pueden dar en la ejecución del proyecto.	2.1.1	Mala nivelación y/o replanteo de las superficies de trabajo
					2.1.2	Vicios ocultos
					2.1.3	Cambios en los procesos constructivos
					2.1.4	Desplomes no controlados
					2.1.5	Imposibilidad de realizar tratamientos del terreno
					2.1.6	Mal encontrado de las estructuras viales
					2.1.7	Mal estribado (no se encuentran aplomados)
					2.1.8	Rupturas de tuberías
					2.1.9	Demora en la definición de procedimiento de trabajo.
		2.2			2.2.1	Deficiente control de calidad.

			Calidad (Protocolos de liberación de calidad)	son los factores que los cuales afectan la calidad de las actividades realizadas durante el proyecto.	2.2.2	Señalizaciones deficientes.
					2.2.3	Deficientes estudios para protocolos de control.
					2.2.4	Realización de trabajos sin autorización del residente de obra.
					2.2.5	Poca experiencia para la realización de los procesos constructivos.
	2.3	Definición de la Ingeniería	Se refiere a los riesgos que se suscitan por el diseño del proyecto	2.3.1	Deficiencias en el diseño del proyecto	
				2.3.2	Demora en la entrega de Ingeniería que fueron cambiados	
				2.3.3	Reingeniería del proyecto	
				2.3.4	Mala cuantificación de los metrados	
				2.3.5	Estudio hidrológico deficiente	
				2.3.6	Planos incompatibles con el terreno	
				2.3.7	Estudio de suelos deficiente	
	2.4			2.4.1	Mal Rendimiento de los materiales de acuerdo a las especificaciones.	

			Definición de las Especificaciones Técnicas	Son los riesgos asociados a las especificaciones técnicas lo cuales afectan los objetivos del proyecto.	2.4.2	Mala definición de los trabajos en general y de los acabados en particular
3	RIESGO EN LA DIRECCION DEL PROYECTO. - Son los riesgos asociados a la dirección y gestión del proyecto como la planificación control y ejecución del proyecto.	3.1	Definición del Alcance	Son los riesgos que se suscitan en afectando el alcance del proyecto.	3.1.1	Definición muy genérica o incompleta del alcance
					3.1.2	Mala elaboración de los presupuestos.
					3.1.3	Cambios frecuentes al alcance del proyecto
					3.1.4	Mala definición de los requerimientos del proyecto.
		3.2	Competencia de la Dirección y gestión de proyectos	Son los riesgos que afectan el proyecto a causa de la competencia de la Dirección y Gestión de proyectos.	3.2.1	Falta de liderazgo del director del proyecto (Residente de Obra)
					3.2.2	Ausencia del director del proyecto (Residente de Obra)
		3.3	Planificación (Cronograma)	Son los riesgos que ocurren en la planificación del proyecto.	3.3.1	Inadecuado tiempo programado en el expediente técnico
					3.3.2	Errores en la programación de obra; se presentan traslajos de actividades.
					3.3.3	Inadecuada planificación y asignación de tareas y/o

						responsabilidades del personal profesional a cargo del proyecto.		
					3.3.4	Las hipótesis cambian durante el Proyecto		
		3.4	Control del Proyecto	Son los riesgos asociados al control de la ejecución del proyecto.	3.4.1	incumplimiento del horario de trabajo		
					3.4.2	procesos constructivos mal verificados		
		3.5	Comunicación interna del Proyecto	son los riesgos asociados a la comunicación entre los factores determinantes del proyecto	3.5.1	Desarmonía entre el Residente y supervisor de obra		
					3.5.2	No existe armonía en los grupos de trabajo		
		4	RIESGO ORGANIZACIONAL. - Son los riesgos que se pueden presentar dentro de la organización.	4.1	Cuestiones Contractuales	son los riesgos asociados a los contratos del proyecto.	4.1.1	Renuncia del personal de gerencia
							4.1.2	Retrasos en resolución de contratos
4.1.3	Deserción del personal, debido a pocas garantías laborales.							
4.2	Recursos			Son los riesgos asociados a la asignación que se le dan a los recursos necesarios para el cumplimiento de las actividades.	4.2.1	Robo de materiales		
					4.2.2	Devolución por incumplimiento de especificaciones en los materiales		
					4.2.3	Falta de experiencia en el equipo de trabajo (Mano de obra)		



					4.2.4	Disposición incorrecta de los materiales de trabajo
					4.2.5	Disponibilidad de mano de obra en el momento que se requiera (oportunidad).
					4.2.6	Fallas técnicas con la maquinaria utilizada
		4.3	Dependencias del Proyecto	son los riesgos asociados a las dependencias del proyecto.	4.3.1	Entrega tardía de resultados de ensayos técnicos
					4.3.2	Mala coordinación de las dependencias del proyecto.
					4.3.3	Ausencia de la supervisión del proyecto por parte de la entidad pública
		4.4	HSE y Seguridad Física	Son los riesgos asociados con Seguridad Industrial, Física y Salud Ocupacional, el cumplimiento de la gestión ambiental y los impactos ambientales, cumplimiento de la normatividad interna de HSE.	4.4.1	Deficiencia en la elaboración del plan de gestión ambiental.
					4.4.2	Agresión al medio ambiente
					4.4.3	Plan de gestión de emergencias inadecuado
					4.4.4	Incumplimiento de las normas de HSE por parte de los contratistas.

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.4 ANALISIS CUALITATIVO

Esta evaluación se llevó a cabo a través de reuniones y entrevistas, entre ellos los participantes evaluaron y calificaron el nivel de probabilidad de cada riesgo y en supuesto de que el riesgo ocurra su impacto sobre los objetivos del proyecto; llegando a un consenso entre los participantes se obtuvo estos resultados los cuales se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla 11: Resultado del análisis cualitativo de riesgos

Número	Tipo	Sub-tipo	Nombre	Severidad	Clasificación
1.1.1	Externo	Factores Climáticos y/o Geográficos	Fuertes lluvias	6	Bajo
1.1.3	Externo	Factores Climáticos y/o Geográficos	Nivel freático incontrolable	4	Bajo
1.1.4	Externo	Factores Climáticos y/o Geográficos	Derrumbes y/o Huaycos.	16	Medio
1.1.5	Externo	Factores Climáticos y/o Geográficos	sismos	16	Medio
1.2.1	Externo	Factores sociales (Comunidad)	Existencia de restos arqueológicos.	16	Medio
1.2.3	Externo	Factores sociales (Comunidad)	Oposición y/o rechazo de la comunidad.	4	Bajo
1.2.4	Externo	Factores sociales (Comunidad)	Mala gestión de la comunicación con la población.	6	Bajo
1.3.3	Externo	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Fraude por parte de los proveedores.	40	Alto
1.4.1	Externo	Político (Municipalidad)	Problemas de orden público.	48	Alto

1.4.2	Externo	Político (Municipalidad)	Cambio de gestión gubernamental.	8	Medio
1.4.3	Externo	Político (Municipalidad)	Renuncia de Personal clave de la entidad contratante.	24	Medio
1.4.4	Externo	Político (Municipalidad)	Demoras en el reemplazo del personal clave de la entidad contratante.	32	Alto
1.5.1	Externo	Económico (Municipalidad)	Retrasos en los pagos de los trabajadores	64	Muy Alto
1.5.2	Externo	Económico (Municipalidad)	Indemnización por daños y perjuicios a la comunidad	12	Medio
1.5.3	Externo	Económico (Municipalidad)	Retrasos en los desembolsos de la entidad pública para la culminación del proyecto	60	Alto
1.5.4	Externo	Económico (Municipalidad)	Presupuesto asignado no cubre reservas para contingencias en el proyecto.	48	Alto
1.6.1	Externo	Localización (Obra)	Poca accesibilidad al lugar del proyecto.	24	Medio
1.6.3	Externo	Localización (Obra)	Inexistencia de proveedores de materiales en el lugar del proyecto	64	Muy Alto
1.6.7	Externo	Localización (Obra)	Insuficiente cantidad de mano de obra para la ejecución del proyecto.	4	Bajo
1.7.2	Externo	Normativo (Regulatorio)	Penalidades contractuales (por daño, desvíos de recursos, etc.).	4	Bajo

2.1.3	Técnico	Procesos Constructivos	Cambios en los procesos constructivos	8	Medio
2.1.9	Técnico	Procesos Constructivos	Demora en la definición de procedimiento de trabajo.	4	Bajo
2.2.2	Técnico	Calidad (Protocolos de liberación de calidad)	Señalizaciones deficientes.	4	Bajo
2.2.4	Técnico	Calidad (Protocolos de liberación de calidad)	Realización de trabajos sin autorización del residente de obra.	4	Bajo
2.2.5	Técnico	Calidad (Protocolos de liberación de calidad)	Poca experiencia para la realización de los procesos constructivos.	8	Medio
2.3.1	Técnico	Definición de la Ingeniería	Deficiencias en el diseño del proyecto	6	Bajo
2.3.2	Técnico	Definición de la Ingeniería	Demora en la entrega de Ingeniería que fueron cambiados	18	Medio
2.3.3	Técnico	Definición de la Ingeniería	Reingeniería del proyecto	18	Medio
2.3.4	Técnico	Definición de la Ingeniería	Mala cuantificación de los metrados	12	Medio
2.3.5	Técnico	Definición de la Ingeniería	Estudio hidrológico deficiente	18	Medio
2.4.2	Técnico	Definición de las Especificaciones Técnicas	Mala definición de los trabajos en general y de los acabados en particular	9	Medio
3.1.1	Dirección	Definición del Alcance	Definición muy genérica o incompleta del alcance	18	Medio

3.1.2	Dirección	Definición del Alcance	Mala elaboración de los presupuestos.	18	Medio
3.1.3	Dirección	Definición del Alcance	Cambios frecuentes al alcance del proyecto	18	Medio
3.1.4	Dirección	Definición del Alcance	Mala definición de los requerimientos del proyecto.	18	Medio
3.2.1	Dirección	Competencia de la Dirección y gestión de proyectos	Falta de liderazgo del director del proyecto (Residente de Obra)	18	Medio
3.2.2	Dirección	Competencia de la Dirección y gestión de proyectos	Ausencia del director del proyecto (Residente de Obra)	18	Medio
3.3.1	Dirección	Planificación (Cronograma)	Inadecuado tiempo programado en el expediente técnico	60	Alto
3.3.2	Dirección	Planificación (Cronograma)	Errores en la programación de obra; se presentan traslapes de actividades.	18	Medio
3.3.3	Dirección	Planificación (Cronograma)	Inadecuada planificación y asignación de tareas y/o responsabilidades del personal profesional a cargo del proyecto.	18	Medio
3.3.4	Dirección	Planificación (Cronograma)	Las hipótesis cambian durante el Proyecto	48	Alto
3.5.1	Dirección	Comunicación interna del Proyecto	Desarmonía entre el Residente y supervisor de obra	6	Bajo
4.1.1	Organización	Cuestiones Contractuales	Renuncia del personal de gerencia	6	Bajo

4.1.2	Organización	Cuestiones Contractuales	Retrasos en resolución de contratos	18	Medio
4.1.3	Organización	Cuestiones Contractuales	Deserción del personal, debido a pocas garantías laborales.	6	Bajo
4.2.2	Organización	recursos	Devolución por incumplimiento de especificaciones en los materiales	12	Medio
4.2.4	Organización	recursos	Disposición incorrecta de los materiales de trabajo	12	Medio
4.2.5	Organización	recursos	Disponibilidad de mano de obra en el momento que se requiera (oportunidad).	18	Medio
4.3.3	Organización	Dependencias del Proyecto	Ausencia de la supervisión del proyecto por parte de la entidad pública	6	Bajo
4.4.3	Organización	HSE y Seguridad Física	Plan de gestión de emergencias inadecuado	64	Muy Alto
4.4.4	Organización	HSE y Seguridad Física	Incumplimiento de las normas de HSE por parte de los contratistas.	32	Alto

Fuente: elaboración propia

Según los valores obtenidos se priorizaron los riesgos en la siguiente matriz de calor:

Figura 16: Matriz de calor de riesgos

IMPACTO		PROBABILIDAD									
		Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta					
IMPACTO	Muy Alto	1.1.4	1.3.2	2.1.2	1.5.3	3.3.1					
		1.1.5	1.3.5	2.3.2	1.3.4	1.4.1	1.5.4	1.5.1	1.6.3		
		1.2.1	2.1.1	2.3.3	1.4.4	2.4.1	3.3.4	4.4.3			
	Alto	1.3.1	1.4.2	2.3.7	3.1.3	1.4.3	1.6.1	1.6.4	1.3.3		
		1.6.6	2.3.5	3.1.1	3.1.4	4.3.2	4.4.4	2.1.4			
		2.3.6	3.1.2	3.2.1							
	Medio	1.1.3	1.2.3	2.1.3	2.1.5	2.3.4	3.2.2	3.4.2	4.2.3		
		1.6.7	2.2.5	1.5.2	4.2.2	1.6.5	3.3.2	4.1.2	4.2.5		
		2.2.3	3.3.3	4.2.1	4.3.1						
	Bajo	2.1.7	1.7.2	2.1.9	1.1.1	3.5.1	4.1.3	2.4.2	4.2.6		
		2.2.1	1.2.4	3.5.2	4.4.1						
		2.3.1	4.1.1	4.3.3							
Muy Bajo	1.2.2	1.7.1	3.4.1	1.1.2	2.2.2	2.2.4					
	2.1.6	2.1.8			4.4.2						

#### 4.5 PLANIFICACIÓN DE LAS RESPUESTAS A LOS RIESGOS

Luego de hacer el análisis cualitativo se procedió a hacer la planificación de respuesta a los riesgos, los cuales se encontraban en la clasificación de muy altos, altos y algunos de los medios, con el fin de tener un plan de contingencia, para evitar o mitigar la probabilidad o impacto de ocurrencia.

A continuación, en la siguiente tabla se observa los riesgos asociados a eventos, que se muestran con la estrategia de respuesta a los riesgos.

Tabla 12: Estrategia de respuesta a los riesgos asociados a eventos (Tiempo)

CODIGO RBS	SUB- TIPO	NOMBRE	CLASE DE RIESGOS			RESPUESTA ESTRATEGICA	PLAN DE ACCION	REQ. ANAL ADIC.	IMPACTO (días)			DISTRIBUCION DE OCURRENCIA	FUNCION SI OCURRE
			SEGUN AFECTE LOS OBEJTIIVOS DEL PROYECTO	SEGÚN CANTIDAD DE VECES QUE AFECTA	SEGÚN LA FORMA EN QUE SE PRESENTA				OPTIMISTA	MAS PROBABLE	PESIMISTA		
1.2.2	Factores sociales (Comunidad)	Idiosincrasia, cultura y costumbres locales.	General	Múltiple	Asociado a eventos	Mitigar	Programar estratégicamente las actividades del proyecto, considerando la cultura local.	NO	0	1	2	PERT	1.00
1.2.3	Factores sociales (Comunidad)	Oposición y/o rechazo de la comunidad.	General	Múltiple	Asociado a eventos	Mitigar	Realizar una correcta identificación de los Stakeholders del proyecto, y abordar un plan de gestión de comunicaciones.	NO	0	1	2	PERT	1.00
1.2.4	Factores sociales (Comunidad)	Mala gestión de la comunicación con la población.	General	Simple	Asociado a eventos	Mitigar	Gestionar estrategias de difusión del proyecto, en los cuales se puedan realizar reuniones programadas con los stakehorldes principales o claves del proyecto.	NO	0	1	1.5	PERT	0.92
1.3.1	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Incumplimiento del suministro y/o fabricación de materiales.	Individual	Múltiple	Asociado a eventos	Mitigar	Hacer una planificación con anticipación de las compras críticas, con el fin de tenerlos para el momento que se necesite.	NO	0.5	1	1.5	PERT	1.00
1.3.3	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Fraude por parte de los proveedores.	General	Simple	Asociado a eventos	Mitigar	Hacer un tipo de contrato contra entrega con los proveedores para asegurar la calidad y entrega de producto en el campo.	NO	2	3	4	PERT	3.00
1.3.4	Proveedores (Suministro,		Individual	Múltiple	Asociado a eventos	Mitigar	Hacer una planificación con anticipación de las	NO	0	1	2	PERT	1.00



	Fabricación)	Demora en la entrega de los materiales					compras críticas, con el fin de tenerlos para el momento que se necesite.						
1.3.5	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Renuncia del contratista del suministro y/o fabricación de los materiales	Individual	Simple	Asociado a eventos	Mitigar	Tener como contacto mínimo dos proveedores para la fabricación de los materiales.	NO	0	1	2	PERT	1.00
2.1.5	Procesos Constructivos	Imposibilidad de realizar tratamientos del terreno	Individual	Múltiple	Asociado a eventos	Transferir	Hacer visita técnica de campo con personal capacitado para levantar observaciones mediante el acta de compatibilidad del terreno.	NO	2	3	4	PERT	3.00
2.3.1	Definición de la Ingeniería	Deficiencias en el diseño del proyecto	General	Múltiple	Asociado a eventos	Escalar	Dar parte por cuaderno de obra al supervisor, para que el tome la responsabilidad del evento.	NO	2	3	5	PERT	3.17
2.3.2	Definición de la Ingeniería	Demora en la entrega de Ingeniería que fueron cambiados	General	Simple	Asociado a eventos	Escalar	Enviar una carta donde la entidad deberá solucionar las observaciones del expediente técnico.	NO	2	6	15	PERT	6.83
2.3.3	Definición de la Ingeniería	Reingeniería del proyecto	General	Múltiple	Asociado a eventos	Escalar	Enviar una carta donde la entidad deberá solucionar las observaciones del expediente técnico.	NO	3	5	7	PERT	5.00
2.3.5	Definición de la Ingeniería	Estudio hidrológico deficiente	General	Simple	Asociado a eventos	Mitigar	Mediante visita técnica de campo, en base a juicio de expertos, recomendar al supervisor la evaluación del cambio de sección de las obras de arte.	NO	2	3	4	PERT	3.00
2.3.6	Definición de la Ingeniería	Planos incompatibles con el terreno	Individual	Múltiple	Asociado a eventos	Escalar	Mediante informe de compatibilidad, levantar las observaciones encontradas en campo al superviso y al proyectista.	NO	1	3	4	PERT	2.83
2.3.7	Definición de la Ingeniería		Individual	Simple	Asociado a eventos	Mitigar	Mediante juicio de expertos en el informe de	NO	1	2	4	PERT	2.17

		Estudio de suelos deficiente					compatibilidad, levantar las observaciones encontradas en campo al supervisor y al proyectista.						
4.2.1	recursos	Robo de materiales	Individual	Múltiple	Asociado a eventos	Evitar	Llevar un listado de todo lo que sale y entra del almacén, así como la contratación de un personal que se quede al cuidado del lugar.	NO	0.5	1	2	PERT	1.08
4.2.2	recursos	Devolución por incumplimiento de especificaciones en los materiales	General	Múltiple	Asociado a eventos	Mitigar	Programación de la inspección y aseguramiento de la calidad de los equipos o suministros críticos del proyecto.	NO	1	2	3	PERT	2.00
4.3.2	Dependencias del Proyecto	Mala coordinación de las dependencias del proyecto.	Individual	Múltiple	Asociado a eventos	Mitigar	Calendarizar reuniones diarias para la organización y coordinación de los trabajos diarios, además de programar reuniones con el supervisor de obra para la coordinación de la ejecución de las actividades críticas del proyecto.	NO	1	2	4	PERT	2.17
4.4.2	HSE y Seguridad Física	Agresión al medio ambiente	Individual	Múltiple	Asociado a eventos	Mitigar	Capacitar sobre la importancia del cumplimiento de las normas HSE y la implementación de botaderos controlados.	NO	0.5	1	2	PERT	1.08
4.4.4	HSE y Seguridad Física	Incumplimiento de las normas de HSE por parte de los contratistas.	General	Múltiple	Asociado a eventos	Evitar	Capacitar sobre la importancia del cumplimiento de las normas HSE y verificar bajo sanción al personal el cumplimiento de estas.	NO	0.5	1	2	PERT	1.08

Fuente: elaboración propia

Tabla 13: Estrategia de respuesta a los riesgos asociados a eventos (costos)

CODIGO RBS	SUB- TIPO	NOMBRE	CLASE DE RIESGOS			RESPUESTA ESTRATEGICA	PLAN DE ACCION	REQ. ANALADIC.	IMPACTO (costo)			DISTRIBUCION DE OCURRENCIA	FUNCION SI OCURRE
			SEGUN AFECTE LOS OBEJTIVOS DEL PROYECTO	SEGÚN CANTIDAD DE VECES QUE AFECTA	SEGÚN LA FORMA EN QUE SE PRESENTA				OPTIMISTA	MAS PROBABLE	PESIMISTA		
1.2.2	Factores sociales (Comunidad)	Idiosincrasia, cultura y costumbres locales.	General	Múltiple	Asociado a eventos	Mitigar	Programar estratégicamente las actividades del proyecto, considerando la cultura local.	NO	120	230	760	PERT	300.00
1.2.3	Factores sociales (Comunidad)	Oposición y/o rechazo de la comunidad.	General	Múltiple	Asociado a eventos	Mitigar	Realizar una correcta identificación de los Stakeholders del proyecto, y abordar un plan de gestión de comunicaciones.	NO	0	0	0	PERT	0.00
1.2.4	Factores sociales (Comunidad)	Mala gestión de la comunicación con la población.	General	Simple	Asociado a eventos	Mitigar	Gestionar estrategias de difusión del proyecto, en los cuales se puedan realizar reuniones programadas con los stakehorldes principales o claves del proyecto.	NO	250	300	500	PERT	325.00
1.3.1	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Incumplimiento del suministro y/o fabricación de materiales.	Individual	Múltiple	Asociado a eventos	Mitigar	Hacer una planificación con anticipación de las compras críticas, con el fin de tenerlos para el momento que se necesite.	NO	0	0	0	PERT	0.00
1.3.3	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Fraude por parte de los proveedores.	General	Simple	Asociado a eventos	Mitigar	Hacer un tipo de contrato contra entrega con los proveedores para asegurar la calidad y entrega de producto en el campo.	NO	0	0	0	PERT	0.00
1.3.4	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Demora en la entrega de los materiales	Individual	Múltiple	Asociado a eventos	Mitigar	Hacer una planificación con anticipación de las compras críticas, con el fin de tenerlos para el momento que se necesite.	NO	0	0	0	PERT	0.00

1.3.5	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Renuncia del contratista del suministro y/o fabricación de los materiales	Individual	Simple	Asociado a eventos	Mitigar	Tener como contacto mínimo dos proveedores para la fabricación de los materiales.	NO	0	0	0	PERT	0.00
2.1.5	Procesos Constructivos	Imposibilidad de realizar tratamientos del terreno	Individual	Múltiple	Asociado a eventos	Transferir	Hacer visita técnica de campo con personal capacitado para levantar observaciones mediante el acta de compatibilidad del terreno.	NO	0	0	0	PERT	0.00
2.3.1	Definición de la Ingeniería	Deficiencias en el diseño del proyecto	General	Múltiple	Asociado a eventos	Escalar	Dar parte por cuaderno de obra al supervisor, para que el tome la responsabilidad del evento.	NO	0	0	0	PERT	0.00
2.3.2	Definición de la Ingeniería	Demora en la entrega de Ingeniería que fueron cambiados	General	Simple	Asociado a eventos	Escalar	Enviar una carta donde la entidad deberá solucionar las observaciones del expediente técnico.	NO	0	0	0	PERT	0.00
2.3.3	Definición de la Ingeniería	Reingeniería del proyecto	General	Múltiple	Asociado a eventos	Escalar	Enviar una carta donde la entidad deberá solucionar las observaciones del expediente técnico.	NO	0	0	0	PERT	0.00
2.3.5	Definición de la Ingeniería	Estudio hidrológico deficiente	General	Simple	Asociado a eventos	Mitigar	Mediante visita técnica de campo, en base a juicio de expertos, recomendar al supervisor la evaluación del cambio de sección de las obras de arte.	NO	0	0	0	PERT	0.00
2.3.6	Definición de la Ingeniería	Planos incompatibles con el terreno	Individual	Múltiple	Asociado a eventos	Escalar	Mediante informe de compatibilidad, levantar las observaciones encontradas en campo al supervisor y al proyectista.	NO	0	0	0	PERT	0.00
2.3.7	Definición de la Ingeniería	Estudio de suelos deficiente	Individual	Simple	Asociado a eventos	Mitigar	Mediante juicio de expertos en el informe de compatibilidad, levantar las observaciones encontradas en campo al supervisor y al proyectista.	NO	500	1000	1500	PERT	1000.00
4.2.1	recursos	Robo de materiales	Individual	Múltiple	Asociado a eventos	Evitar	Llevar un listado de todo lo que sale y entra del almacén, así como la	NO	1500	1800	2000	PERT	1783.33

							contratación de un personal que se quede al cuidado del lugar.						
4.2.2	recursos	Devolución por incumplimiento de especificaciones en los materiales	General	Múltiple	Asociado a eventos	Mitigar	Programación de la inspección y aseguramiento de la calidad de los equipos o suministros críticos del proyecto.	NO	200	300	500	PERT	316.67
4.3.2	Dependencias del Proyecto	Mala coordinación de las dependencias del proyecto.	Individual	Múltiple	Asociado a eventos	Mitigar	Calendarizar reuniones diarias para la organización y coordinación de los trabajos diarios, además de programar reuniones con el supervisor de obra para la coordinación de la ejecución de las actividades críticas del proyecto.	NO	0	0	0	PERT	0.00
4.4.2	HSE y Seguridad Física	Agresión al medio ambiente	Individual	Múltiple	Asociado a eventos	Mitigar	Capacitar sobre la importancia del cumplimiento de las normas HSE y la implementación de botaderos controlados.	NO	0	0	0	PERT	0.00
4.4.4	HSE y Seguridad Física	Incumplimiento de las normas de HSE por parte de los contratistas.	General	Múltiple	Asociado a eventos	Evitar	Capacitar sobre la importancia del cumplimiento de las normas HSE y verificar bajo sanción al personal el cumplimiento de estas.	NO	0	0	0	PERT	0.00

Fuente: elaboración propia

Del resultado de la planificación de la respuesta estratégica a los riesgos con determinados planes de acción, se obtuvo un costo y un tiempo que se dan a conocer en la tabla 14, de los cuales ambos resultados no se harán parte de la línea base del costo y tiempo del proyecto.

Tabla 14: Resultado de la respuesta estratégica a los riesgos asociados a eventos (tiempo y costo)

DESCRIPCION	TOTAL
Tiempo de contingencia de respuesta estratégica	42.33 DIAS
Costos de contingencia de respuesta estratégica	S/3,725.00 SOLES

Fuente: elaboración propia

## **4.6 ANÁLISIS CUANTITATIVO**

Se procedió a hacer el análisis cuantitativo en el costo y tiempo para los riesgos de variabilidad y ambigüedad, mediante el uso del método de la simulación, para ello se hizo la simulación Montecarlo con ayuda del software @Risk.

### **4.6.1 SIMULACION DEL PRESUPUESTO**

Para la simulación del presupuesto se utiliza el método Montecarlo el cual simula los efectos combinados de los riesgos individuales que pueden ser de variabilidad, ambigüedad o asociados a eventos del proyecto con fin de evaluar su impacto potencial en los objetivos (costo, tiempo y calidad) del proyecto. Para hallar el efecto del riesgo en el presupuesto, la simulación utiliza las estimaciones de costos del proyecto que son nombrados como el costo probable (costo real), el costo pesimista (costo máximo) y el costo optimista (costo mínimo); para definir el costo probable se utilizó el presupuesto de cada partida del expediente técnico el cual fue aprobado para pasar a la etapa de ejecución. Una vez que se definió estas estimaciones el programa se encargó de iterar el modelo de análisis cuantitativo de riesgos diez mil veces. El resultado de este análisis es un histograma que presenta el número de las iteraciones y la probabilidad de llegar o pasar el costo meta.

En la Tabla N°15 se muestra las estimaciones del presupuesto que se utilizó para la simulación Montecarlo además que también se visualiza el resultado de cada actividad que se encuentra definido como Valor esperado. La sumatoria del Valor esperado es la media del Costo del Proyecto.

Tabla 15: Resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a la incertidumbre del proyecto en el presupuesto (valor esperado).

ITEM	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO					VALOR ESPERADO
		Und.	METRADO	PRECIO OPTIMISTA	PRECIO PROBABLE	PRECIO PESIMISTA	
<b>01</b>	<b>REHABILITACIÓN DE CARRETERA</b>						
<b>01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>						
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	31,086.32	0.50	30,061.75	31,090.75	32,106.46	31,086.32
01.01.02	FLETE TERRESTRE	12,182.22	0.13	11,393.34	11,653.34	12,031.27	11,692.65
01.01.03	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	1,166.47	1.00	1,154.21	1,169.30	1,175.89	1,166.47
<b>1.02</b>	<b>CONFORMACION DE LA PLATAFORMA DE RODADURA</b>						
<b>1.02.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
1.02.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA EN BOSQUE	376.89	0.7400	355.45	379.64	395.57	376.89
1.02.01.02	CORTE EN ROCA FIJA	25,192.30	1,203.5400	22,127.68	26,032.57	27,416.64	25,192.30
1.02.01.03	CORTE EN ROCA SUELTA	19,806.58	1,173.2600	17,252.79	20,297.40	21,869.57	19,806.58
1.02.01.04	CORTE EN MATERIAL SUELTO	71,517.52	18,450.5800	56,615.60	66,606.59	91,330.37	71,517.52
1.02.01.05	PERFILADO Y COMPACTACION SUB-RASANTES ZONAS CORTE	28,415.38	18,253.9900	24,825.43	29,206.38	31,214.32	28,415.38
1.02.01.06	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	1,390.59	344.7600	1,093.06	1,285.95	1,792.75	1,390.59
1.02.01.07	CONFORMACION Y ACOMODO DE DME	12,744.32	5,126.7800	10,240.74	12,047.93	15,944.29	12,744.32
<b>1.02.02</b>	<b>PAVIMENTO AFIRMADO (E=15 cm)</b>						
1.02.02.01	EXTRACCION Y APILAMIENTO CON MAQUINARIA EN CANTERA	12,972.56	3,583.58	9,066.46	12,650.04	17,201.18	12,972.56
1.02.02.02	ZARANDEO DE MATERIAL SELECCIONADO	12,411.13	3,583.58	9,388.98	12,614.20	15,230.22	12,411.13

1.02.02.03	CARGUIO CON MAQUINARIA DE MATERIAL PARA LASTRADO	7,334.39	3,583.58	6,414.61	6,772.97	8,815.61	7,334.39
1.02.02.04	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA LASTRADO	23,675.52	3,583.58	22,003.18	22,504.88	26,518.49	23,675.52
1.02.02.05	AFIRMADO BASE GRANULAR (E=15 cm)	75,175.44	47,781.00	58,770.63	65,937.78	100,817.91	75,175.44
<b>1.03</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>						
<b>1.03.01</b>	<b>ALCANTARILLA TIPO TMC DN = Ø 36" (10 Und)</b>						
1.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	477.40	155.00	392.15	452.60	587.45	477.40
1.03.01.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	12,917.02	257.26	12,459.10	12,824.41	13,467.56	12,917.02
1.03.01.03	INSTALACION Y COLOCACION DE ALCANTARILLAS TMC Ø 36"	20,343.20	48.00	20,123.04	20,163.36	20,743.20	20,343.20
1.03.01.04	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	2,784.59	67.62	2,645.29	2,783.24	2,925.24	2,784.59
1.03.01.05	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 + 30% PM	35,636.69	90.33	34,168.23	35,565.63	37,176.21	35,636.69
1.03.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO Y ALERO	13,429.85	346.16	13,050.23	13,351.39	13,887.94	13,429.85
1.03.01.07	TARRAJEO EN MUROS DE CONCRETO	298.47	13.75	285.86	299.75	309.79	298.47
1.03.01.08	PINTURA EN EXTERIORES ALCANTARILLA	226.69	13.75	213.54	228.66	237.88	226.69
1.03.01.09	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENT. EN CONCRETO f'c=175 kg/cm2	4,983.10	26.80	4,830.16	4,852.41	5,266.74	4,983.10
1.03.01.10	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. PROM. 30MCON VOLQUETES (SUBCONTRATO)	4,020.40	227.57	3,534.16	4,178.19	4,348.86	4,020.40
<b>1.03.02</b>	<b>ALCANTARILLA DE CONCRETO TIPO II (4 Und)</b>						
1.03.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	40,902.97	13,138.00	34,552.94	38,362.96	49,793.02	40,902.97
1.03.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	8,010.21	159.08	7,772.65	7,930.14	8,327.84	8,010.21
1.03.02.03	RELLENO COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	835.00	20.00	816.60	823.20	865.20	835.00
1.03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. PROM. 30MCON	3,324.73	180.79	3,199.98	3,319.30	3,454.90	3,324.73
1.03.02.05	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 + 30% PM	29,659.08	72.11	27,276.33	30,242.21	31,458.71	29,659.08



1.03.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO Y ALERO	7,087.38	182.68	6,887.04	7,045.97	7,329.12	7,087.38
1.03.02.07	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 (LOSA TAPADA)	6,056.75	11.60	5,686.32	5,925.74	6,558.18	6,056.75
1.03.02.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (LOSA TAPADA)	1,622.46	42.00	1,562.40	1,619.94	1,685.04	1,622.46
1.03.02.09	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	5,062.75	906.22	4,676.10	4,866.40	5,645.75	5,062.75
1.03.02.10	TARRAJEO EN MUROS DE CONCRETO	1,906.67	88.60	1,792.38	1,931.48	1,996.16	1,906.67
1.03.02.11	PINTURA EN EXTERIORES ALCANTARILLA	287.06	17.60	264.00	292.69	304.48	287.06
1.03.02.12	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENT. EN CONCRETO f'c=175 kg/cm2	2,454.36	13.20	2,379.04	2,389.99	2,594.06	2,454.36
<b>1.04</b>	<b>PUENTE LUZ = 12.00 ml (1 Und)</b>						
<b>1.04.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>						
1.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	3.11	1.00	2.63	2.92	3.79	3.11
1.04.01.02	ENCAUZAMIENTO PROVICIONAL DEL CAUSE DEL RIO	109.73	14.40	100.08	109.58	119.52	109.73
<b>1.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
1.04.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	27,074.80	537.91	26,250.01	26,814.81	28,159.59	27,074.80
1.04.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN BAJO AGUA	25,029.28	1,255.02	23,820.28	24,460.34	26,807.23	25,029.28
1.04.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	22,618.46	542.93	22,021.24	22,347.00	23,487.15	22,618.46
<b>1.04.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>						
<b>1.04.03.01</b>	<b>SOLADO PARA ZAPATAS</b>						
1.04.03.01.01	SOLADO PARA ZAPATAS F'C = 100 KG/CM2 E = 0.10 m	7,173.94	204.58	7,058.01	7,119.38	7,344.42	7,173.94
1.04.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOLADO	501.85	12.88	492.02	496.78	516.75	501.85
<b>1.04.04</b>	<b>ZAPATAS</b>						
1.04.04.01	CONCRETO PARA ZAPATAS f'c=175 kg/cm2 + 30% P.M.	80,464.81	184.13	77,358.54	77,562.92	86,472.97	80,464.81

1.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ZAPATAS	4,506.58	115.90	4,399.56	4,470.26	4,649.91	4,506.58
<b>1.04.05</b>	<b>PANTALLA DE ESTRIBOS</b>						
1.04.05.01	CONCRETO PARA PANTALLA DE ESTRIBOS f'c=175 kg/cm2 + 30% P.M.	54,437.09	124.57	52,335.59	52,473.87	58,501.81	54,437.09
1.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PANTALLA DE ESTRIBOS	6,710.10	172.57	6,550.76	6,656.02	6,923.51	6,710.10
<b>1.04.06</b>	<b>ALAS</b>						
1.04.06.01	CONCRETO PARA ALAS f'c=175 kg/cm2 + 30% P.G.	78,664.37	180.01	75,627.60	75,827.41	84,538.10	78,664.37
<b>1.04.07</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>						
1.04.07.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALAS	12,173.59	313.08	11,884.52	12,075.50	12,560.77	12,173.59
<b>1.04.08</b>	<b>LOSA MACIZA Y VEREDAS</b>						
1.04.08.01	CONCRETO PARA PARAPETO ESTRIBOS f'c=210 kg/cm2	11,194.54	21.44	10,509.89	10,952.41	12,121.32	11,194.54
<b>1.04.09</b>	<b>PARAPETO DE ESTRIBOS</b>						
1.04.09.01	CONCRETO SOLADO f'c = 280 kg/cm2 LOSA MACIZA Y VEREDAS	14,133.66	26.85	13,257.99	13,741.29	15,401.70	14,133.66
1.04.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA MACIZA Y VEREDAS	5,810.73	149.44	5,672.74	5,763.90	5,995.53	5,810.73
1.04.09.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2. EN LOSA MACIZA Y VEREDAS	20,074.07	3,593.21	18,540.96	19,295.54	22,385.70	20,074.07
<b>1.04.10</b>	<b>OTROS</b>						
1.04.10.01	APOYOS NEOPRENO FIJO	2,365.01	2.00	2,250.60	2,352.74	2,491.68	2,365.01
1.04.10.02	APOYOS NEOPRENO MOVIL	2,517.57	2.00	2,482.72	2,528.88	2,541.12	2,517.57
1.04.10.03	JUNTA DE DILATACION DE ACERO EG-24	1,304.28	7.20	1,294.92	1,298.45	1,319.47	1,304.28
1.04.10.04	BARANDA DE TUBO Ø 3"	2,403.69	25.40	2,291.08	2,321.56	2,598.42	2,403.69
1.04.10.05	DRENAJE DE TUBERIAS PVC DE Ø 3"	113.17	8.00	96.80	113.04	129.68	113.17
1.04.10.06	PINTURA PARA SARDINEL DEVEREDAS	71.03	8.82	67.21	70.65	75.23	71.03
1.04.10.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PARAPETO ESTRIBO	1,291.43	34.00	1,198.84	1,311.38	1,364.08	1,291.43

1.04.10.08	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	3,669.66	656.86	3,389.40	3,527.34	4,092.24	3,669.66
<b>1.04.11</b>	<b>VIGAS PRINCIPAL</b>						
1.04.11.01	CONCRETO f'c=280 kg/cm2 VIGA PRINCIPAL	4,347.85	8.01	3,955.18	4,407.66	4,680.72	4,347.85
1.04.11.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGA PRINCIPAL	1,981.88	50.97	1,934.82	1,965.91	2,044.92	1,981.88
1.04.11.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2. EN VIGA PRINCIPAL	10,223.04	1,829.90	9,442.28	9,826.56	11,400.28	10,223.04
<b>1.04.12</b>	<b>VIGA DIAFRACMA</b>						
1.04.12.01	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>						
1.04.12.01.01	CONCRETO f'c=280 kg/cm2 VIGA DIAFRACMA	640.51	1.18	582.66	649.32	689.54	640.51
1.04.12.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGA DIAFRACMA	526.09	13.53	513.60	521.85	542.82	526.09
1.04.12.01.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2. EN VIGA DIAFRACMA	1,878.63	336.27	1,735.15	1,805.77	2,094.96	1,878.63
<b>1.05</b>	<b>PONTON L= 08 ml (01 UND)</b>						
<b>1.05.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>						
1.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	485.68	156.00	410.28	455.52	591.24	485.68
1.05.01.02	ENCAUZAMIENTO PROVISIONAL DEL CAUSE DEL RIO	68.58	9.00	62.55	68.49	74.70	68.58
<b>1.05.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
1.05.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	11,990.41	238.22	11,625.14	11,875.27	12,470.82	11,990.41
1.05.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN BAJO AGUA	1,033.86	51.84	983.92	1,010.36	1,107.30	1,033.86
1.05.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	1,522.26	36.54	1,482.06	1,503.99	1,580.72	1,522.26
<b>1.05.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>						
1.05.03.01	<b>SOLADO PARA ZAPATAS</b>						
1.05.03.01.01	SOLADO PARA ZAPATAS F'C = 100 KG/CM2 E = 0.10 m	348.21	9.93	342.59	345.56	356.49	348.21
<b>1.05.04</b>	<b>ZAPATAS</b>						

1.05.04.01	CONCRETO PARA ZAPATAS f'c=175 kg/cm2 + 30% P.M.	11,073.58	25.34	10,646.09	10,674.22	11,900.42	11,073.58
1.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ZAPATAS	299.24	7.68	293.38	296.22	308.12	299.24
<b>1.05.05</b>	<b>PANTALLA DE ESTRIBOS</b>						
1.05.05.01	CONCRETO PARA PANTALLA DE ESTIBOS f'c=175 kg/cm2 + 30% P.M.	12,839.06	29.38	12,343.42	12,376.03	13,797.73	12,839.06
1.05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PANTALLA DE ESTRIBO	1,157.21	29.70	1,134.54	1,145.53	1,191.56	1,157.21
<b>1.05.06</b>	<b>ALAS</b>						
1.05.06.01	CONCRETO PARA ALAS f'c=175 kg/cm2 + 30% P.G.	17,187.21	39.33	16,523.71	16,567.37	18,470.55	17,187.21
1.05.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALAS	2,761.81	69.69	2,662.16	2,687.94	2,935.34	2,761.81
<b>1.05.07</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>						
1.05.07.01	<b>PARAPETO DE ESTRIBOS</b>						
1.05.07.02	CONCRETO PARA PARAPETO ESTRIBOS f'c=210 kg/cm2	14,322.12	27.43	13,446.19	14,012.34	15,507.82	14,322.12
<b>1.05.08</b>	<b>LOSA MACIZA Y VEREDAS</b>						
1.05.08.01	CONCRETO f'c=280 kg/cm2 LOSA MACIZA Y VEREDAS	10,359.42	19.68	9,717.59	10,071.83	11,288.84	10,359.42
1.05.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA MACIZA Y VEREDAS	1,936.37	48.96	1,858.52	1,888.39	2,062.20	1,936.37
1.05.08.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2. EN LOSA MACIZA Y VEREDAS	18,218.62	3,261.09	16,827.22	17,512.05	20,316.59	18,218.62
<b>1.05.09</b>	<b>OTROS</b>						
1.05.09.01	APOYOS NEOPRENO FIJO	4,752.71	4.00	4,569.28	4,705.48	4,983.36	4,752.71
1.05.09.02	APOYOS NEOPRENO MOVIL	5,035.15	4.00	4,965.44	5,057.76	5,082.24	5,035.15
1.05.09.03	JUNTA DE DILATACION DE ACERO EG-24	2,608.56	14.40	2,589.84	2,596.90	2,638.94	2,608.56
1.05.09.04	BARANDA DE TUBO Ø 3"	3,028.27	32.00	2,886.40	2,924.80	3,273.60	3,028.27
1.05.09.05	DRENAJE DE TUBERIAS PVC DE Ø 3"	113.17	8.00	96.80	113.04	129.68	113.17
1.05.09.06	PINTURA PARA SARDINEL DEVEREDAS	142.06	17.64	134.42	141.30	150.47	142.06

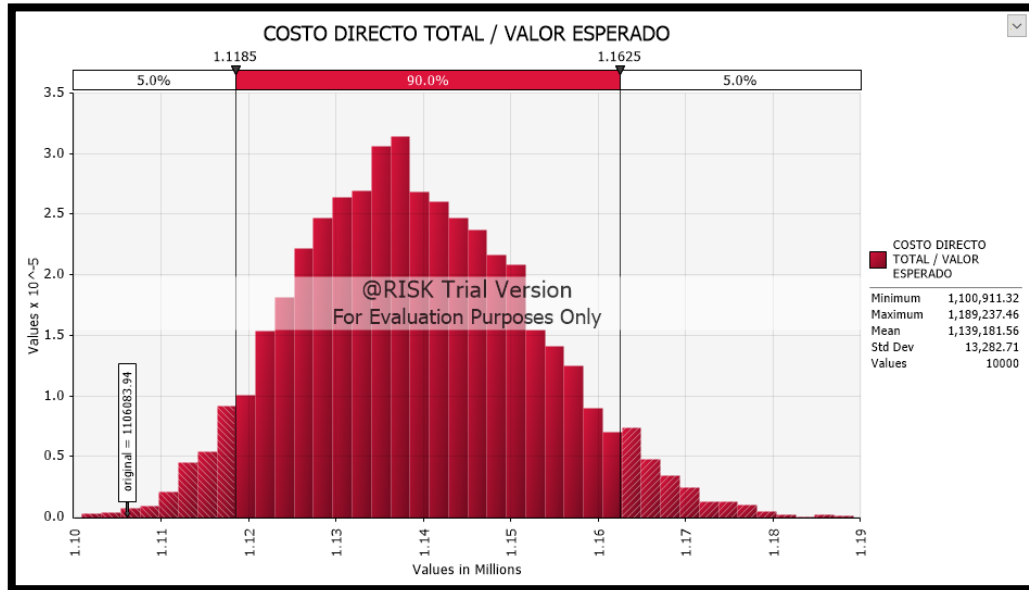
<b>1.06</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>						
<b>1.06.01</b>	<b>MUROS DE CONTENCIÓN</b>						
1.06.01.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURA EN MATERIAL COMUN EN SECO	3,158.27	171.49	2,951.34	3,119.40	3,404.08	3,158.27
1.06.01.02	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	6,486.88	155.71	6,315.60	6,409.02	6,736.01	6,486.88
1.06.01.03	MURO SECO	8,342.98	44.87	8,086.92	8,124.16	8,817.85	8,342.98
<b>1.07</b>	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>						
1.07.01	SEÑAL PREVENTIVA (0.60M X 0.60 M)	29,400.00	42.00	28,560.00	29,400.00	30,240.00	29,400.00
1.07.02	SEÑAL REGLAMENTARIA RECTANGULAR (0.90 Mx0.90 M)	5,953.76	8.00	5,891.36	5,920.00	6,049.92	5,953.76
1.07.03	SEÑAL IMFORMATIVA (1.84 M X 0.90M)	6,945.82	7.00	6,837.46	6,860.00	7,140.00	6,945.82
1.07.04	SEÑAL IMFORMATIVA (0.70 M X 0.70M)	3,611.28	5.00	3,557.80	3,600.00	3,676.05	3,611.28
<b>1.08</b>	<b>PROTECCION AMBIENTAL</b>						
<b>1.08.01</b>	<b>PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL</b>						
1.08.01.01	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	3,900.00	6.00	3,600.00	3,900.00	4,200.00	3,900.00
1.08.01.02	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	3,300.00	6.00	3,000.00	3,300.00	3,600.00	3,300.00
1.08.01.03	MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO	2,360.00	6.00	2,100.00	2,280.00	2,700.00	2,360.00
<b>1.08.02</b>	<b>PROGRAMA DE ABANDONO</b>						
1.08.02.01	RESTAURACION DE AREAS AFECTADA POR CAMPAMENTOS	364.58	625.00	318.75	368.75	406.25	364.58
1.08.02.02	SELLADO DE LETRINAS	420.36	4.00	365.28	434.76	461.04	420.36
1.08.02.03	RESTAURACION DE CANTERAS	1,690.00	3,000.00	1,350.00	1,590.00	2,130.00	1,690.00
1.08.02.04	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS POR PATIO DE MANIOBRAS	175.00	300.00	153.00	177.00	195.00	175.00
<b>COSTO DIRECTO TOTAL</b>				<b>1,106,083.94</b>			<b>1,139,181.53</b>

Fuente: elaboración propia

La respuesta final del análisis cuantitativo de riesgos asociados a la incertidumbre del proyecto es un rango el cual se nos muestra en la


Figura N°17, que indica el costo mínimo y costo máximo del proyecto.

Figura 17: Histograma de Riesgos asociados a la incertidumbre del proyecto en el Presupuesto.



El histograma, nos refleja también que la probabilidad de terminar el proyecto en el costo establecido según el expediente técnico es menor al 5%, en la tabla 16 se puede mostrar el resumen de los resultados de la simulación.

Tabla 16: Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a la incertidumbre del proyecto en el presupuesto según el software @risk.

VALOR ESPERADO	GRAFICO	COSTO MINIMO	COSTO MAXIIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	PROB. AL 5%	PROB. AL 95%
COSTO DIRECTO TOTAL / VALOR ESPERADO		1,100,911.32	1,189,237.46	1,139,181.56	13,282.71	1,118,479.16	1,162,491.34

Fuente: elaboración propia

Luego de haber hecho la simulación del presupuesto de los riesgos asociados a la incertidumbre, se procedió a hacer la simulación de los riesgos asociados a eventos el cual se muestra en la Tabla 17.

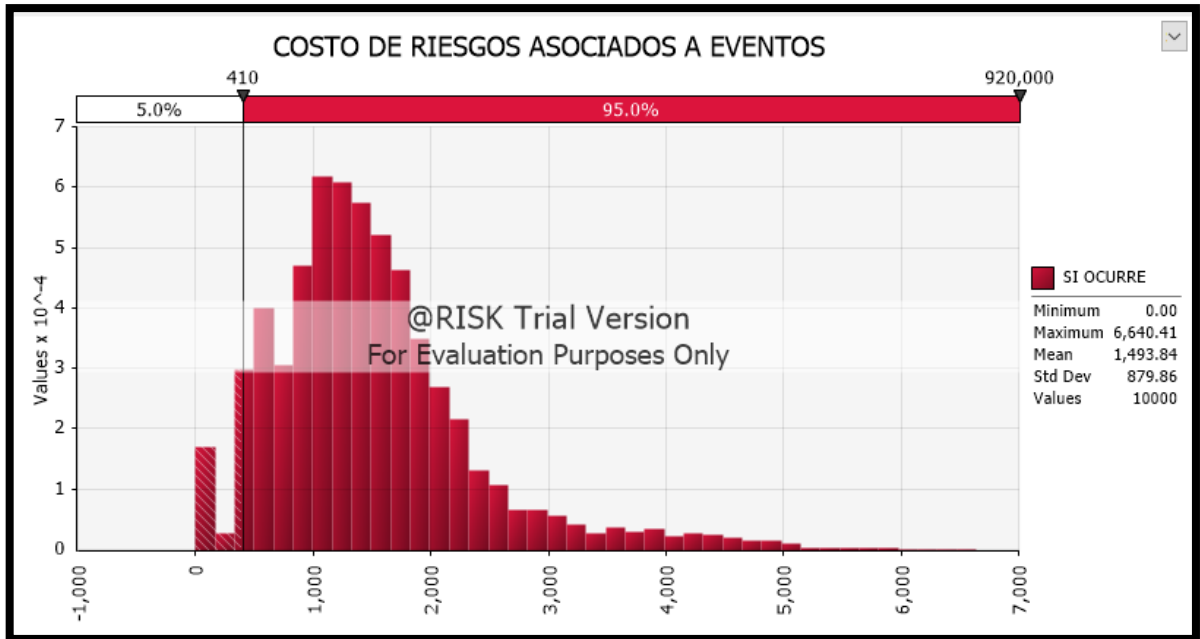
Tabla 17: Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a eventos en el presupuesto según el software @risk.

CODIGO RBS	SUB- TIPO	NOMBRE	CLASE DE RIESGOS			RESPUESTA ESTRATEGICA	REQ. ANAL ADIC.	DISTRIBUCION DE OCURRENCIA	FUNCION DISCRETA (veces)	N° VECES	PROBABILIDAD				IMPACTO (Costo)			FUNCION SI OCURRE	IMPACTO SI OCURRE
			SEGUN AFECTE LOS OBEJTIIVOS DEL PROYECTO	SEGÚN CANTIDAD DE VECES QUE AFECTA	SEGÚN LA FORMA EN QUE SE PRESENTA						% PROB	OPTIMISTA	MAS PROBABLE	PESIMISTA					
1.2.1	Factores sociales (Comunidad)	Existencia de restos arqueológicos.	GENERAL	simple	ASOCIADO A EVENTOS	Aceptarlo Activamente	SI	BERNOULLI	0.05	0	1			2000	2500	3500	2583.33	129.17	
1.3.2	Proveedores (Suministro, Fabricacion)	Falta de proveedores con capacidad de demanda de materiales.	INDIVIDUAL	simple	ASOCIADO A EVENTOS	Aceptarlo Activamente	SI	BERNOULLI	0.10	0	1			700	1200	1500	1166.67	116.67	
1.4.1	Político (Municipalidad)	Problemas de orden público.	GENERAL	multiple	ASOCIADO A EVENTOS	Aceptar activamente	SI	POISON	1.00	0	1	2	3	0	0	0	0.00	-	
1.4.2	Político (Municipalidad)	Cambio de gestion gubernamental.	GENERAL	simple	ASOCIADO A EVENTOS	Aceptar activamente	SI	BERNOULLI	0.05	0	1			0	0	0	0.00	-	
2.1.4	Procesos Constructivos	Desplome no controlados	INDIVIDUAL	multiple	ASOCIADO A EVENTOS	Aceptar Activamente	SI	POISON	3.20	0	2	4	5	120	260	500	276.67	885.33	
3.3.4	Planificacion (Cronograma)	Las hipotesis cambian durante el Proyecto	GENERAL	simple	ASOCIADO A EVENTOS	Aceptar Pasivamente	SI	BERNOULLI	0.90	0	1			0	0	0	0.00	-	
3.5.2	Comunicacion interna del Proyecto	No existe armonia en los grupos de trabajo	INDIVIDUAL	multiple	ASOCIADO A EVENTOS	Aceptar Activamente	SI	BERNOULLI	0.70	0	1			300	500	800	516.67	361.67	
4.4.3	HSE ySeguridad Física	Plan de gestión de emergencias inadecuado	GENERAL	simple	ASOCIADO A EVENTOS	Aceptar Activamente	SI	BERNOULLI	0.30	0	1			0	0	0	0.00	-	
										VALOR ESPERADO PARA CONTINGENCIA DE RIESGOS ASOCIADOS A EVENTOS							1,492.83		

Fuente: elaboración propia

La respuesta final del análisis cuantitativo de riesgos asociados a eventos del proyecto en el presupuesto es un rango el cual se nos muestra en la Figura N°18, que indica el costo mínimo y costo máximo del proyecto.

Figura 18: Histograma de Riesgos asociados a eventos del proyecto en el Presupuesto.



En la tabla 18 se puede mostrar el resumen de los resultados de la simulacion los riesgos asociados a eventos que va desde S/.0 a S/. 6, 640.41 soles.

Tabla 18: Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a eventos del proyecto en el presupuesto según el software @risk.

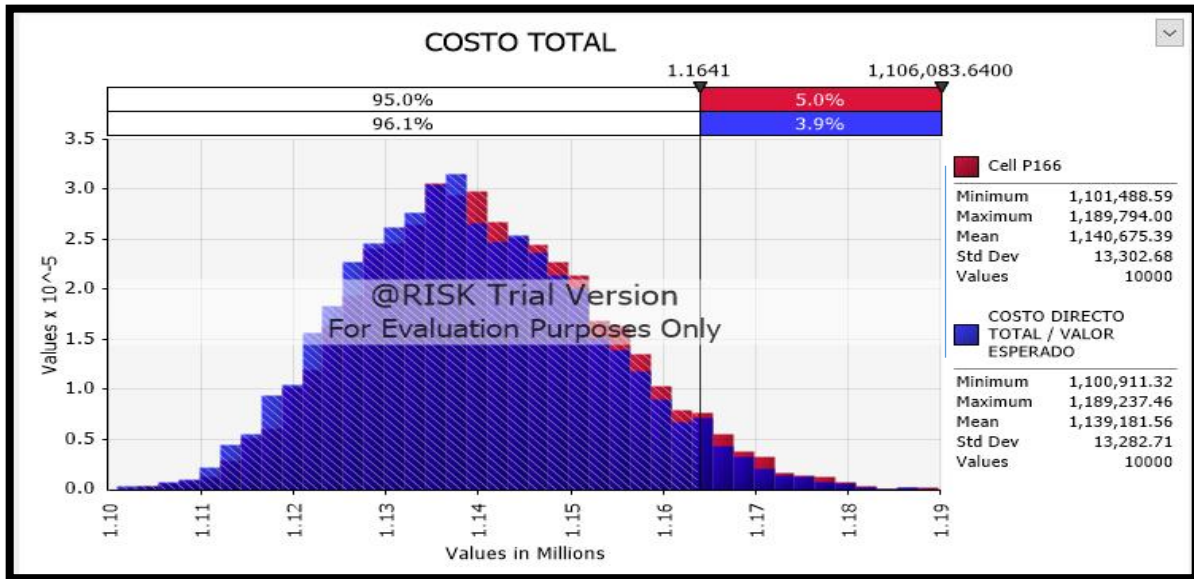
VALOR ESPERADO	GRAFICO	COSTO MINIMO	COSTO MAXIIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	PROB. AL 5%	PROB. AL 95%
SI OCURRE RIESGOS ASOCIADOS A EVENTOS		- .00	6,640.41	1,493.84	879.86	410.38	3,207.56

Fuente: elaboración propia



Después de hacer la simulación de los riesgos asociados a la incertidumbre y riesgos asociados a eventos en el proyecto se procedió a unirlos para poder hallar un rango final del presupuesto que se necesitará para culminar el proyecto el cual se muestra en la figura N°19.

Figura 19: Histograma de Riesgos asociados a la incertidumbre y eventos del proyecto en el Presupuesto.



En la tabla 19 se muestra los resultados que nos arroja el software, como costo mínimo y costo máximo que nos costara el proyecto, y a una probabilidad del 95% cuanto se necesitara para culminar el proyecto.

Tabla 19: Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a la incertidumbre y eventos del proyecto en el presupuesto según el software @risk.

VALOR ESPERADO	GRAFICO	COSTO MINIMO	COSTO MAXIIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	PROB. AL 5%	PROB. AL 95%
SI OCURRE RIESGOS ASOCIADOS A EVENTOS		1,101,488.59	1,189,794.00	1,140,675.39	13,302.68	1,118,479.16	1,162,491.34

Fuente: elaboración propia

Al obtener estos rangos como resultados podemos deducir que para poder concluir la ejecución de nuestro proyecto necesitaremos S/. 56,407.40 soles que equivale al 5% del costo directo, como reserva de contingencia para los posibles eventos negativos que podrían afectar el proyecto.

Tabla 20: Calculo de la Reserva de contingencia del Costo

PROBABILIDAD DEL COSTO AL 95%	COSTO DIRECTO	RESERVA DE CONTINGENCIA
S/. 1,162,491.34	S/. 1,106,083.94	S/. 56,407.40
105%	100%	5%

Fuente: elaboración propia

#### 4.6.2 SIMULACION DEL CRONOGRAMA

Para la simulación del Cronograma también se utiliza el método Montecarlo el cual simula los efectos combinados de los riesgos individuales que pueden ser de variabilidad, ambigüedad o asociados a eventos del proyecto con fin de evaluar su impacto potencial en los objetivos (costo, tiempo y calidad) del proyecto. Para hallar el efecto del riesgo en el cronograma, la simulación utiliza las estimaciones de tiempo del proyecto que son nombrados como el tiempo probable (tiempo real), el tiempo pesimista (tiempo máximo) y el tiempo optimista (tiempo mínimo); para definir el tiempo probable se utilizó el tiempo establecido en el expediente técnico, y para definir las otras estimaciones se consultó con expertos mediante reuniones llegando a un consenso. Una vez que se definió estas estimaciones el programa se encargó de iterar el modelo de análisis cuantitativo de riesgos diez mil veces. El resultado de este análisis es un histograma que presenta el número de las iteraciones y la probabilidad de llegar o pasar el tiempo propuesto en el expediente

técnico, El resultado de la simulación de las duraciones estimadas en cada una de las actividades, se reemplazó en el cronograma de obra para así conocer los rangos de tiempo del proyecto.

En la Tabla N°21 se muestra las estimaciones del tiempo que se utilizó para la simulación Montecarlo además que también se visualiza el resultado de cada actividad que se encuentra definido como Valor esperado. La sumatoria del Valor esperado es la media del tiempo del Proyecto.

*Tabla 21: Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a la incertidumbre del proyecto en el cronograma según el software @risk.*

ITEM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES Y PAQUETES DE TRABAJO	DURACIONES				
		Und.	DURACION OPTIMISTA	DURACION PROBABLE	DURACION PESIMISTA	VALOR ESPERADO
<b>01</b>	<b>REHABILITACIÓN DE CARRETERA</b>					
<b>01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					
01.01.01	MOVILIZACION DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y	est	0.50	1.00	2.00	1.08
01.01.02	FLETE TERRESTRE	glb	70.00	76.00	80.00	75.67
01.01.03	TOPOGRAFIA GEOREFERENCIACION Y	día	2.00	3.00	5.00	3.17
<b>1.02</b>	<b>CONFORMACION DE LA PLATAFORMA DE RODADURA</b>					
<b>1.02.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
1.02.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA EN BOSQUE	ha	4.00	5.00	7.00	5.17
1.02.01.02	CORTE EN ROCA FIJA	m3	10.00	10.00	18.00	11.33
1.02.01.03	CORTE EN ROCA SUELTA	m3	6.00	12.00	15.00	11.50
1.02.01.04	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	8.00	11.00	14.00	11.00

1.02.01.05	PERFILADO Y COMPACTACION SUB-RASANTES ZONAS CORTE	m2	6.00	7.00	15.00	8.17
1.02.01.06	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	4.00	8.00	9.00	7.50
1.02.01.07	CONFORMACION Y ACOMODO DE DME	m3	4.00	5.00	11.00	5.83
<b>1.02.02</b>	<b>PAVIMENTO AFIRMADO (E=15 cm)</b>					
1.02.02.01	EXTRACCION Y APILAMIENTO CON MAQUINARIA EN CANTERA	m3	4.00	5.00	7.00	5.17
1.02.02.02	ZARANDEO DE MATERIAL SELECCIONADO	m3	9.00	10.00	11.00	10.00
1.02.02.03	CARGUIO CON MAQUINARIA DE MATERIAL PARA LASTRADO	m3	3.00	7.00	9.00	6.67
1.02.02.04	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA LASTRADO	glb	3.00	4.00	5.00	4.00
1.02.02.05	AFIRMADO BASE GRANULAR (E=15 cm)	m3	3.00	4.00	5.00	4.00
<b>1.03</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>					
<b>1.03.01</b>	<b>ALCANTARILLA TIPO TMC DN = Ø 36" (10 Und)</b>					
1.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	2.00	5.00	7.00	4.83
1.03.01.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	7.00	10.00	13.00	10.00
1.03.01.03	INSTALACION Y COLOCACION DE ALCANTARILLAS TMC Ø 36"	m	9.00	12.00	14.00	11.83
1.03.01.04	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	5.00	6.00	8.00	6.17
1.03.01.05	CONCRETO f <sub>c</sub> = 175 kg/cm <sup>2</sup> + 30% PM	m3	9.00	10.00	13.00	10.33
1.03.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO Y ALERO	m2	5.00	10.00	11.00	9.33
1.03.01.07	TARRAJEO EN MUROS DE CONCRETO	m2	1.00	1.00	1.10	1.02
1.03.01.08	PINTURA EN EXTERIORES ALCANTARILLA	m2	5.00	8.00	8.80	7.63
1.03.01.09	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENT. EN CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup>	m2	6.00	10.00	11.00	9.50

1.03.01.10	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. PROM. 30MCON VOLQUETES (SUBCONTRATO)	m3	2.10	3.00	3.30	2.90
<b>1.03.02</b>	<b>ALCANTARILLA DE CONCRETO TIPO II (4 Und)</b>					
1.03.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	1.00	2.00	2.50	1.92
1.03.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	2.00	3.00	4.00	3.00
1.03.02.03	RELLENO COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	1.00	3.00	4.00	2.83
1.03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. PROM. 30MCON	m3	0.50	1.00	2.00	1.08
1.03.02.05	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 + 30% PM	m3	1.50	2.00	3.00	2.08
1.03.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO Y ALERO	m2	2.00	4.00	5.00	3.83
1.03.02.07	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 (LOSA TAPADA)	m3	2.00	4.00	5.00	3.83
1.03.02.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (LOSA TAPADA)	m2	3.00	4.00	5.00	4.00
1.03.02.09	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	2.00	3.00	5.00	3.17
1.03.02.10	TARRAJEO EN MUROS DE CONCRETO	m2	2.00	3.00	5.00	3.17
1.03.02.11	PINTURA EN EXTERIORES ALCANTARILLA	m2	1.50	3.00	4.00	2.92
1.03.02.12	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENT. EN CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m2	1.50	2.00	2.80	2.05
<b>1.04</b>	<b>PUENTE LUZ = 12.00 ml (1 Und)</b>					
<b>1.04.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					
1.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	1.00	2.00	3.00	2.00
1.04.01.02	ENCAUZAMIENTO PROVISIONAL DEL CAUSE DEL RIO	m3	1.00	2.00	4.00	2.17
<b>1.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
1.04.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	4.00	5.00	3.67
1.04.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN BAJO AGUA	m3	3.00	3.00	5.00	3.33

1.04.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	2.00	3.00	4.00	3.00
<b>1.04.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>					
<b>1.04.03.01</b>	<b>SOLADO PARA ZAPATAS</b>					
1.04.03.01.01	SOLADO PARA ZAPATAS F'C = 100 KG/CM2 E = 0.10 m	m2	0.30	1.00	1.10	0.90
1.04.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOLADO	m2	1.50	3.00	3.30	2.80
<b>1.04.04</b>	<b>ZAPATAS</b>					
1.04.04.01	CONCRETO PARA ZAPATAS f'c=175 kg/cm2 + 30% P.M.	m3	2.00	3.00	3.20	2.87
1.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ZAPATAS	m2	2.50	3.00	3.20	2.95
<b>1.04.05</b>	<b>PANTALLA DE ESTRIBOS</b>					
1.04.05.01	CONCRETO PARA PANTALLA DE ESTRIBOS f'c=175 kg/cm2 + 30% P.M.	m3	2.50	3.00	3.70	3.03
1.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PANTALLA DE ESTRIBOS	m2	2.70	3.00	3.50	3.03
<b>1.04.06</b>	<b>ALAS</b>					
1.04.06.01	CONCRETO PARA ALAS f'c=175 kg/cm2 + 30% P.G.	m3	1.50	2.00	2.80	2.05
1.04.07.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALAS	m2	1.80	3.00	5.00	3.13
	<b>CONCRETO ARMADO</b>					
<b>1.04.08</b>	<b>LOSA MACIZA Y VEREDAS</b>					
1.04.08.01	CONCRETO PARA PARAPETO ESTRIBOS f'c=210 kg/cm2	m3	3.00	3.00	4.50	3.25
1.04.10.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PARAPETO ESTRIBO	m2	1.00	2.00	4.00	2.17
1.04.10.08	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	1.50	3.00	4.30	2.97
<b>1.04.09</b>	<b>PARAPETO DE ESTRIBOS</b>					
1.04.09.01	CONCRETO SOLADO f'c = 280 kg/cm2 LOSA MACIZA Y VEREDAS	m3	1.50	2.00	3.00	2.08
1.04.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA MACIZA Y VEREDAS	m2	2.50	3.00	5.00	3.25

1.04.09.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup> . EN LOSA MACIZA Y VEREDAS	kg	2.50	3.00	4.00	3.08
<b>1.04.10</b>	<b>OTROS</b>					
1.04.10.01	APOYOS NEOPRENO FIJO	und	0.50	1.00	1.50	1.00
1.04.10.02	APOYOS NEOPRENO MOVIL	und	0.50	1.00	1.50	1.00
1.04.10.03	JUNTA DE DILATACION DE ACERO EG-24	m	0.90	2.00	2.50	1.90
1.04.10.04	BARANDA DE TUBO Ø 3"	m	1.50	2.00	3.50	2.17
1.04.10.05	DRENAJE DE TUBERIAS PVC DE Ø 3"	m	2.00	2.00	3.50	2.25
1.04.10.06	PINTURA PARA SARDINEL DEVEREDAS	m <sup>2</sup>	1.00	2.00	2.50	1.92
<b>1.04.11</b>	<b>VIGAS PRINCIPAL</b>					
1.04.11.01	CONCRETO $f'_c=280$ kg/cm <sup>2</sup> VIGA PRINCIPAL	m <sup>3</sup>	3.50	4.00	6.00	4.25
1.04.11.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGA PRINCIPAL	m <sup>2</sup>	2.50	3.00	3.30	2.97
1.04.11.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup> . EN VIGA PRINCIPAL	kg	1.50	2.00	2.20	1.95
<b>1.04.12</b>	<b>VIGA DIAFRAGMA</b>					
1.04.12.01.01	CONCRETO $f'_c=280$ kg/cm <sup>2</sup> VIGA DIAFRAGMA	m <sup>3</sup>	0.80	1.00	1.50	1.05
1.04.12.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGA DIAFRAGMA	m <sup>2</sup>	1.20	2.00	2.50	1.95
1.04.12.01.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup> . EN VIGA DIAFRAGMA	kg	2.50	3.00	4.00	3.08
<b>1.05</b>	<b>PONTON L= 08 ml (01 UND)</b>					
<b>1.05.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					
1.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	0.50	1.00	1.10	0.93
1.05.01.02	ENCAUZAMIENTO PROVICIONAL DEL CAUSE DEL RIO	m <sup>3</sup>	1.80	2.00	3.00	2.13
<b>1.05.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
1.05.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m <sup>3</sup>	1.20	2.00	3.00	2.03

1.05.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN BAJO AGUA	m3	1.50	2.00	2.80	2.05
1.05.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	0.50	1.00	1.20	0.95
<b>1.05.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>					
1.05.03.01	<b>SOLADO PARA ZAPATAS</b>					
1.05.03.01.01	SOLADO PARA ZAPATAS F'C = 100 KG/CM2 E = 0.10 m	m2	0.80	1.00	1.10	0.98
<b>1.05.04</b>	<b>ZAPATAS</b>					
1.05.04.01	CONCRETO PARA ZAPATAS f'c=175 kg/cm2 + 30% P.M.	m3	0.80	1.00	1.10	0.98
1.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ZAPATAS	m2	2.30	3.00	3.30	2.93
<b>1.05.05</b>	<b>PANTALLA DE ESTRIBOS</b>					
1.05.05.01	CONCRETO PARA PANTALLA DE ESTRIBOS f'c=175 kg/cm2 + 30% P.M.	m3	1.00	2.00	2.50	1.92
1.05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PANTALLA DE ESTRIBO	m2	1.90	3.00	4.00	2.98
<b>1.05.06</b>	<b>ALAS</b>					
1.05.06.01	CONCRETO PARA ALAS f'c=175 kg/cm2 + 30% P.G.	m3	1.60	2.00	2.20	1.97
1.05.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALAS	m2	2.30	3.00	3.30	2.93
<b>1.05.07</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>					
1.05.07.01	<b>PARAPETO DE ESTRIBOS</b>					
1.05.07.02	CONCRETO PARA PARAPETO ESTRIBOS f'c=210 kg/cm2	m3	2.50	3.00	3.30	2.97
<b>1.05.08</b>	<b>LOSA MACIZA Y VEREDAS</b>					
1.05.08.01	CONCRETO f'c=280 kg/cm2 LOSA MACIZA Y VEREDAS	m3	1.50	2.00	3.00	2.08
1.05.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA MACIZA Y VEREDAS	m2	1.50	2.00	3.00	2.08
1.05.08.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2. EN LOSA MACIZA Y VEREDAS	kg	1.50	2.00	5.00	2.42
<b>1.05.09</b>	<b>OTROS</b>					



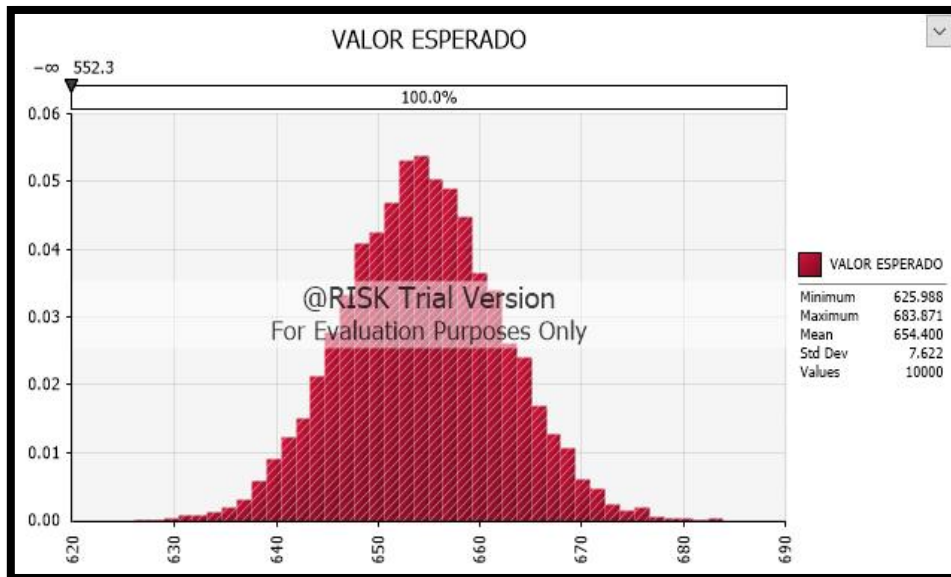
1.05.09.01	APOYOS NEOPRENO FIJO	und	0.70	2.00	2.20	1.82
1.05.09.02	APOYOS NEOPRENO MOVIL	und	0.50	1.00	2.00	1.08
1.05.09.03	JUNTA DE DILATAACION DE ACERO EG-24	m	1.50	2.00	3.00	2.08
1.05.09.04	BARANDA DE TUBO Ø 3"	m	1.50	3.00	3.50	2.83
1.05.09.05	DRENAJE DE TUBERIAS PVC DE Ø 3"	m	1.50	2.00	4.00	2.25
1.05.09.06	PINTURA PARA SARDINEL DEVEREDAS	m2	0.50	1.00	3.00	1.25
<b>1.06</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>					
<b>1.06.01</b>	<b>MUROS DE CONTENCIÓN</b>					
1.06.01.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURA EN MATERIAL COMUN EN SECO	m3	7.00	8.00	10.00	8.17
1.06.01.02	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	6.00	8.00	10.00	8.00
1.06.01.03	MURO SECO	m3	4.00	6.00	10.00	6.33
<b>1.07</b>	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>					
1.07.01	SEÑAL PREVENTIVA (0.60M X 0.60 M)	und	3.00	7.00	9.00	6.67
1.07.02	SEÑAL REGLAMENTARIA RECTANGULAR (0.90 Mx0.90 M)	und	1.50	2.00	3.00	2.08
1.07.03	SEÑAL IMFORMATIVA (1.84 M X 0.90M)	und	1.00	3.00	5.00	3.00
1.07.04	SEÑAL IMFORMATIVA (0.70 M X 0.70M)	und	0.50	2.00	2.00	1.75
<b>1.08</b>	<b>PROTECCION AMBIENTAL</b>					
<b>1.08.01</b>	<b>PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL</b>					
1.08.01.01	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	pto	60.00	65.00	75.00	65.83
1.08.01.02	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	pto	60.00	65.00	75.00	65.83
1.08.01.03	MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO	pto	60.00	65.00	75.00	65.83
<b>1.08.02</b>	<b>PROGRAMA DE ABANDONO</b>					
1.08.02.01	RESTAURACION DE AREAS AFECTADA POR CAMPAMENTOS	m2	4.00	6.00	8.00	6.00
1.08.02.02	SELLADO DE LETRINAS	m2	2.00	5.00	5.00	4.50

1.08.02.03	RESTAURACION DE CANTERAS	m2	3.00	8.00	9.00	7.33
1.08.02.04	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS POR PATIO DE MANIOBRAS	m2	2.00	5.00	5.00	4.50
VALOR ESPERADO DE LA DURACION						654.40 DIAS

Fuente: elaboración propia

En la figura N°20 se muestra el resultado de los riesgos asociados a la incertidumbre del proyecto, el cual es un histograma que nos da un rango de tiempo el cual nos muestra el tiempo mínimo y máximo en el cual se puede concluir el proyecto.

Figura 20: Histograma de Riesgos asociados a la incertidumbre del proyecto en el Cronograma.



En la tabla N° 21, se muestra a detalle el resumen del resultado de la simulación montecarlo que se hizo para los riesgos asociados a la incertidumbre del proyecto; el tiempo que nos da como resultado es la sumatoria del tiempo de cada actividad del proyecto; por ende el resultado de cada actividad es reemplazado en el cronograma; para así obtener los tiempos de trabajo; el resultado de ello se

muestra en la tabla N° 22, en el cual se muestra el tiempo minimo y maximo el cual nos llevara la ejecucion del proyecto.

Tabla 22: Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a la incertidumbre del proyecto en el cronograma según el software @risk.

VALOR ESPERADO	GRAFICO	TIEMPO MINIMO	TIEMPO MAXIIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	PROB. AL 5%	PROB. AL 95%
TIEMPO ESPERADO		625.98 DIAS	683.87 DIAS	654.40 DIAS	7.62 DIAS	641.89 DIAS	667.15 DIAS

Fuente: elaboración propia

Tabla 23: Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a la incertidumbre del proyecto aplicados al cronograma en el Ms Project.

VALOR ESPERADO	GRAFICO	TIEMPO MINIMO	TIEMPO MAXIIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	PROB. AL 5%	PROB. AL 95%
TIEMPO ESPERADO		75 DIAS	120 DIAS	94 DIAS	7.62 DIAS	81 DIAS	108 DIAS

Fuente: elaboración propia

Se hace la simulacion de los riesgos asociados a los eventos del proyecto; para poder hacer la simulacion de estos riesgos se escogio dos tipos de distribuciones discretas y se cualifico los riesgos según la cantidad de veces que podian ocurrir; en riesgos simples o riesgos multiples, para los riesgos simples se utilizo la distribucion de bernuilli y se estimo la probabilidad de que si los riesgos pueden ocurrir o no, y para los riesgos que se identificaron como multiples se utilizo la distribucion de poisson, de esta forma tambien se asigno probabilidades al numero de veces que podia ocurrir el riesgo como se ve en la tabla 23, Una vez asumidos estos datos el software hace el analisis simulandolos 10000 veces diferentes escenarios y nos

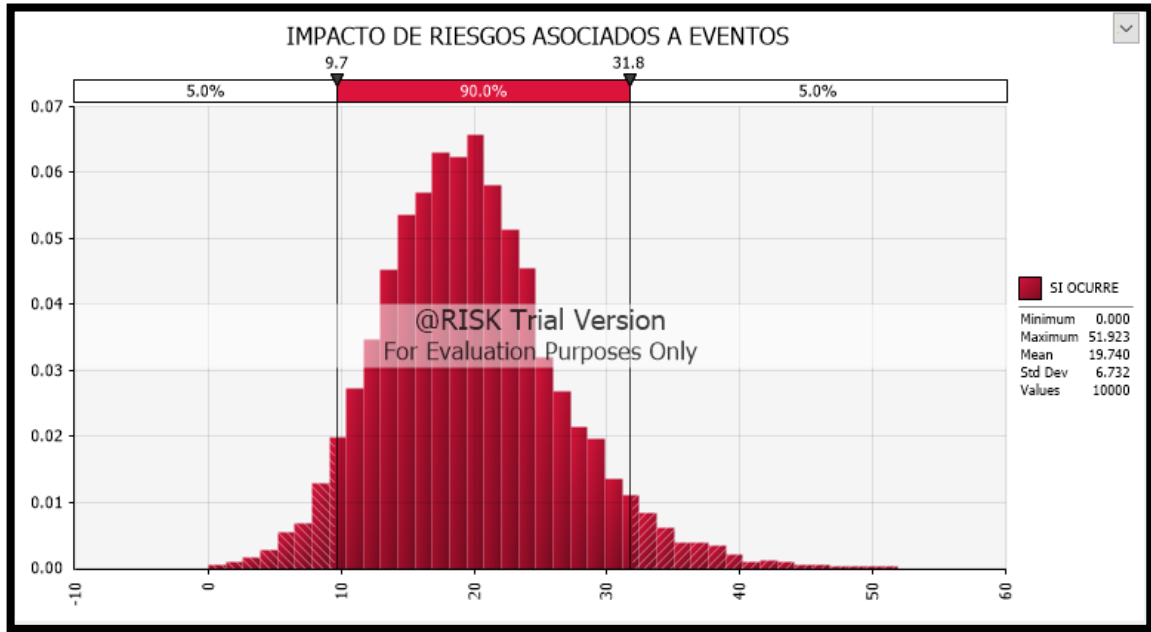
arroja como resultado si el riesgo puede ocurrir y la cantidad de veces que puede ocurrir, a esto lo mutiplica por el resultado de la simulacion del impacto, que para el cual tambien se hizo la estimacion de cual seria el impacto probable, el impacto pesimista y el impacto optimista; una vez analizado estos datos por el software podremos conocer cual seria el impacto de ocurrencia de cada uno de los riesgos asociados a eventos; y el efecto combinado de estos el cual es presentado por medio de una distribucion que se puede observar en la figura N°21.

Tabla 24: Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a eventos del proyecto del cronograma.

CODIGO RBS	SUB-TIPO	NOMBRE	CLASE DE RIESGOS			RESPUESTA ESTRATEGICA	REQ. ANAL ADIC.	DISTRIBUCION DE OCURRENCIA	FUNCION DISCRETA (veces)	N° VECES	PROBABILIDAD				IMPACTO (días)			DISTRIBUCION DE OCURRENCIA	FUNCION SI OCURRE	IMPACTO SI OCURRE
			SEGUN AFECTE LOS OBEJIVOS DEL PROYECTO	SEGÚN CANTIDAD DE VECES QUE	SEGÚN LA FORMA EN QUE SE PRESENTA						% PROB	OPTIMISTA	MAS PROBABLE	PESIMISTA						
1.2.1	Factores sociales (Comunidad)	Existencia de restos arqueologicos.	GENERAL	simple	ASOCIADO A EVENTOS	Aceptarlo Activamente	SI	BERNOULLI	0.05	0	1			2	15	20	PERT	13.67	0.68	
										0.95	0.05									
1.3.2	Proveedores (Suministro, Fabricacion)	Falta de proveedores con capacidad de demanda de materiales.	INDIVIDUAL	simple	ASOCIADO A EVENTOS	Aceptarlo Activamente	SI	BERNOULLI	0.10	0	1			1	2	3	PERT	2.00	0.20	
										0.90	0.10									
1.4.1	Politico (Municipalidad)	Problemas de orden público.	GENERAL	multiple	ASOCIADO A EVENTOS	Aceptar activamente	SI	POISON	1.00	0	1	2	3	1	2	15	PERT	4.00	4.00	
										0.30	0.40	0.20	0.05							
1.4.2	Político (Municipalidad)	Cambio de gestion gubernamental.	GENERAL	simple	ASOCIADO A EVENTOS	Aceptar activamente	SI	BERNOULLI	0.05	0	1			0	1	2	PERT	1.00	0.05	
										0.95	0.05									
2.1.4	Procesos Constructivos	Desplome no controlados	INDIVIDUAL	multiple	ASOCIADO A EVENTOS	Aceptar Activamente	SI	POISON	3.20	0	2	4	5	1	2	3	PERT	2.00	6.40	
										0.10	0.30	0.40	0.20							
3.3.4	Planificacion (Cronograma)	Las hipotesis cambian durante el Proyecto	GENERAL	simple	ASOCIADO A EVENTOS	Aceptar Pasivamente	SI	BERNOULLI	0.90	0	1			2	7	10	PERT	6.67	6.00	
										0.10	0.90									
3.5.2	Comunicacion interna del Proyecto	No existe armonía en los grupos de trabajo	INDIVIDUAL	multiple	ASOCIADO A EVENTOS	Aceptar Activamente	SI	BERNOULLI	0.70	0	1			1	2	4	PERT	2.17	1.52	
										0.30	0.70									
4.4.3	HSE y Seguridad Física	Plan de gestión de emergencias inadecuado	GENERAL	simple	ASOCIADO A EVENTOS	Aceptar Activamente	SI	BERNOULLI	0.30	0	1			2	3	4	PERT	3.00	0.90	
										0.70	0.30									
VALOR ESPERADO PARA CONTINGENCIA DE RIESGOS ASOCIADOS A EVENTOS																		19.75		

Fuente: elaboración propia

Figura 21: Histograma de Riesgos asociados a eventos del proyecto en el Presupuesto.



El resultado final de la simulación es una distribución normal, la cual es la suma de todas las distribuciones según el teorema del límite central, en la tabla N°25, se muestra el resumen estadístico de la distribución el cual nos da a conocer el tiempo mínimo y el tiempo máximo que impactarían estos riesgos al proyecto.

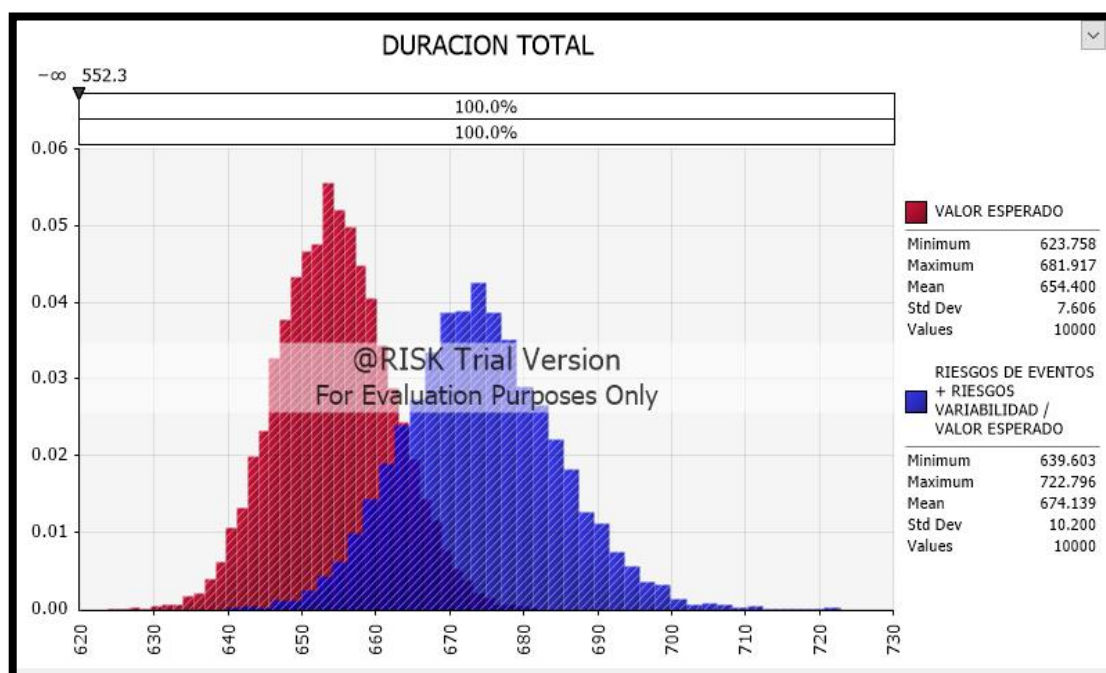
Tabla 25: Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a eventos del proyecto del cronograma

VALOR ESPERADO	GRAFICO	TIEMPO MINIMO	TIEMPO MAXIIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	PROB. AL 5%	PROB. AL 95%
TIEMPO ESPERADO		- .000 DIAS	51.923 DIAS	19.740 DIAS	6.732	9.68 DIAS	31.75 DIAS

Fuente: elaboración propia

Luego de hacer la simulación para cada tipo de riesgos, se procedió a hacer la unión de estos resultados, los cuales nos mostraron diferentes rangos de tiempos, como se muestra en la figura N°22.

Figura 22: Histograma de Riesgos asociados a la incertidumbre y eventos del proyecto en el Cronograma.



La unión de las distribuciones que se muestra en la figura N° 22 nos da a conocer el tiempo mínimo y máximo del proyecto con riesgos asociados únicamente a la incertidumbre del proyecto y riesgos asociados a la incertidumbre y a los eventos. En la tabla 26 podemos ver el resumen estadístico del resultado de la unión de los riesgos asociados a eventos y a la incertidumbre del proyecto, una vez hecho esto la unión de los resultados se reemplazó el tiempo de las actividades en el Ms Project el cual con dio los resultados que se muestran en la tabla 27.

Tabla 26: Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a eventos del proyecto del cronograma

VALOR ESPERADO	GRAFICO	TIEMPO MINIMO	TIEMPO MAXIIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	PROB. AL 5%	PROB. AL 95%
TIEMPO ESPERADO		634.48 DIAS	716.82 DIAS	674.14 DIAS	10.377	657.54 DIAS	691.65 DIAS

Fuente: elaboración propia

Tabla 27: Resumen del resultado del análisis cuantitativo de los riesgos asociados a eventos del proyecto reemplazados en el cronograma del proyecto.

VALOR ESPERADO	GRAFICO	TIEMPO MINIMO	TIEMPO MAXIIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	PROB. AL 5%	PROB. AL 95%
TIEMPO ESPERADO		84.01 DIAS	135.20 DIAS	104.13 DIAS	10.377	90.97 DIAS	123.26 DIAS

Fuente: elaboración propia

Una vez hecho el análisis cuantitativo del tiempo hicimos una evaluación de cuanto sería el tiempo que necesitaríamos como colchón o amortiguador de plazo para poder ejecutar el proyecto, por ende como indico el software aun 95% de probabilidad necesitaríamos 33 días como reserva de gestión el cual representa el 37% del tiempo programado como se puede observar en la tabla 28

Tabla 28: Calculo de la Reserva de contingencia del Tiempo

PROBABILIDAD DEL TIEMPO AL 95%	TIEMPO PROGRAMADO	RESERVA DE CONTINGENCIA
123 días	90 días	33 días
137%	100%	37%

Fuente: elaboración propia



## **CAPÍTULO V**

### **5 DISCUSION DE RESULTADOS**

Después de haber analizado la problemática de los proyectos de obras viales, los cuales no cuentan con una adecuada gestión, nos dimos cuenta que los objetivos del Proyecto de la obra “Creación de la Carretera Cedruyo - San Antonio de Alegría, distrito de Pariahuanca y Santo Domingo de Acobamba, Provincia de Huancayo, Región Junín” fueron afectados durante su ejecución, ya que no hicieron una adecuada planificación en la cual se tenga en cuenta diversos eventos negativos que podrían ocurrir, en otras palabras por la falta de la implementación de una metodología apropiada como es la de gestión de riesgos.

Ante este problema, se propone la aplicación de la Gestión de riesgos, como en este caso se aplicó la metodología según el PMI (Project Management Institute); el cual ha desarrollado una filosofía de buenas prácticas que nos ayudara en el manejo de la incertidumbre del costo y tiempo de las obras viales Como se puede apreciar a continuación:

## **5.1 GESTIÓN DE RIESGOS PARA EL MANEJO DE LA INCERTIDUMBRE DEL COSTO.**

Para la determinación de la reserva de contingencia del costo, se inició con la identificación de riesgos obtenidos del juicio de expertos, revisiones históricas a los resultados obtenidos se le hizo dos tipos de análisis, el cualitativo que nos dio como resultado la severidad de cada uno de estos eventos en una escala que va desde los riesgos muy bajos, hasta los riesgos muy altos, una vez cualificados estos riesgos se hizo una clasificación sobre el tipo de riesgos que son; si son riesgos asociados a eventos o riesgos asociados a la incertidumbre bajo estos criterios se seleccionó riesgos los cuales merecían un segundo análisis y/o una planificación de respuestas, en la cual se usó la simulación PERT con el fin de poder calcular la reserva de contingencia de una forma más precisa. Seguidamente para los riesgos que merecían un segundo análisis se procedió a realizar el análisis cuantitativo para modelar los riesgos asociados a eventos, ambigüedad y variabilidad. Con ello hallar el colchón de reserva que se necesitará.

La reserva de contingencia que se calculó para la gestión del riesgo del con el fin de manejar la incertidumbre del costo a un 95% de probabilidad fue de S/ 56,407.40 el cual equivale al 5% del costo directo del proyecto., así mismo se implementó un plan de respuestas para mitigar algunos riesgos asociados a eventos para poder hacer un control en la ejecución del proyecto.

La aplicación de gestión de riesgos es conveniente ya que nos podremos anticipar a sucesos negativos que pueden afectar los objetivos de nuestro proyecto como lo es el costo y el tiempo. En la siguiente tabla podremos observar la diferencia entre el costo programado, el costo ejecutado y el costo aplicando gestión de riesgos.

Tabla 29: Comparación del costo programado, costo ejecutado, y costo con la aplicación de gestión de riesgos

DESCRIPCION		COSTO PROGRAMADO	COSTO EJECUTADO	COSTO CON GESTION DE RIESGOS
<b>COSTO DIRECTO</b>		S/ 1,106,083.94	S/ 1,285,342.66	S/ 1,162,491.34
<b>GASTOS GENERALES</b>	8%	S/ 88,486.72	S/ 102,827.41	S/ 92,999.31
<b>UTILIDADES</b>	7%	S/ 77,425.88	S/ 89,973.99	S/ 81,374.39
<b>SUB TOTAL</b>		S/ 1,271,996.54	S/ 1,478,144.06	S/ 1,336,865.04
<b>IGV</b>	18%	S/ 228,959.38	S/ 266,065.93	S/ 240,635.71
<b>TOTAL</b>		S/ 1,500,955.92	S/ 1,744,209.99	S/ 1,577,500.75
<b>PORCENTAJE</b>		100%	116%	105%

Fuente: elaboración propia

Durante la ejecución del proyecto se tuvo que hacer deductivos (disminuir el alcance) para que este no se vea afectado ya que sobrepasa el 15% del costo total. Sujeto a este resultado podemos observar como la gestión de riesgos incide en el manejo de la incertidumbre del costo.

## 5.2 GESTION DE RIESGOS PARA EL MANEJO DE LA INCERTUDUMBRE DEL TIEMPO.

Para la determinación de la reserva de contingencia del tiempo, se inició con el mismo procedimiento que se utilizó para hallar la reserva de contingencia del costo; y con ello se halló el tiempo de reserva que sería necesario añadir; como lo señala la tabla 30, la reserva de contingencia sería de 33 días el cual es equivalente a un 37% más del tiempo programado, para contrastar este resultado y ver porque es conveniente la gestión de riesgos, a través de la tabla 30 también se comparó el tiempo programado VS el tiempo ejecutado que se obtuvo de la liquidación de obra y el tiempo aplicando gestión de riesgos, se llegó a la conclusión de que es más beneficioso aplicar una buena gestión de riesgos ya que según los resultados de la comparación de estos, pues el tiempo ejecutado es 94% mayor al tiempo inicialmente programado y 57% mayor que el tiempo con la aplicación de gestión de riesgos.

Tabla 30: Comparación del tiempo programado, tiempo ejecutado, y tiempo con la aplicación de gestión de riesgos

<b>TIEMPO PROGRAMADO</b>	<b>TIEMPO EJECUTADO</b>	<b>TIEMPO CON GESTION DE RIESGOS</b>
90 días	175 días	123 días
100%	194%	137%

Fuente: elaboración propia

## CONCLUSIONES

1. El impacto de la gestión de riesgos en el costo y tiempo de una obra vial es beneficioso ya que este nos permite anticipar los posibles eventos que pueden ocurrir e impactar con los objetivos del proyecto como lo son el costo y tiempo, así mismo nos permite obtener y/o buscar anticipadamente las herramientas necesarias para poder elaborar un plan de acción de respuestas rentable con respecto al tiempo y costo que demandarían algunos riesgos que puedan suscitarse; aumentando la probabilidad de éxito del proyecto.

El costo y tiempo del proyecto programado Vs en el cual se aplicó la gestión de riesgos difieren según indica la tabla 31, esta diferencia de valores nos permite analizar el impacto de los riesgos sobre el proyecto, de igual modo nos invita a hacer un análisis más objetivo y riguroso acerca de la programación del cronograma y la elaboración del presupuesto del proyecto.

*Tabla 31: Comparación del tiempo y costo programado VS con la aplicación de gestión de riesgos*

DESCRIPCION	PROBABILIDAD.	PROGRAMADO	CON GESTION DE RIESGOS
<b>Costo</b>	95%	S/ 1,106,083.94	S/ 1,162,491.34
<b>Tiempo</b>	95%	90 días	123 días

Fuente: elaboración propia

2. La gestión de riesgos afecta el presupuesto de una obra vial debido a que se hace una evaluación monetaria acerca de los impactos de los riesgos sobre el proyecto, y conjuntamente a ellos se evalúa también la opción más rentable para proponer el plan de acción de respuesta a estos con el fin de tener una reserva de contingencia; de la evaluación hecha se concluyó que para una probabilidad del cumplimiento de metas del 95% se necesita un 5% del costo directo como reserva de contingencia, el cual asciende a la suma de S/ 56,407.40. soles. Ciertamente se puede decir que la gestión de riesgos es beneficioso ya que afecta el presupuesto permitiéndonos ver un escenario más claro acerca del desempeño de este.
3. De la misma forma que el presupuesto se ve afectado, pues con el cronograma pasa lo mismo, ya que según la evaluación cuantitativa de los riesgos se nos indica que se requiere 33 días adicionales, el cual representa

un 37% más de los días programados como valor de contingencia, con una probabilidad del 95% para cumplir el plazo de entrega del proyecto.

## RECOMENDACIONES

1. A los proyectistas y ejecutores de proyectos viales se les recomienda implementar esta área de conocimiento, gestión de riesgos, ya que nos permitirá garantizar un uso eficiente y adecuado de los recursos, anticipando con planes de acción a posibles eventos que pueden tener un impacto negativo durante el desempeño del proyecto; estos análisis de la gestión de riesgos pueden ser cuantitativos y/o cualitativos, por ende, se recomienda que se llegue a aplicar hasta un análisis cuantitativo ya que es un proceso más técnico y nos ayudara a saber con mayor probabilidad cuanto es el impacto en tiempo y costo que puede ocasionar un riesgo.
2. Se recomienda tener los conceptos claros sobre los riesgos, incidencias, y problemas para poder efectuar una correcta identificación de riesgos y desarrollo de estrategias de respuestas, siendo necesario que, una vez hecha la planificación de respuesta a los riesgos, participar o moderar reuniones para dar seguimiento a estos planes, según las necesidades del proyecto, para así garantizar el cumplimiento de los planes, e informar de nuevos riesgos no previstos inicialmente.
3. Es recomendable que, en la identificación, el análisis de los riesgos, y la planificación de las respuestas a los riesgos no solo estén presentes consultores externos sino también el equipo del proyecto, con el fin de asignar a cada uno como responsables de distintos riesgos que les compete en su área, esto debe hacerse al inicio del proyecto y se vaya monitoreando para poder actualizarlo según los nuevos riesgos que se presenten, y sobre todo en cada reunión con el equipo fijarlo como un tema central.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Altez Villanueva, L. F. (2009). Asegurando el valor en proyectos de construcción : un estudio de técnicas y herramientas de gestión de riesgos en la etapa de construcción. LIMA: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ.
2. De los Rios Muso, M. (2009). PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL DE CONDUCCIÓN SUPERIOR EN EL PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL DIQUÍS DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD . COSTA RICA: UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL.
3. Deivis leonardo, d. V., & Lauren, s. G. (2014). ANÁLISIS CUANTITATIVO DE FACTORES DE RIESGO CONSTRUCTIVO EN PROYECTOS RESIDENCIALES EN EL MUNICIPIO DE TURBACO BAJO LA METODOLOGÍA DEL PMI®. CARTAGENA: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA.
4. Eduard Orlando, L. R., & Edder Rogger, R. V. (2015). Aplicación de la guía PMBOK al proyecto centro comercial en Chugay en la gestion del tiempo, gestion del costo y gestion de la calidad. TRUJILLO: UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO.
5. Elizabeth Madeliyde, C. O. (2017). 3.2 INFLUENCIA DE LA GESTION DE RIESGOS EN COSTO Y TIEMPO DE OBRAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO – HUANCAYO – JUNIN – 2016. HUANCAYO: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ.
6. Garcia Bonilla, P. C. (2015). Evaluacion de transferencia de riesgos del sitio presa de proyecto hidroelectrico El Diquis a una poliza de todo riesgo de construccion y mediante medidas alternas de transferencia. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
7. PMBOK - GUIDE. (2017). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK ® Guide) – Sexta Edition



8. La contraloría general de la república (2019) Reporte de obras paralizadas 2019. Recuperado de [https://doc.contraloria.gob.pe/estudios-especiales/documento\\_trabajo/2019/Reporte\\_Obras\\_Paralizadas.pdf](https://doc.contraloria.gob.pe/estudios-especiales/documento_trabajo/2019/Reporte_Obras_Paralizadas.pdf)
9. Palisade. (2016). Palisade Corporation. Obtenido de Palisade Corporation: [http://www.palisade-lta.com/risk/simulacion\\_monte\\_carlo.asp](http://www.palisade-lta.com/risk/simulacion_monte_carlo.asp)
10. Rivera Hernández, A. (2008). Gestión de riesgos para la ejecución del contrato de las obras de sitio presa del P.H. PIRRIS. San José, Costa Rica: Universidad para la Cooperación Internacional.
11. Rodríguez Castillejo, W. (2008). Gerencia de Proyectos con Msproject . Gerencia de Proyectos con Msproject (pág. 10). Lima: PMI Global Congress.
12. Cáceres Hernández, J. J. (2006). Conceptos básicos de estadística para ciencias sociales. Madrid: Delta Publicaciones.
13. Carrasco Díaz, S. (2006). Metodología de la Investigación Científica. Lima: San Marcos.
14. Chapman, C., & Ward, S. (2003). Project Risk Management. Inglaterra: John Wiley & Sons.
15. Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2010). Metodología de la investigación. (J. Mares, Ed.) (Quinta). México: McGRAW-HILL.

## **ANEXOS**

## **ANEXO A: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Justificación	Marco teórico	Hipótesis	VARIABLES	Metodología
<p><b>Problema general:</b> ¿Cómo impacta la aplicación de la Gestión de Riesgos en el manejo de la incertidumbre del costo y tiempo de una obra vial?</p> <p><b>Problemas específicos:</b> a. ¿Cómo afecta la gestión de riesgos en el presupuesto de una obra vial? b. ¿Cómo afecta la gestión de riesgos en el cronograma de una obra vial?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar cómo impacta la Gestión de Riesgos en el manejo de la incertidumbre del costo y tiempo de una obra vial.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> a. Explicar cómo afecta la gestión de riesgos en el presupuesto de una obra vial. b. Explicar cómo afecta la gestión de riesgos en el cronograma de una obra vial.</p>	<p><b>Justificación Práctica</b> Bernal (2006) menciona que la justificación social se da cuando la investigación soluciona y propone estrategias que resuelven un problema; entonces según lo descrito se establece que, la investigación pretenderá realizar dichas acciones, ya que de acuerdo a los objetivos de la investigación, los resultados nos permitirán conocer afecta la aplicación de la Gestión de Riesgos para el manejo de la incertidumbre del costo y tiempo de una obra vial, esto servirá para realizar un plan de respuesta, donde se mitigara, evitara y transferirá los riesgos que surgirán durante las etapas de planificación, ejecución y control de proyecto, con el fin de minimizar lo más posible los impactos que puedan sufrir los objetivos del proyecto.</p> <p><b>Justificación metodológica</b> Con esta investigación se pretendió poner en práctica una metodología de las diferentes que existen para desarrollar una correcta gestión de riesgos en el Costo, Tiempo en las obras viales.</p>	<p><b>Antecedentes nacionales</b> Altez (2009) Realizo la siguiente tesis: "Asegurando el valor en proyectos de construcción: Un estudio de técnicas y herramientas de gestión de riesgos en la etapa de construcción" Lucho &amp; Rodríguez (2015) En la Tesis "Aplicación de la guía PMBOK al proyecto centro Comercial en Chugay en la gestión del tiempo, gestión del costo y gestión de la calidad" Ccente (2017) en la investigación "Influencia De La Gestión De Riesgos En Costo y tiempo de Obras de Agua Potable Y Alcantarillado – Huancayo – Junín - 2016"</p> <p><b>Antecedentes internacionales</b> Del Vecchio &amp; soto (2014), Presentaron la tesis: "Análisis cuantitativo de factores de riesgo constructivo en proyectos residenciales en el municipio de Turbaco bajo la metodología del PMI" García (2015) Realizo el proyecto: "Evaluación de transferencia de riesgos del sitio presa de proyecto hidroeléctrico El Diquís a una póliza de todo riesgo de construcción y mediante medidas alternas de transferencia", De los Ríos (2009) en la investigación "Plan de Gestión de Riesgos para la Construcción del Túnel de Conducción Superior en el Proyecto Hidroeléctrico el Diquís del Instituto Costarricense de Electricidad".</p>	<p><b>Hipótesis general:</b> La gestión de riesgos impacta de manera positiva en el manejo de la incertidumbre del costo y tiempo de una obra vial.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b> a) La gestión de riesgos afecta positivamente en el presupuesto de una obra vial. b) La gestión de riesgos afecta positivamente en el cronograma de una obra vial.</p>	<p><b>Variable 1:</b> Gestión de riesgos</p> <p><b>Dimensiones:</b> - Riesgos asociados a Incertidumbre - Riesgos asociados a eventos</p> <p><b>Variable 2:</b> Incertidumbre del Costo y Tiempo</p> <p><b>Dimensiones:</b> - Cronograma - Presupuesto</p>	<p><b>Método:</b> Método científico.</p> <p><b>Tipo:</b> Aplicada.</p> <p><b>Nivel:</b> Descriptivo – explicativo.</p> <p><b>Diseño:</b> pre experimental – transeccional.</p> <p><b>Cuando:</b> 2018</p> <p><b>Población y muestra:</b> <b>Población:</b> La población corresponde a las obras viales ejecutadas en la provincia de Huancayo. <b>La muestra:</b> es de acuerdo al método no probabilístico intencional, corresponde a la obra "CREACION DE CARRETERA CEDRUYO - SAN ANTONIO DE ALEGRIA, DISTRITO DE PARIAHUANCA Y SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE HUANCAYO, REGION JUNIN" ejecutada en la provincia de Huancayo.</p>

## **ANEXO B: LISTA DE IDENTIFICACION DE RIESGOS**

## LISTA DE IDENTIFICACION DE RIESGOS

**OBRA: "CREACION DE CARRETERA CEDRUYO - SAN ANTONIO DE ALEGRIA, DISTRITO DE PARIHUANCA Y SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE HUANCAYO, REGION JUNIN"**

ITEM	RIESGOS
1	Fuertes lluvias
2	Neblina Intensa
3	Nivel freático incontrolable
4	Derrumbes y/o Huaycos.
5	sismos
6	Existencia de restos arqueológicos.
7	Idiosincrasia, cultura y costumbres locales.
8	Oposición y/o rechazo de la comunidad.
9	Mala gestión de la comunicación con la población.
10	Incumplimiento del suministro y/o fabricación de materiales.
11	Falta de proveedores con capacidad de demanda de materiales.
12	Fraude por parte de los proveedores.
13	Demora en la entrega de los materiales
14	Renuncia del contratista del suministro y/o fabricación de los materiales
15	Problemas de orden público.
16	Cambio de gestión gubernamental.
17	Renuncia de Personal clave de la entidad contratante.
18	Demoras en el reemplazo del personal clave de la entidad contratante.
19	Retrasos en los pagos de los trabajadores
20	Indemnización por daños y perjuicios a la comunidad
21	Retrasos en los desembolsos de la entidad pública para la culminación del proyecto
22	Presupuesto asignado no cubre reservas para contingencias en el proyecto.
23	Poca accesibilidad al lugar del proyecto.
24	Dificultad para operar maquinaria pesada.
25	Inexistencia de proveedores de materiales en el lugar del proyecto
26	Entrega o suministro tardío del material por la lejanía.
27	Bajo rendimiento de maquinarias
28	Bajo rendimiento del personal directo e indirecto.
29	Insuficiente cantidad de mano de obra para la ejecución del proyecto.
30	Cambios en los reglamentos de construcción e impuestos
31	Penalizaciones contractuales (por daño, desvíos de recursos, etc.).
32	Mala nivelación y/o replanteo de las superficies de trabajo

PROFESIONALES A CARGO DE LA IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS








33	Vicios ocultos
34	Cambios en los procesos constructivos
35	Desplomes no controlados
36	Imposibilidad de realizar tratamientos del terreno
37	Mal encontrado de las estructuras viales
38	Mal estribado (no se encuentran aplomados)
39	Rupturas de tuberías
40	Demora en la definición de procedimiento de trabajo.
41	Deficiente control de calidad.
42	Señalizaciones deficientes.
43	Deficientes estudios para protocolos de control.
44	Realización de trabajos sin autorización del residente de obra.
45	Poca experiencia para la realización de los procesos constructivos.
46	Deficiencias en el diseño del proyecto
47	Demora en la entrega de Ingeniería que fueron cambiados
48	Reingeniería del proyecto
49	Mala cuantificación de los metrados
50	Estudio hidrológico deficiente
51	Planos incompatibles con el terreno
52	Estudio de suelos deficiente
53	Mal Rendimiento de los materiales de acuerdo a las especificaciones.
54	Mala definición de los trabajos en general y de los acabados en particular
55	Definición muy genérica o incompleta del alcance
56	Mala elaboración de los presupuestos.
57	Cambios frecuentes al alcance del proyecto
58	Mala definición de los requerimientos del proyecto.
59	Falta de liderazgo del director del proyecto (Residente de Obra)
60	Ausencia del director del proyecto (Residente de Obra)
61	Inadecuado tiempo programado en el expediente técnico
62	Errores en la programación de obra; se presentan traslapos de actividades.
63	Inadecuada planificación y asignación de tareas y/o responsabilidades del personal profesional a cargo del proyecto.
64	Las hipótesis cambian durante el Proyecto
65	incumplimiento del horario de trabajo
66	procesos constructivos mal verificados
67	Desarmonía entre el Residente y supervisor de obra
68	No existe armonía en los grupos de trabajo
69	Renuncia del personal de gerencia
70	Retrasos en resolución de contratos
71	Deserción del personal, debido a pocas garantías laborales.
72	Robo de materiales

PROFESIONALES A CARGO DE LA IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS



73	Devolución por incumplimiento de especificaciones en los materiales
74	Falta de experiencia en el equipo de trabajo (Mano de obra)
75	Disposición incorrecta de los materiales de trabajo
76	Disponibilidad de mano de obra en el momento que se requiera (oportunidad).
77	Fallas técnicas con la maquinaria utilizada
78	Entrega tardía de resultados de ensayos técnicos
79	Mala coordinación de las dependencias del proyecto.
80	Ausencia de la supervisión del proyecto por parte de la entidad pública
81	Deficiencia en la elaboración del plan de gestión ambiental.
82	Agresión al medio ambiente
83	Plan de gestión de emergencias inadecuado
84	Incumplimiento de las normas de HSE por parte de los contratistas.

PROFESIONALES A CARGO DE LA IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS

 FERNANDO JOSÉ GARCÍA BALLESTER INGENIERO CIVIL CIP. N.º 117102	 FERNANDO JOSÉ GARCÍA BALLESTER INGENIERO CIVIL CIP. N.º 117102
 RAMIRO SOLANO MELÉNDEZ INGENIERO CIVIL CIP. N.º 191441	 RAMIRO SOLANO MELÉNDEZ INGENIERO CIVIL CIP. N.º 191441
 DIEGO CEPÉDES ALLET INGENIERO CIVIL CIP. N.º 179324	 DIEGO CEPÉDES ALLET INGENIERO CIVIL CIP. N.º 179324
 USAI RAMOS RODRÍGUEZ INGENIERO CIVIL CIP. N.º 118181	 USAI RAMOS RODRÍGUEZ INGENIERO CIVIL CIP. N.º 118181
 ENRIQUE MARTÍNEZ INGENIERO CIVIL CIP. N.º 111794	 ENRIQUE MARTÍNEZ INGENIERO CIVIL CIP. N.º 111794



**ANEXO C: RESULTADOS DEL CONSENSO DEL ANALISIS CUALITATIVO  
DE RIESGOS**

**ANALISIS CUALITATIVO DE LA OBRAS VIAL "CREACION DE CARRETERA CEDRUYO - SAN ANTONIO DE ALEGRIA, DISTRITO DE PARIHUANCA Y SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE HUANCAYO, REGION JUNIN"**

**RIESGO EXTERNO**

**1.1 Factores Climaticos**

**1.1.1 Fuertes lluvias**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	4	8	4
Tiempo	50%	2	2	4	2
Calificación del riesgo					6

**1.1.2 Neblina Intensa**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	1	3	1.5
Tiempo	50%	3	1	3	1.5
Calificación del riesgo					3

**1.1.3 Nivel freatico incontrolable**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	1	4	4	2
Tiempo	50%	1	4	4	2
Calificación del riesgo					4

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS**

 ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 Pedro de la Cruz Cortijo INGENIERO CIVIL CIP. N° 11998
 CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO INGENIERO CIVIL CIP. N° 11814	 ROGELIO EDO GUTIERREZ GUTIERREZ INGENIERO CIVIL CIP. N° 50598
 RAMOS SOLANO WILDER INGENIERO CIVIL CIP. N° 10345	 DIEGO CORASMA ALEX INGENIERO CIVIL CIP. N° 10470
 LUIS O. BLARCON GALINDO INGENIERO CIVIL CIP. N° 12777	 LUIS RODRIGO CALAVERA ALARCON INGENIERO CIVIL CIP. N° 10500
 ENRIQUE RAYMUNDO DWIN INGENIERO CIVIL CIP. N° 5008	 Gerardo Anselmo Gutierrez Benitez INGENIERO CIVIL CIP. N° 11203

### 1.1.4 Derrumbes y/o Huaycos.

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	8	16	8
Tiempo	50%	2	8	16	8
Calificación del riesgo					16

### 1.1.5 sismos

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	8	16	8
Tiempo	50%	2	8	16	8
Calificación del riesgo					16

## 1.2 Factores sociales (Comunidad)

### 1.2.1 Existencia de restos arqueológicos.

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	1	16	16	8
Tiempo	50%	1	16	16	8
Calificación del riesgo					16

### 1.2.2 Idiosincrasia, cultura y costumbres locales.

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	1	1	1	0.5
Tiempo	50%	1	2	2	1
Calificación del riesgo					1.5

## PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

  <b>ALBERTO J. BOLAÑOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 85081	  <b>Enay &amp; Yariquel Castillo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119906
  <b>CESAR WILLIAMS REVOLLOZO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 118784	  <b>ROGERS DIEGO GUTIERREZ CRUZ</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 505968
  <b>RAMOS SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 101444	  <b>DIEGO CORASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 124745
  <b>LUIS O. ALARCÓN GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 227247	  <b>LUIS NOVILLO ALARCÓN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 105408
  <b>PONQUE RAYMUNDO WIVI</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 86088	  <b>Esteban Amador Gutierrez</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 117103

1.2.3 Oposición y/o rechazo de la comunidad.

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	2	4	2
Tiempo	50%	2	2	4	2
Calificación del riesgo					4

1.2.4 Mala gestión de la comunicación con la población.

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	2	6	3
Tiempo	50%	3	2	6	3
Calificación del riesgo					6

1.3 Proveedores (suministro, fabricación)

1.3.1 Incumplimiento del suministro y/o fabricación de materiales.

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	2	6	3
Tiempo	50%	3	4	12	6
Calificación del riesgo					9

1.3.2 Falta de proveedores con capacidad de demanda de materiales.

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	4	4	16	8
Tiempo	50%	4	4	16	8
Calificación del riesgo					16

PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

 <b>ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 <b>Eddy G. Torrealba Castillo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 11998
 <b>CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 318184	 <b>ROGERS EDOZO GUTIERREZ CARRIZO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 595988
 <b>RAMOS SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 181441	 <b>DIEGO CORCASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 128746
 <b>LUIS D. BLARCON GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 322927	 <b>LUIS DOPAZO CAMARA ALARCON</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 195308
 <b>PONQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 62888	 <b>Armando Aspilli Catala Davila</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 117103

### 1.3.3 Fraude por parte de los proveedores.

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	5	8	40	20
Tiempo	50%	5	8	40	20
Calificación del riesgo					40

### 1.3.4 Demora en la entrega de los materiales

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	4	8	32	16
Tiempo	50%	4	8	32	16
Calificación del riesgo					32

### 1.3.5 Renuncia del contratista del suministro y/o fabricación de los materiales

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	8	16	8
Tiempo	50%	2	8	16	8
Calificación del riesgo					16

## 1.4 Político (municipalidad)

### 1.4.1 Problemas de orden público.

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	4	8	32	16
Tiempo	50%	4	16	64	32
Calificación del riesgo					48

### PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

  <b>ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	  <b>Pablo S. Soriano Castillo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 11908
  <b>CESAR WILLIAMS RENCLEDO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 21014	  <b>ROGELIO ESPINO GUTIERREZ</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 50598
  <b>RAMOS SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 18148	  <b>DIEGO CORASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 128745
  <b>LUIS D. ALARCON GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 23727	  <b>LUIS RIVERA GALARRAGA ALARCON</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 19558
  <b>PONQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 18288	  <b>Andrés José Ochoa Ballester</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 21701

**1.4.2 Cambio de gestión gubernamental.**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	1	8	8	4
Tiempo	50%	1	8	8	4
Calificación del riesgo					8

**1.4.3 Renuncia de Personal clave de la entidad contratante.**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	8	24	12
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					24

**1.4.4 Demoras en el reemplazo del personal clave de la entidad contratante.**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	4	8	32	16
Tiempo	50%	4	8	32	16
Calificación del riesgo					32

**1.5 Económico (municipalidad)**

**1.5.1 Retrasos en los pagos de los trabajadores**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	4	16	64	32
Tiempo	50%	4	16	64	32
Calificación del riesgo					64

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS**

  <b>ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	  <b>Carlos Enrique Castillo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 11906
  <b>CESAR WILLIAMS REVOLLO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 118184	  <b>ROGELIO PARDO GUIASA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 385998
  <b>RAMOS SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 181451	  <b>DIEGO CORASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 128290
  <b>LUIS D. ALARCON GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 222977	  <b>LUIS RODOLFO CALABARA ALARCON</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 193308
  <b>PONQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 381888	  <b>Armando Javier Gutierrez</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 112103

**1.5.2 Indemnización por daños y perjuicios a la comunidad**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	4	12	6
Calificación del riesgo					12

**Retrasos en los desembolsos de la entidad pública para la culminación del proyecto**

**1.5.3**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	5	8	40	20
Tiempo	50%	5	16	80	40
Calificación del riesgo					60

**1.5.4 Presupuesto asignado no cubre reservas para contingencias en el proyecto.**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	4	8	32	16
Tiempo	50%	4	16	64	32
Calificación del riesgo					48

**1.6 Localización (obra)**

**1.6.1 Poca accesibilidad al lugar del proyecto.**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	8	24	12
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					24

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS**

 <b>ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 85081	 <b>Diego Cortés Castillo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119086
 <b>CESAR WILLIAMS RENCOLLEDO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 218184	 <b>ROGELIO HUGO GUAYARA CORTIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 149598
 <b>RAMOS SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 181441	 <b>DIEGO CORASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 124735
 <b>LUIS O. ALARCON GALTINO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 322277	 <b>LUIS RODOLFO GUAYARA ALARCON</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 149598
 <b>PONQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 85081	 <b>Armando José Cortés Ballester</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 117102

1.6.2 Dificultad para operar maquinaria pesada.

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	4	12	6
Calificación del riesgo					12

1.6.3 Inexistencia de proveedores de materiales en el lugar del proyecto

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	4	16	64	32
Tiempo	50%	4	16	64	32
Calificación del riesgo					64

1.6.4 Entrega o suministro tardío del material por la lejanía.

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	4	8	32	16
Tiempo	50%	4	8	32	16
Calificación del riesgo					32

1.6.5 Bajo rendimiento de maquinarias

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	4	12	6
Calificación del riesgo					12

PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

 ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 Oscar Fernando Castillo INGENIERO CIVIL CIP. N° 119096
 CESAR WILLIAMS REVELLADO QUINTO INGENIERO CIVIL CIP. N° 318184	 ROGELIO GUTIERREZ INGENIERO CIVIL CIP. N° 385998
 RAMON SOLANO WYLDIEY INGENIERO CIVIL CIP. N° 161441	 DIEGO CRUZ INGENIERO CIVIL CIP. N° 124746
 LUIS O. ALARCON GALINDO INGENIERO CIVIL CIP. N° 322227	 LUIS RODRIGUEZ ALARCON INGENIERO CIVIL CIP. N° 195998
 ENRIQUE RAYMUNDO INGENIERO CIVIL CIP. N° 322227	 ANTONIO INGENIERO CIVIL CIP. N° 312145



**1.6.6 Bajo rendimiento del personal directo e indirecto.**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	4	8	4
Tiempo	50%	2	4	8	4
Calificación del riesgo					8

**1.6.7 Insuficiente cantidad de mano de obra para la ejecución del proyecto.**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	2	4	2
Tiempo	50%	2	2	4	2
Calificación del riesgo					4

**1.7 Normativo**

**1.7.1 Cambios en los reglamentos de construcción e impuestos**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	1	1	1	0.5
Tiempo	50%	1	1	1	0.5
Calificación del riesgo					1

**1.7.2 Penalidades contractuales (por daño, desvíos de recursos, etc).**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	2	4	2
Tiempo	50%	2	2	4	2
Calificación del riesgo					4

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS**

 <b>ALBERTO J. ROLANOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 <b>Enay G. Barboza Castillo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119086
 <b>CESAR WILLIAMS RENOLLEDO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 118184	 <b>ROGELIO IVOO GUAYANA CHIRIV</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 395998
 <b>RAMOS SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 101661	 <b>DIEGO CORASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119246
 <b>LUIS D. ALARCON GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 300007	 <b>LUIS NOVICIO CALANRA ALARCON</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 100508
 <b>PONQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 100000	 <b>Armando Josefa Garcia Barrios</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 117103

## 2. RIESGOS TECNICOS

### 2.1 Procesos Constructivos

#### 2.1.1 Mala nivelacion y/o replanteo de las superficies de trabajo

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	4	4	16	8
Tiempo	50%	4	4	16	8
Calificación del riesgo					16

#### 2.1.2 Vicios ocultos

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	4	4	16	8
Tiempo	50%	4	4	16	8
Calificación del riesgo					16

#### 2.1.3 Cambios en los procesos constructivos

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	4	8	4
Tiempo	50%	2	4	8	4
Calificación del riesgo					8

#### 2.1.4 Desplomes no controlados

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	5	8	40	20
Tiempo	50%	5	8	40	20
Calificación del riesgo					40

### PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

 <b>ALBERTO J. BOLAÑOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 <b>Diego Cortizo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 11908
 <b>CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 318184	 <b>ROGELIO GUZMÁN CHIRIB</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 585988
 <b>RAMIRO SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 181441	 <b>DIEGO CORCOSMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 128240
 <b>LUIS O. BARRÓN GÁLVEZ</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 229277	 <b>LUIS ROMÁN CALZADILLA ALARCÓN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 195508
 <b>PONQUE RAYMUNDO DWY</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 50888	 <b>Armando Jasso Galarza Barrios</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 117103

**2.1.5 Imposibilidad de realizar tratamientos del terreno**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	1	8	8	4
Tiempo	50%	1	8	8	4
Calificación del riesgo					8

**2.1.6 Mal encontrado de las estructuras viales**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	1	1	1	0.5
Tiempo	50%	1	1	1	0.5
Calificación del riesgo					1

**2.1.7 Mal estribado (no se encuentran aplomados)**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	1	2	2	1
Tiempo	50%	1	2	2	1
Calificación del riesgo					2

**2.1.8 Rupturas de tuberías**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	1	1	1	0.5
Tiempo	50%	1	1	1	0.5
Calificación del riesgo					1

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS**

 <b>ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 <b>Emilio Enrique Castillo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119986
 <b>CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 118134	 <b>ROGELIO HUGO CUYARA CONZUN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 585988
 <b>RAMOS SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 161441	 <b>DIEGO CERASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 124746
 <b>LUIS O. ALARCON GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 322327	 <b>LUIS RODRIGO GAMARA ALARCON</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 193408
 <b>PONQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 56884	 <b>Armando Joseph Estrella Balleza</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 117163

**2.1.9 Demora en la definición de procedimiento de trabajo.**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	2	4	2
Tiempo	50%	2	2	4	2
Calificación del riesgo					4

**2.2 Calidad (protocolos de liberación de calidad)**

**2.2.1 Deficiente control de calidad.**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	2	4	2
Tiempo	50%	2	2	4	2
Calificación del riesgo					4

**2.2.2 Señalizaciones deficientes.**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	2	4	2
Tiempo	50%	2	2	4	2
Calificación del riesgo					4

**2.2.3 Deficientes estudios para protocolos de control.**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	4	12	6
Calificación del riesgo					12

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS**

 ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA INGENIERO CIVIL CIP. N° 85081	 Eddy G. Cortés INGENIERO CIVIL CIP. N° 119986
 CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO INGENIERO CIVIL CIP. N° 218784	 ROGELIO DIEGO COTALLA CORTÉS INGENIERO CIVIL CIP. N° 505988
 RAMOS SOLANO WILDER INGENIERO CIVIL CIP. N° 401481	 DIEGO CORASMA ALEX INGENIERO CIVIL CIP. N° 128285
 LUIS O. ALARCON GALINDO INGENIERO CIVIL CIP. N° 202287	 LUIS RODOLFO CALHARA ALARCON INGENIERO CIVIL CIP. N° 105208
 PONQUE RAYMUNDO EDWIN INGENIERO CIVIL CIP. N° 80888	 Armando Amador Galindo INGENIERO CIVIL CIP. N° 112103

**2.2.4 Realización de trabajos sin autorización del residente de obra.**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	1	4	4	2
Tiempo	50%	1	4	4	2
Calificación del riesgo					4

**2.2.5 Poca experiencia para la realización de los procesos constructivos.**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	4	8	4
Tiempo	50%	2	4	8	4
Calificación del riesgo					8

**2.3 Definición de la Ingeniería**

**2.3.1 Deficiencias en el diseño del proyecto**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	2	6	3
Tiempo	50%	3	2	6	3
Calificación del riesgo					6

**2.3.2 Demora en la entrega de Ingeniería que fueron cambiados**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					18

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS**

 <b>ALBERTO J. BOLAÑOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 <b>Oscar G. Torresal Castro</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119086
 <b>CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 118184	 <b>ROGELIO POO GUZMÁN CRUZ</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 105988
 <b>RAMOS SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 101661	 <b>DIEGO COKASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 128246
 <b>LUIS D. ALARCÓN GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 222327	 <b>LUIS RODRÍGUEZ ALARCÓN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 105308
 <b>PONQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 06288	 <b>Armando José María Castro Ballester</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 117102

### 2.3.3 Reingeniería del proyecto

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					18

### 2.3.4 Mala cuantificación de los metrados

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	4	8	4
Tiempo	50%	2	8	16	8
Calificación del riesgo					12

### 2.3.5 Estudio hidrológico deficiente

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					18

### 2.3.6 Planos incompatibles con el terreno

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					18

### PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

 ALBERTO J. RODAS VICTORIA INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 Oscar W. Valencia Castillo INGENIERO CIVIL CIP. N° 119066
 CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO INGENIERO CIVIL CIP. N° 218782	 ROGELIO POO GUZMÁN INGENIERO CIVIL CIP. N° 285988
 RAMOS SOLANO WILDER INGENIERO CIVIL CIP. N° 484451	 DIEGO COKA SMA ALEX INGENIERO CIVIL CIP. N° 128230
 LUIS D. BARCON GALINDO INGENIERO CIVIL CIP. N° 222227	 LUIS RODRÍGUEZ CALANDRA ALARCÓN INGENIERO CIVIL CIP. N° 193308
 PONQUE RAYMUNDO EDWIN INGENIERO CIVIL CIP. N° 582888	 Armando Jarama Cordero Ballester INGENIERO CIVIL CIP. N° 212102

### 2.3.7 Estudio de suelos deficiente

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					18

### 2.4 Definición las especificaciones técnicas

#### 2.4.1 Mal Rendimiento de los materiales de acuerdo a las especificaciones.

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	4	8	32	16
Tiempo	50%	4	16	64	32
Calificación del riesgo					48

#### 2.4.2 Mala definición de los trabajos en general y de los acabados en particular

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	2	6	3
Tiempo	50%	3	4	12	6
Calificación del riesgo					9

## 3. RIESGO EN LA DIRECCION DEL PROYECTO

### 3.1 definición del alcance

#### 3.1.1 definición muy generica o incompleta del alcance

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					18

### PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

 <b>ALBERTO J. ROLANDO VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 <b>Eddy de la Cruz Cartillo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119986
 <b>CESAR WILLIAMS REVELLADO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 118184	 <b>ROGELIO POO CUYARRA CUYURI</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 585988
 <b>RAMOS SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 184661	 <b>DIEGO COKASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 128285
 <b>LUIS O. ALARCÓN GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 322827	 <b>LUIS BOYACHI CANALLARA ALARCÓN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 195588
 <b>PONQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 58888	 <b>Armando Amador Galindo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 112103

**3.1.2 Mala elaboración de los presupuestos.**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					18

**3.1.3 Cambios frecuentes al alcance del proyecto**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					18

**3.1.4 Mala definición de los requerimientos del proyecto.**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					18

**3.2 Competencia de dirección y gestión de proyectos**

**3.2.1 Falta de liderazgo del director del proyecto (Residente de Obra)**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					18

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS**

 <b>ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 <b>CESAR WILLIAMS RENOLLO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 118184
 <b>RAMOS SOLANO WILDIER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 181441	 <b>DIEGO CORCASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 129230
 <b>LUIS O. ALARCON GALTANO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 222321	 <b>LUIS RODOLFO CALABARA ALARCON</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 195208
 <b>PONQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 82884	 <b>Armando Jiménez Estrella Ballester</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 112162



**3.2.2 Ausencia del director del proyecto (Residente de Obra)**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					18

**3.3 planificación (cronograma)**

**3.3.1 Inadecuado tiempo programado en el expediente tecnico**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	5	8	40	20
Tiempo	50%	5	16	80	40
Calificación del riesgo					60

**3.3.2 Errores en la programación de obra; se presentan traslajos de actividades.**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					18

**3.3.3 Inadecuada planificación y asignación de tareas y/o responsabilidades del personal profesional a cargo del proyecto.**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					18

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS**

 <b>ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 <b>Pedro Enrique Castillo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119096
 <b>CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 218784	 <b>ROGAR EDOUARDO GUTIERREZ CORTIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 195998
 <b>RAMOS SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 161445	 <b>Diego Corasma Alex</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 124530
 <b>LUIS O. ALARCON GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 222321	 <b>LUIS RODRIGO CALARARA ALARCON</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 195908
 <b>PONCE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 161445	 <b>Armando Joseph Garcia Ballea</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 117103

### 3.3.4 Las hipótesis cambian durante el Proyecto

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	16	48	24
Tiempo	50%	3	16	48	24
Calificación del riesgo					48

### 3.4 control del proyecto

#### 3.4.1 incumplimiento del horario de trabajo

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	1	2	2	1
Tiempo	50%	1	2	2	1
Calificación del riesgo					2

#### 3.4.2 procesos constructivos mal verificados

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					18

### 3.5 comunicación interna del proyecto

#### 3.5.1 Desarmonía entre el Residente y supervisor de obra

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	2	4	2
Tiempo	50%	2	4	8	4
Calificación del riesgo					6

### PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

 ALBERTO J. BOLAÑOS VICTORIA INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 OVIDIO FERNANDO CASTILLO INGENIERO CIVIL CIP. N° 119098
 CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO INGENIERO CIVIL CIP. N° 118184	 ROGELIO GUADALUPE GUTIERREZ INGENIERO CIVIL CIP. N° 595988
 RAMOS SOLANO WILDER INGENIERO CIVIL CIP. N° 184451	 DIEGO CRUZAMA ALEX INGENIERO CIVIL CIP. N° 124245
 LUIS D. BARCO GALINDO INGENIERO CIVIL CIP. N° 222221	 LUIS RODOLFO CALABRERA ALARCÓN INGENIERO CIVIL CIP. N° 195298
 PONQUE RAYMUNDO EDWIN INGENIERO CIVIL CIP. N° 562084	 ARMANDO AUGUSTO OCHOA ROBLES INGENIERO CIVIL CIP. N° 117103

### 3.5.2 No existe armonía en los grupos de trabajo

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	2	4	2
Tiempo	50%	2	4	8	4
Calificación del riesgo					6

### 4.1 cuestiones contractuales (municipalidad)

#### 4.1.1 Renuncia del personal de gerencia

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	1	4	4	2
Tiempo	50%	1	8	8	4
Calificación del riesgo					6

#### 4.1.2 Retrasos en resolución de contratos

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					18

#### 4.1.3 Deserción del personal, debido a pocas garantías laborales.

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	1	4	4	2
Tiempo	50%	1	8	8	4
Calificación del riesgo					6

### PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

 <b>ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 55061	 <b>Enay G. Farquell Castillo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 11906
 <b>CESAR WILLIAMS RENCOLLEDO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 218184	 <b>ROGELIO HUGO GUTIERREZ CORTAZ</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 595968
 <b>RAMOS SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 181481	 <b>DIEGO CORASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 124246
 <b>LUIS O. ALARCON GALTANO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 322221	 <b>LUIS RODOLFO CALANDRA ALARCON</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 195508
 <b>PONQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 66666	 <b>Armando Josepé Gutierrez Ballester</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 317103

4.2 recursos

4.2.1 Robo de materiales

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					18

4.2.2 Devolucion por incumplimiento de especificaciones en los materiales

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	4	8	4
Tiempo	50%	2	8	16	8
Calificación del riesgo					12

4.2.3 Falta de experiencia en el equipo de trabajo (Mano de obra)

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					18

4.2.4 Disposición incorrecta de los materiales de trabajo

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	4	8	4
Tiempo	50%	2	8	16	8
Calificación del riesgo					12

PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

  <b>ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	  <b>Enay G. Torrealba Castillo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119088
  <b>CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 116784	  <b>ROGERS ZÚNIGA COTARRÁ CORTÉS</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 505988
  <b>RAMOS SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 185441	  <b>Diego Corasma Alex</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 128746
  <b>LUIS C. ALARCON CALZADO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 122327	  <b>LUIS BOVERO ALMARAZ ALARCON</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 195588
  <b>PONQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 82888	  <b>Armando Juega Cotarrá Ballester</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 117103

Disponibilidad de mano de obra en el momento que se requiera  
4.2.5 (oportunidad).

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					18

4.2.6 Fallas técnicas con la maquinaria utilizada

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	2	6	3
Tiempo	50%	3	4	12	6
Calificación del riesgo					9

4.3 dependencias del proyecto

4.3.1 Entrega tardía de resultados de ensayos técnicos

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	4	12	6
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					18

4.3.2 Mala coordinación de las dependencias del proyecto.

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	3	8	24	12
Tiempo	50%	3	8	24	12
Calificación del riesgo					24

### PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

 ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA INGENIERO CIVIL CIP. N° 55091	 Oday G. Barbaud Castillo INGENIERO CIVIL CIP. N° 119098
 CESAR WILLIAMS REMOLLEDO QUINTO INGENIERO CIVIL CIP. N° 116184	 ROGELIO PARDO GUTIERREZ INGENIERO CIVIL CIP. N° 585998
 RAMOS SOLANO WILDER INGENIERO CIVIL CIP. N° 181441	 DIEGO COKASMA ALEX INGENIERO CIVIL CIP. N° 124240
 LUIS O. ELARCÓN GALINDO INGENIERO CIVIL CIP. N° 322921	 LUIS ROBERTO CALAHORRA ALARCÓN INGENIERO CIVIL CIP. N° 195908
 RONQUE RAYMUNDO EDWIN INGENIERO CIVIL CIP. N° 92888	 ARMANDO JARAMA COLARES BALLESTER INGENIERO CIVIL CIP. N° 117102

**4.3.3 Ausencia de la supervisión del proyecto por parte de la entidad pública**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	2	4	2
Tiempo	50%	2	4	8	4
Calificación del riesgo					6

**4.4 HSE y Seguridad Física**

**4.4.1 Deficiencia en la elaboración del plan de gestión ambiental.**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	4	8	4
Tiempo	50%	2	4	8	4
Calificación del riesgo					8

**4.4.2 Agresión al medio ambiente**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	1	4	4	2
Tiempo	50%	1	4	4	2
Calificación del riesgo					4

**4.4.3 Plan de gestión de emergencias inadecuado**

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	4	16	64	32
Tiempo	50%	4	16	64	32
Calificación del riesgo					64

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS**

 ALBERTO J. ROLANDO VICTORIA INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 Andy G. Yonelund Carrillo INGENIERO CIVIL CIP. N° 11908
 CESAR WILLIAMS REVOLLOZO QUINTO INGENIERO CIVIL CIP. N° 118784	 ROGELIO POO GUTIERREZ INGENIERO CIVIL CIP. N° 38598
 RAMOS SOLANO WILDER INGENIERO CIVIL CIP. N° 48561	 DIEGO COKA SMA ALEX INGENIERO CIVIL CIP. N° 124235
 Luis O. Alarcon Galtano INGENIERO CIVIL CIP. N° 32221	 LUIS RODOLFO CALABRA ALARCON INGENIERO CIVIL CIP. N° 12598
 PONQUE RAYMUNDO EDWIN INGENIERO CIVIL CIP. N° 48561	 Armando Josefa Gutierrez Bahillo INGENIERO CIVIL CIP. N° 117102

4.4.4 Incumplimiento de las normas de HSE por parte de los contratistas.

	Ponderado	Prob.	Impacto	Pxl	Resultado
Costo	50%	2	16	32	16
Tiempo	50%	2	16	32	16
				Calificación del riesgo	32

PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

  <b>ALBERTO J. BOLAÑOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 85081	  <b>Enay G. Yarleand Castillo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 11906
  <b>CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 116124	  <b>ROGERS A. POO COTARRIA CORTUZ</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 505968
  <b>RAMOS SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 183441	  <b>Diego Corasma Alex</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 124746
  <b>LUIS D. BLARCON GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 222927	  <b>LUIS RODOLFO CALAHORRA ALARCÓN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 105408
  <b>PONQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 82084	  <b>Armando Jasso Gutierrez Barboza</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 117102

**ANEXO D: RESULTADOS DEL CONSENSO DEL ANALISIS CUANTITATIVO  
DE RIESGOS**



### ANALISIS PERT DEL PRESUPUESTO DE OBRA

Item	Descripción	PRESUPUESTO				
		Und.	Metrado	Precio Optimista	Precio Probable	Precio Pesimista
01	REHABILITACIÓN DE CARRETERA					
01.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	0.50	30,061.75	31,090.75	32,106.46
01.01.02	FLETE TERRESTRE	glb	0.13	11,393.34	11,653.34	13,500.00
01.01.03	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	dia	1.00	1,154.21	1,169.30	1,175.89
1.02	CONFORMACION DE LA PLATAFORMA DE RODADURA					
1.02.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
1.02.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA EN BOSQUE	ha	0.7400	355.45	379.64	395.57
1.02.01.02	CORTE EN ROCA FIJA	m3	1,203.5400	22,127.68	26,032.57	27,416.64
1.02.01.03	CORTE EN ROCA SUELTA	m3	1,173.2600	17,252.79	20,297.40	21,869.57
1.02.01.04	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	18,450.5800	56,615.60	66,606.59	91,330.37
1.02.01.05	PERFILADO Y COMPACTACION SUB-RASANTES ZONAS CORTE	m2	18,253.9900	24,825.43	29,206.38	31,214.32
1.02.01.06	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	344.7600	1,093.06	1,285.95	1,792.75
1.02.01.07	CONFORMACION Y ACOMODO DE DME	m3	5,126.7800	10,240.74	12,047.93	15,944.29
1.02.02	<b>PAVIMENTO AFIRMADO (E=15 cm)</b>					
1.02.02.01	EXTRACCION Y APILAMIENTO CON MAQUINARIA EN CANTERA	m3	3,583.58	9,066.46	12,650.04	17,201.18
1.02.02.02	ZARANDEO DE MATERIAL SELECCIONADO	m3	3,583.58	9,388.98	12,614.20	15,230.22
1.02.02.03	CARGUIO CON MAQUINARIA DE MATERIAL PARA LASTRADO	m3	3,583.58	6,414.61	6,772.97	8,815.61
1.02.02.04	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA LASTRADO	glb	3,583.58	22,003.18	22,504.88	26,518.49

### PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS

 <b>ALBERTO J. BOLAÑOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 <b>Oscar Fernando Castillo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119086
 <b>CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 110182	 <b>ROGELIO HUGO GUTIERREZ CHIRIV</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 149598
 <b>RAMOS SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 145444	 <b>DIEGO CORASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 128746
 <b>LUIS O. ALARCÓN GALDINO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 122321	 <b>LUIS RODOLFO ZAMORA ALARCÓN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 149598
 <b>PONCE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 145444	 <b>Armando Joseph Garcia Ballester</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 117104

1.02.02.05	AFIRMADO BASE GRANULAR (E=15 cm)	m3	47,781.00	58,770.63	65,937.78	100,817.91
<b>1.03</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>					
<b>1.03.01</b>	<b>ALCANTARILLA TIPO TMC DN = Ø 36" (10 Und)</b>					
1.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	155.00	392.15	452.60	587.45
1.03.01.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	257.26	12,459.10	12,824.41	13,467.56
1.03.01.03	INSTALACION Y COLOCACION DE ALCANTARILLAS TMC Ø 36"	m	48.00	20,123.04	20,163.36	20,743.20
1.03.01.04	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	67.62	2,645.29	2,783.24	2,925.24
1.03.01.05	CONCRETO $f_c=175 \text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ PM}$	m3	90.33	34,168.23	35,565.63	37,176.21
1.03.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO Y ALERO	m2	346.16	13,050.23	13,351.39	13,887.94
1.03.01.07	TARRAJEO EN MUROS DE CONCRETO	m2	13.75	285.86	299.75	309.79
1.03.01.08	PINTURA EN EXTERIORES ALCANTARILLA	m2	13.75	213.54	228.66	237.88
1.03.01.09	MAPOSTERIA DE PIEDRA ASENT. EN CONCRETO $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$	m2	26.80	4,830.16	4,852.41	5,266.74
1.03.01.10	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. PROM. 30MCON VOLQUETES (SUBCONTRATO)	m3	227.57	3,534.16	4,178.19	4,348.86
<b>1.03.02</b>	<b>ALCANTARILLA DE CONCRETO TIPO II (4 Und)</b>					
1.03.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	13,138.00	34,552.94	38,362.96	49,793.02
1.03.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	159.08	7,772.65	7,930.14	8,327.84
1.03.02.03	RELLENO COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	20.00	816.60	823.20	865.20
1.03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. PROM. 30MCON	m3	180.79	3,199.98	3,319.30	3,454.90
1.03.02.05	CONCRETO $f_c=175 \text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ PM}$	m3	72.11	27,276.33	30,242.21	31,458.71
1.03.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO Y ALERO	m2	182.68	6,887.04	7,045.97	7,329.12
1.03.02.07	CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ (LOSA TAPADA)	m3	11.60	5,686.32	5,925.74	6,558.18
1.03.02.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (LOSA TAPADA)	m2	42.00	1,562.40	1,619.94	1,685.04
1.03.02.09	ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$	kg	906.22	4,676.10	4,866.40	5,645.75
1.03.02.10	TARRAJEO EN MUROS DE CONCRETO	m2	88.60	1,792.38	1,931.48	1,996.16
1.03.02.11	PINTURA EN EXTERIORES ALCANTARILLA	m2	17.60	264.00	292.69	304.48
1.03.02.12	MAPOSTERIA DE PIEDRA ASENT. EN CONCRETO $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$	m2	13.20	2,379.04	2,389.99	2,594.06

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS**

 ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 Enay de Yarlequi Castillo INGENIERO CIVIL CIP. N° 119086
 CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO INGENIERO CIVIL CIP. N° 118184	 ROGERS IVOO GUTIERREZ CASTRO INGENIERO CIVIL CIP. N° 395998
 RAMOS SOLANO WILDER INGENIERO CIVIL CIP. N° 105584	 DIEGO CORASMA ALEX INGENIERO CIVIL CIP. N° 124545
 LUIS O. BARCON GALINDO INGENIERO CIVIL CIP. N° 222227	 LUIS RODRIGO CARRARA ALARCON INGENIERO CIVIL CIP. N° 195588
 PONQUE RAYMUNDO EDWIN INGENIERO CIVIL CIP. N° 62884	 Armanda Jazmín Castro Barrios INGENIERO CIVIL CIP. N° 127566

<b>1.04</b>	<b>PUENTE LUZ = 12.00 ml (1 Und)</b>					
<b>1.04.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					
1.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	1.00	2.63	2.92	3.79
1.04.01.02	ENCAUZAMIENTO PROVISIONAL DEL CAUSE DEL RIO	m3	14.40	100.08	109.58	119.52
<b>1.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
1.04.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	537.91	26,250.01	26,814.81	28,159.59
1.04.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN BAJO AGUA	m3	1,255.02	23,820.28	24,460.34	26,807.23
1.04.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	542.93	22,021.24	22,347.00	23,487.15
<b>1.04.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>					
<b>1.04.03.01</b>	<b>SOLADO PARA ZAPATAS</b>					
1.04.03.01.01	SOLADO PARA ZAPATAS F'C = 100 KG/CM2 E = 0.10 m	m2	204.58	7,058.01	7,119.38	7,344.42
1.04.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOLADO	m2	12.88	492.02	496.78	516.75
<b>1.04.04</b>	<b>ZAPATAS</b>					
1.04.04.01	CONCRETO PARA ZAPATAS f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> + 30% P.M.	m3	184.13	77,358.54	77,562.92	86,472.97
1.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ZAPATAS	m2	115.90	4,399.56	4,470.26	4,649.91
<b>1.04.05</b>	<b>PANTALLA DE ESTRIBOS</b>					
1.04.05.01	CONCRETO PARA PANTALLA DE ESTIBOS f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> + 30% P.M.	m3	124.57	52,335.59	52,473.87	58,501.81
1.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PANTALLA DE ESTRIBOS	m2	172.57	6,550.76	6,656.02	6,923.51
<b>1.04.06</b>	<b>ALAS</b>					
1.04.06.01	CONCRETO PARA ALAS f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> + 30% P.G.	m3	180.01	75,627.60	75,827.41	84,538.10
<b>1.04.07</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>					
1.04.07.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALAS	m2	313.08	11,884.52	12,075.50	12,560.77
<b>1.04.08</b>	<b>LOSA MACIZA Y VEREDAS</b>					
1.04.08.01	CONCRETO PARA PARAPETO ESTRIBOS f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	21.44	10,509.89	10,952.41	12,121.32
<b>1.04.09</b>	<b>PARAPETO DE ESTRIBOS</b>					

### PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS

 ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA INGENIERO CIVIL CIP. N° 85081	 Enay G. Terán de Castillo INGENIERO CIVIL CIP. N° 119086
 CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO INGENIERO CIVIL CIP. N° 118184	 ROGELIO IVOO GUTIERREZ CARRÓN INGENIERO CIVIL CIP. N° 395988
 RAMOS SOLANO WILDER INGENIERO CIVIL CIP. N° 183441	 DIEGO COKASHIA ALEX INGENIERO CIVIL CIP. N° 124746
 LUIS O. ALARCÓN GALTOSO INGENIERO CIVIL CIP. N° 122327	 LUIS RODRIGO GAMARRÁ ALARCÓN INGENIERO CIVIL CIP. N° 195508
 PONQUE RAYMUNDO EDWIN INGENIERO CIVIL CIP. N° 108888	 Armando José de la Cruz INGENIERO CIVIL CIP. N° 122327

1.04.09.01	CONCRETO SOLADO $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ LOSA MACIZA Y VEREDAS	m3	26.85	13,257.99	13,741.29	15,401.70
1.04.09.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN LOSA MACIZA Y VEREDAS	m2	149.44	5,672.74	5,763.90	5,995.53
1.04.09.03	ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ . EN LOSA MACIZA Y VEREDAS	kg	3,593.21	18,540.96	19,295.54	22,385.70
<b>1.04.10</b>	<b>OTROS</b>					
1.04.10.01	APOYOS NEOPRENO FIJO	und	2.00	2,250.60	2,352.74	2,491.68
1.04.10.02	APOYOS NEOPRENO MOVIL	und	2.00	2,482.72	2,528.88	2,541.12
1.04.10.03	JUNTA DE DILATACION DE ACERO EG-24	m	7.20	1,294.92	1,298.45	1,319.47
1.04.10.04	BARANDA DE TUBO $\varnothing 3"$	m	25.40	2,291.08	2,321.56	2,598.42
1.04.10.05	DRENAJE DE TUBERIAS PVC DE $\varnothing 3"$	m	8.00	96.80	113.04	129.68
1.04.10.06	PINTURA PARA SARDINEL DE VEREDAS	m2	8.82	67.21	70.65	75.23
1.04.10.07	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO PARA PARAPETO ESTRIBO	m2	34.00	1,198.84	1,311.38	1,364.08
1.04.10.08	ACERO DE REFUERZO $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$	kg	656.86	3,389.40	3,527.34	4,092.24
<b>1.04.11</b>	<b>VIGAS PRINCIPAL</b>					
1.04.11.01	CONCRETO $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ VIGA PRINCIPAL	m3	8.01	3,955.18	4,407.66	4,680.72
1.04.11.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN VIGA PRINCIPAL	m2	50.97	1,934.82	1,965.91	2,044.92
1.04.11.03	ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ . EN VIGA PRINCIPAL	kg	1,829.90	9,442.28	9,826.56	11,400.28
<b>1.04.12</b>	<b>VIGA DIAFRACMA</b>					
<b>1.04.12.01</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>					
1.04.12.01.01	CONCRETO $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ VIGA DIAFRACMA	m3	1.18	582.66	649.32	689.54
1.04.12.01.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO PARA VIGA DIAFRACMA	m2	13.53	513.60	521.85	542.82
1.04.12.01.03	ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ . EN VIGA DIAFRACMA	kg	336.27	1,735.15	1,805.77	2,094.96
<b>1.05</b>	<b>PONTON L= 08 ml (01 UND)</b>					
<b>1.05.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					
1.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	156.00	410.28	455.52	591.24
1.05.01.02	ENCAUZAMIENTO PROVISIONAL DEL CAUSE DEL RIO	m3	9.00	62.55	68.49	74.70

### PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS

 ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 Pedro G. Farfán Castillo INGENIERO CIVIL CIP. N° 11998
 CESAR WILLIAMS RENCOLLADO QUINTO INGENIERO CIVIL CIP. N° 31818	 ROGELIO POO GUTIERREZ INGENIERO CIVIL CIP. N° 39598
 RAMOS SOLANO WILDER INGENIERO CIVIL CIP. N° 18566	 DIEGO CRUZMA ALEX INGENIERO CIVIL CIP. N° 124740
 LUIS D. BARCON GALINDO INGENIERO CIVIL CIP. N° 30007	 LUIS RODOLFO CALARZA ALARCÓN INGENIERO CIVIL CIP. N° 19598
 PONQUE RAYMUNDO EDWIN INGENIERO CIVIL CIP. N° 50008	 Armando Augusto Gutierrez Ballester INGENIERO CIVIL CIP. N° 11702

<b>1.05.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
1.05.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	238.22	11,625.14	11,875.27	12,470.82
1.05.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN BAJO AGUA	m3	51.84	983.92	1,010.36	1,107.30
1.05.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	36.54	1,482.06	1,503.99	1,580.72
<b>1.05.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>					
1.05.03.01	<b>SOLADO PARA ZAPATAS</b>					
1.05.03.01.01	SOLADO PARA ZAPATAS F'c = 100 KG/CM2 E = 0.10 m	m2	9.93	342.59	345.56	356.49
<b>1.05.04</b>	<b>ZAPATAS</b>					
1.05.04.01	CONCRETO PARA ZAPATAS f'c=175 kg/cm2 + 30% P.M.	m3	25.34	10,646.09	10,674.22	11,900.42
1.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ZAPATAS	m2	7.68	293.38	296.22	308.12
<b>1.05.05</b>	<b>PANTALLA DE ESTRIBOS</b>					
1.05.05.01	CONCRETO PARA PANTALLA DE ESTRIBOS f'c=175 kg/cm2 + 30% P.M.	m3	29.38	12,343.42	12,376.03	13,797.73
1.05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PANTALLA DE ESTRIBO	m2	29.70	1,134.54	1,145.53	1,191.56
<b>1.05.06</b>	<b>ALAS</b>					
1.05.06.01	CONCRETO PARA ALAS f'c=175 kg/cm2 + 30% P.G.	m3	39.33	16,523.71	16,567.37	18,470.55
1.05.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALAS	m2	69.69	2,662.16	2,687.94	2,935.34
<b>1.05.07</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>					
1.05.07.01	<b>PARAPETO DE ESTRIBOS</b>					
1.05.07.02	CONCRETO PARA PARAPETO ESTRIBOS f'c=210 kg/cm2	m3	27.43	13,446.19	14,012.34	15,507.82
<b>1.05.08</b>	<b>LOSA MACIZA Y VEREDAS</b>					
1.05.08.01	CONCRETO f'c=280 kg/cm2 LOSA MACIZA Y VEREDAS	m3	19.68	9,717.59	10,071.83	11,288.84
1.05.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA MACIZA Y VEREDAS	m2	48.96	1,858.52	1,888.39	2,062.20
1.05.08.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2. EN LOSA MACIZA Y VEREDAS	kg	3,261.09	16,827.22	17,512.05	20,316.59

### PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS

  <b>ALBERTO J. BOLAÑOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	  <b>EVELYN G. TERQUE CASTILLO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119086
  <b>CESAR WILLIAMS REVUELLO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 118182	  <b>ROGELIO HUGO CUZALLA CURO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 59598
  <b>RAMOS SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 10888	  <b>DIEGO CUZASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 124745
  <b>LUIS O. ALARCÓN GALTOSO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 22222	  <b>LUIS RODRIGO GAMARA ALARCÓN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 19598
  <b>PONQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 10888	  <b>ARMANDO AUGUSTO GATICA BALLESTER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 11762

<b>1.05.09</b>	<b>OTROS</b>						
1.05.09.01	APOYOS NEOPRENO FIJO	und	4.00	4,569.28	4,705.48	4,983.36	
1.05.09.02	APOYOS NEOPRENO MOVIL	und	4.00	4,965.44	5,057.76	5,082.24	
1.05.09.03	JUNTA DE DILATACION DE ACERO EG-24	m	14.40	2,589.84	2,596.90	2,638.94	
1.05.09.04	BARANDA DE TUBO Ø 3"	m	32.00	2,886.40	2,924.80	3,273.60	
1.05.09.05	DRENAJE DE TUBERIAS PVC DE Ø 3"	m	8.00	96.80	113.04	129.68	
1.05.09.06	PINTURA PARA SARDINEL DEVEREDAS	m2	17.64	134.42	141.30	150.47	
<b>1.06</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>						
<b>1.06.01</b>	<b>MUROS DE CONTENCIÓN</b>						
1.06.01.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURA EN MATERIAL COMUN EN SECO	m3	171.49	2,951.34	3,119.40	3,404.08	
1.06.01.02	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	155.71	6,315.60	6,409.02	6,736.01	
1.06.01.03	MURO SECO	m3	44.87	8,086.92	8,124.16	8,817.85	
<b>1.07</b>	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>						
1.07.01	SEÑAL PREVENTIVA (0.60M X 0.60 M)	und	42.00	28,560.00	29,400.00	30,240.00	
1.07.02	SEÑAL REGLAMENTARIA RECTANGULAR (0.90 Mx0.90 M)	und	8.00	5,891.36	5,920.00	6,049.92	
1.07.03	SEÑAL INFORMATIVA (1.84 M X 0.90M )	und	7.00	6,837.46	6,860.00	7,140.00	
1.07.04	SEÑAL INFORMATIVA (0.70 M X 0.70M )	und	5.00	3,557.80	3,600.00	3,676.05	
<b>1.08</b>	<b>PROTECCION AMBIENTAL</b>						
<b>1.08.01</b>	<b>PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL</b>						
1.08.01.01	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	pto	6.00	3,600.00	3,900.00	4,200.00	
1.08.01.02	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	ptb	6.00	3,000.00	3,300.00	3,600.00	
1.08.01.03	MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO	ptb	6.00	2,100.00	2,280.00	2,700.00	
<b>1.08.02</b>	<b>PROGRAMA DE ABANDONO</b>						
1.08.02.01	RESTAURACION DE AREAS AFECTADA POR CAMPAMENTOS	m2	625.00	318.75	368.75	406.25	
1.08.02.02	SELLADO DE LETRINAS	m2	4.00	365.28	434.76	461.04	
1.08.02.03	RESTAURACION DE CANTERAS	m2	3,000.00	1,350.00	1,590.00	2,130.00	
1.08.02.04	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS POR PATIO DE MANIOBRAS	m2	300.00	153.00	177.00	195.00	

### PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS

 <b>ALBERTO J. ROJAS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 85081	 <b>Oday G. Cortés Castillo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119088
 <b>CESAR WILLIAMS RECOLLEDO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 116782	 <b>ROGELIO HUGO GUTIERREZ CARRÓN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 385984
 <b>RAMOS SOLANO WILDIER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 185441	 <b>DIEGO COKASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 124746
 <b>LUIS O. ALARCÓN GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 227227	 <b>LUIS RODOLFO GAMARA ALARCÓN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 195908
 <b>PONQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 85081	 <b>Fernando Amador García Ballester</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 117162

### ANALISIS PERT DEL CRONOGRAMA DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES Y PAQUETES DE TRABAJO	Und.	DURACION OPTIMISTA	DURACION PROBABLE	DURACION PESIMISTA
01	REHABILITACIÓN DE CARRETERA				
01.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	0.50	1.00	2.00
01.01.02	FLETE TERRESTRE	gb	70.00	76.00	80.00
01.01.03	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	dia	2.00	3.00	5.00
1.02	CONFORMACION DE LA PLATAFORMA DE RODADURA				
1.02.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
1.02.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA EN BOSQUE	ha	4.00	5.00	7.00
1.02.01.02	CORTE EN ROCA FUA	m3	10.00	10.00	18.00
1.02.01.03	CORTE EN ROCA SUELTA	m3	6.00	12.00	15.00
1.02.01.04	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	8.00	11.00	14.00
1.02.01.05	PERFILADO Y COMPACTACION SUB-RASANTES ZONAS CORTE	m2	6.00	7.00	15.00
1.02.01.06	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	4.00	8.00	9.00
1.02.01.07	CONFORMACION Y ACOMODO DE DME	m3	4.00	5.00	11.00
1.02.02	<b>PAVIMENTO AFIRMADO (E=15 cm)</b>				

### PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS

 <b>ALBERTO J. BORCANO VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 85081	 <b>Enrique Parlapal Castillo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119086
 <b>CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119132	 <b>ROGERS B. P. GUAYANA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 145988
 <b>RAMOS SORIANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 145441	 <b>Diego Corasma Alex</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 124740
 <b>LUIS O. ALARCÓN GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 122227	 <b>LUIS B. SÁNCHEZ ALARCÓN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 155588
 <b>ENRIQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 122227	 <b>Armando José Estrella Bahía</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 117585

1.02.02.01	EXTRACCION Y APILAMIENTO CON MAQUINARIA EN CANTERA	m3	4.00	5.00	7.00
1.02.02.02	ZARANDEO DE MATERIAL SELECCIONADO	m3	9.00	10.00	11.00
1.02.02.03	CARGUIO CON MAQUINARIA DE MATERIAL PARA LASTRADO	m3	3.00	7.00	9.00
1.02.02.04	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA LASTRADO	glb	3.00	4.00	5.00
1.02.02.05	AFIRMADO BASE GRANULAR (E=15 cm)	m3	3.00	4.00	5.00
<b>1.03</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>				
<b>1.03.01</b>	<b>ALCANTARILLA TIPO TMC DN = Ø 36" (10 Und)</b>				
1.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	2.00	5.00	7.00
1.03.01.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	7.00	10.00	13.00
1.03.01.03	INSTALACION Y COLOCACION DE ALCANTARILLAS TMC Ø 36"	m	9.00	12.00	14.00
1.03.01.04	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	5.00	6.00	8.00
1.03.01.05	CONCRETO fc= 175 kg/cm2 + 30% PM	m3	9.00	10.00	13.00
1.03.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO Y ALERO	m2	5.00	10.00	11.00
1.03.01.07	TARRAJEO EN MUROS DE CONCRETO	m2	1.00	1.00	1.10
1.03.01.08	PINTURA EN EXTERIORES ALCANTARILLA	m2	5.00	8.00	8.80
1.03.01.09	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENT. EN CONCRETO fc=175 kg/cm2	m2	6.00	10.00	11.00
1.03.01.10	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. PROM. 30M CON VOLQUETES (SUBCONTRATO)	m3	2.10	3.00	3.30
<b>1.03.02</b>	<b>ALCANTARILLA DE CONCRETO TIPO II (4 Und)</b>				
1.03.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	1.00	2.00	2.50

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS**

 <b>ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 85081	 <b>Diego Fernando Castillo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119066
 <b>CESAR WILLIAMS RECALDE QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 118781	 <b>ROGELIO GUO GUERRA CRUZ</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 385988
 <b>RAMOS SORIANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 181441	 <b>DIEGO CORASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 124746
 <b>LUIS C. ALARCON GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 333381	 <b>LUIS RODOLFO CANARRA ALARCON</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 105588
 <b>PONQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 333381	 <b>Amador Amador Saldaña Robles</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 117488



1.03.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	2.00	3.00	4.00
1.03.02.03	RELLENO COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	1.00	3.00	4.00
1.03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. PROM. 30MCON	m3	0.50	1.00	2.00
1.03.02.05	CONCRETO $f_c=175\text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ PM}$	m3	1.50	2.00	3.00
1.03.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO Y ALERO	m2	2.00	4.00	5.00
1.03.02.07	CONCRETO $f_c=210\text{ kg/cm}^2$ (LOSA TAPADA)	m3	2.00	4.00	5.00
1.03.02.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (LOSA TAPADA)	m2	3.00	4.00	5.00
1.03.02.09	ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200\text{ kg/cm}^2$	kg	2.00	3.00	5.00
1.03.02.10	TARRAJEO EN MUROS DE CONCRETO	m2	2.00	3.00	5.00
1.03.02.11	PINTURA EN EXTERIORES ALCANTARILLA	m2	1.50	3.00	4.00
1.03.02.12	MAMPOSTERIA DE PIEDRA ASENT. EN CONCRETO $f_c=175\text{ kg/cm}^2$	m2	1.50	2.00	2.80
<b>1.04</b>	<b>PUENTE LUZ = 12.00 ml (1 Und)</b>				
<b>1.04.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
1.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	1.00	2.00	3.00
1.04.01.02	ENCAUZAMIENTO PROVISIONAL DEL CAUSE DEL RIO	m3	1.00	2.00	4.00
<b>1.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
1.04.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	4.00	5.00
1.04.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN BAJO AGUA	m3	3.00	3.00	5.00
1.04.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	2.00	3.00	4.00

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS**

 <b>ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 85081	 <b>Oscar G. Barboza Castillo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119066
 <b>CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 110181	 <b>ROGELIO D. GUAYANA CRUZ</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 149598
 <b>RAMOS SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 108881	 <b>DIEGO COKAS MA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 114745
 <b>LUIS O. ALARCÓN GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 222227	 <b>LUIS RODOLFO GAMARRÁ ALARCÓN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 105598
 <b>ENRIQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 101010	 <b>Armando Amador García Barboza</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 111111

1.04.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
1.04.03.01	<b>SOLADO PARA ZAPATAS</b>				
1.04.03.01.01	SOLADO PARA ZAPATAS FC = 100 KG/CM2 E = 0.10 m	m2	0.30	1.00	1.10
1.04.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOLADO	m2	1.50	3.00	3.30
1.04.04	<b>ZAPATAS</b>				
1.04.04.01	CONCRETO PARA ZAPATAS fc=175 kg/cm2 + 30% P.M.	m3	2.00	3.00	3.20
1.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ZAPATAS	m2	2.50	3.00	3.20
1.04.05	<b>PANTALLA DE ESTRIBOS</b>				
1.04.05.01	CONCRETO PARA PANTALLA DE ESTRIBOS fc=175 kg/cm2 + 30% P.M.	m3	2.50	3.00	3.70
1.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PANTALLA DE ESTRIBOS	m2	2.70	3.00	3.50
1.04.06	<b>ALAS</b>				
1.04.06.01	CONCRETO PARA ALAS fc=175 kg/cm2 + 30% P.G.	m3	1.50	2.00	2.80
1.04.07.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALAS	m2	1.80	3.00	5.00
	<b>CONCRETO ARMADO</b>				
1.04.08	<b>LOSA MACIZA Y VEREDAS</b>				
1.04.08.01	CONCRETO PARA PARAPETO ESTRIBOS fc=210 kg/cm2	m3	3.00	3.00	4.50
1.04.10.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PARAPETO ESTRIBO	m2	1.00	2.00	4.00
1.04.10.08	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	1.50	3.00	4.30

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS**

 <b>ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 85081	 <b>Diego Fernando Cortijo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119088
 <b>CESAR WILLIAMS RECUELLO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 210181	 <b>ROGELIO ESPINOZA CUNUH</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 345988
 <b>RAMON SORIANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 383441	 <b>DIEGO CORASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 124740
 <b>LUIS O. ALARCON GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 333347	 <b>LUIS ROBERTO GAMARRA ALARCON</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 195908
 <b>ENRIQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 333347	 <b>Armando Jimenez Estrella Zaldívar</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 333347

<b>1.04.09</b>	<b>PARAPETO DE ESTRIBOS</b>				
1.04.09.01	CONCRETO SOLADO $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ LOSA MACIZA Y VEREDAS	m3	1.50	2.00	3.00
1.04.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA MACIZA Y VEREDAS	m2	2.50	3.00	5.00
1.04.09.03	ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ . EN LOSA MACIZA Y VEREDAS	kg	2.50	3.00	4.00
<b>1.04.10</b>	<b>OTROS</b>				
1.04.10.01	APOYOS NEOPRENO FIJO	und	0.50	1.00	1.50
1.04.10.02	APOYOS NEOPRENO MOVIL	und	0.50	1.00	1.50
1.04.10.03	JUNTA DE DILATACION DE ACERO EG-24	m	0.90	2.00	2.50
1.04.10.04	BARANDA DE TUBO $\varnothing 3"$	m	1.50	2.00	3.50
1.04.10.05	DRENAJE DE TUBERIAS PVC DE $\varnothing 3"$	m	2.00	2.00	3.50
1.04.10.06	PINTURA PARA SARDINEL DE VEREDAS	m2	1.00	2.00	2.50
<b>1.04.11</b>	<b>VIGAS PRINCIPAL</b>				
1.04.11.01	CONCRETO $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ VIGA PRINCIPAL	m3	3.50	4.00	6.00
1.04.11.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGA PRINCIPAL	m2	2.50	3.00	3.30
1.04.11.03	ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ . EN VIGA PRINCIPAL	kg	1.50	2.00	2.20
<b>1.04.12</b>	<b>VIGA DIAFRAGMA</b>				
1.04.12.01.01	CONCRETO $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ VIGA DIAFRAGMA	m3	0.80	1.00	1.50
1.04.12.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGA DIAFRAGMA	m2	1.20	2.00	2.50
1.04.12.01.03	ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ . EN VIGA DIAFRAGMA	kg	2.50	3.00	4.00

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS**

 ALBERTO J. ROZAS VICTORIA INGENIERO CIVIL CIP. N° 85081	 Oscar Fernando Castillo INGENIERO CIVIL CIP. N° 11906
 CESAR WILLIAMS REBOLLEDO QUINTERO INGENIERO CIVIL CIP. N° 11018	 ROGELIO GUIZAR CORDERO INGENIERO CIVIL CIP. N° 39598
 RAMOS SOLANO WILDER INGENIERO CIVIL CIP. N° 18144	 DIEGO COKAS ALEX INGENIERO CIVIL CIP. N° 124740
 LUIS D. ALARCON GALINDO INGENIERO CIVIL CIP. N° 20227	 LUIS RODOLFO GAMARA ALARCON INGENIERO CIVIL CIP. N° 19598
 PONQUE RAYMUNDO EDWIN INGENIERO CIVIL CIP. N° 10088	 Andres Angel Oscar Ballea INGENIERO CIVIL CIP. N° 11740

1.05	<b>PONTON L= 08 ml (01 UND)</b>				
1.05.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
1.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	0.50	1.00	1.10
1.05.01.02	ENCAUZAMIENTO PROVISIONAL DEL CAUSE DEL RIO	m3	1.80	2.00	3.00
1.05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
1.05.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	1.20	2.00	3.00
1.05.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN BAJO AGUA	m3	1.50	2.00	2.80
1.05.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	0.50	1.00	1.20
1.05.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				
1.05.03.01	<b>SOLADO PARA ZAPATAS</b>				
1.05.03.01.01	SOLADO PARA ZAPATAS FC = 100 KG/CM2 E = 0.10 m	m2	0.80	1.00	1.10
1.05.04	<b>ZAPATAS</b>				
1.05.04.01	CONCRETO PARA ZAPATAS fc=175 kg/cm2 + 30% P.M.	m3	0.80	1.00	1.10
1.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ZAPATAS	m2	2.30	3.00	.330
1.05.05	<b>PANTALLA DE ESTRIBOS</b>				
1.05.05.01	CONCRETO PARA PANTALLA DE ESTIBOS fc=175 kg/cm2 + 30% P.M.	m3	1.00	2.00	2.50
1.05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PANTALLA DE ESTRIBO	m2	1.90	3.00	4.00
1.05.06	<b>ALAS</b>				

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS**

  <b>ALBERTO J. BOLAÑOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 85081	  <b>Enay de Santiago Castillo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119086
  <b>CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 210124	  <b>ROGELIO ESPINO GOÑARRA CHIRIV</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 305988
  <b>RAMOS SORIANO WILLIGER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 181441	  <b>DIEGO CORASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 134245
  <b>LUIS O. BARRCON GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 227277	  <b>LUIS RODOLFO CALAHOERRA ALARCON</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 195208
  <b>PONQUE RAYMUNDO ESPINO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 222088	  <b>Armando Jarama Garcia Ballester</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 212425

1.05.06.01	CONCRETO PARA ALAS $f_c=175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ P.G.	m3	1.60	2.00	2.20
1.05.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ALAS	m2	2.30	3.00	3.30
<b>1.05.07</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				
1.05.07.01	<b>PARAPETO DE ESTRIBOS</b>				
1.05.07.02	CONCRETO PARA PARAPETO ESTRIBOS $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	m3	2.50	3.00	3.30
<b>1.05.08</b>	<b>LOSA MACIZA Y VEREDAS</b>				
1.05.08.01	CONCRETO $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$ LOSA MACIZA Y VEREDAS	m3	1.50	2.00	3.00
1.05.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA MACIZA Y VEREDAS	m2	1.50	2.00	3.00
1.05.08.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$ . EN LOSA MACIZA Y VEREDAS	kg	1.50	2.00	5.00
<b>1.05.09</b>	<b>OTROS</b>				
1.05.09.01	APOYOS NEOPRENO FUO	und	0.70	2.00	2.20
1.05.09.02	APOYOS NEOPRENO MOVIL	und	0.50	1.00	2.00
1.05.09.03	JUNTA DE DILATACION DE ACERO EG-24	m	1.50	2.00	3.00
1.05.09.04	BARANDA DE TUBO $\varnothing 3"$	m	1.50	3.00	3.50
1.05.09.05	DRENAJE DE TUBERIAS PVC DE $\varnothing 3"$	m	1.50	2.00	4.00
1.05.09.06	PINTURA PARA SARDINEL DE VEREDAS	m2	0.50	1.00	3.00
<b>1.06</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				
<b>1.06.01</b>	<b>MUROS DE CONTENCION</b>				
1.06.01.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURA EN MATERIAL COMUN EN SECO	m3	7.00	8.00	10.00
1.06.01.02	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	6.00	8.00	10.00

### PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS

 <b>ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 <b>Carlos Enrique Cortizo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119086
 <b>CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 218121	 <b>ROGERS D'POO GOTARRA CHIRIV</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 305988
 <b>RAMOS SOLANO WALDIER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 101441	 <b>DIEGO CORASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 134246
 <b>LUIS O. ALARCON GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 22227	 <b>LUIS NOVICIO CALABARA ALARCON</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 105208
 <b>PONQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 101088	 <b>Carlos Enrique Cortizo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119086

1.06.01.03	MURO SECO	m3	4.00	6.00	10.00
<b>1.07</b>	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>				
1.07.01	SEÑAL PREVENTIVA (0.60M X 0.60 M)	und	3.00	7.00	9.00
1.07.02	SEÑAL REGLAMENTARIA RECTANGULAR (0.90 Mx0.90 M)	und	1.50	2.00	3.00
1.07.03	SEÑAL INFORMATIVA (1.84 M X 0.90M)	und	1.00	3.00	5.00
1.07.04	SEÑAL INFORMATIVA (0.70 M X 0.70M)	und	0.50	2.00	2.00
<b>1.08</b>	<b>PROTECCION AMBIENTAL</b>				
<b>1.08.01</b>	<b>PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL</b>				
1.08.01.01	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	pto	60.00	65.00	75.00
1.08.01.02	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	pto	60.00	65.00	75.00
1.08.01.03	MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO	pto	60.00	65.00	75.00
<b>1.08.02</b>	<b>PROGRAMA DE ABANDONO</b>				
1.08.02.01	RESTAURACION DE AREAS AFECTADA POR CAMPAMENTOS	m2	4.00	6.00	8.00
1.08.02.02	SELLADO DE LETRINAS	m2	2.00	5.00	5.00
1.08.02.03	RESTAURACION DE CANTERAS	m2	3.00	8.00	9.00
1.08.02.04	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS POR PATIO DE MANIOBRAS	m2	2.00	5.00	5.00

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS**

 ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 Eddy G. Barbaqui Castillo INGENIERO CIVIL CIP. N° 119086
 CESAR WILLIAMS RENOLLO QUINTO INGENIERO CIVIL CIP. N° 210152	 ROGERS HUGO GUTIERREZ CHANTUN INGENIERO CIVIL CIP. N° 585998
 RAMON SOLANO VELAZQUEZ INGENIERO CIVIL CIP. N° 48666	 DIEGO CORASMA ALEX INGENIERO CIVIL CIP. N° 124246
 LUIS O. ALARCON GALARDO INGENIERO CIVIL CIP. N° 333381	 LUIS ROBERTO CANARRÁ ALARCÓN INGENIERO CIVIL CIP. N° 195998
 PONQUE RAIMUNDO EDWIN INGENIERO CIVIL CIP. N° 57588	 Armando Joseph Olayo Sabin INGENIERO CIVIL CIP. N° 57588

**ANALISIS PERT DEL PLAN DE RESPUESTA A LOS RIEGOS ASOCIADOS A  
EVENTOS EN EL TIEMPO**

CODIGO RBS	SUB- TIPO	NOMBRE	N° VECES	PROBABILIDAD				IMPACTO (días)		
			% PROB					OPTIMIST A	MAS PROBABLE	PESIMISTA
1.2.1	Factores sociales (Comunidad)	Existencia de restos arqueológicos.	0 0.95	1 0.05				2	15	20
1.2.2	Factores sociales (Comunidad)	Idiosincrasia, cultura y costumbres locales.	0	1	2	3		0	1	2
			0.20	0.50	0.25	0.05				
1.2.3	Factores sociales (Comunidad)	Oposición y/o rechazo de la comunidad.	0 0.30	1 0.20	2 0.50			1	2	5
1.2.4	Factores sociales (Comunidad)	Mala gestión de la comunicación con la población.	0	1				2	2	8
			0.40	0.60						
1.3.1	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Incumplimiento del suministro y/o fabricación de materiales.	0	1	3	5		1	2	3
			1.00	-	-	-				
1.3.2	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Falta de proveedores con capacidad	0 0.90	1 0.10				1	2	3

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS**

 ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 Carlos Enrique Castillo INGENIERO CIVIL CIP. N° 119086
 CESAR WILLIAMS RENCOLLERO QUINTO INGENIERO CIVIL CIP. N° 110182	 ROGERS EDDO GUTIERREZ INGENIERO CIVIL CIP. N° 145598
 RAMOS SOLANO WILBER INGENIERO CIVIL CIP. N° 145585	 DIEGO CORASMA ALEX INGENIERO CIVIL CIP. N° 124740
 LUIS O. ALARCON GALINDO INGENIERO CIVIL CIP. N° 122287	 LUIS ROBERTO CANZARA ALARCON INGENIERO CIVIL CIP. N° 145588
 ENRIQUE RAMIREZ EDWIN INGENIERO CIVIL CIP. N° 145586	 Armando Angel Garcia Balleza INGENIERO CIVIL CIP. N° 119086

		de demanda de materiales.										
1.3.3	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Fraude por parte de los proveedores.	0	1	2					2	3	4
			0.85	0.10	0.05							
1.3.4	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Demora en la entrega de los materiales	0	1	2	4	5			1	2	3
			0.30	0.15	0.35	0.15	0.05					
1.3.5	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Renuncia del contratista del suministro y/o fabricación de los materiales	0	1						1	2	4
			0.95	0.05								
1.4.1	Político (Municipalidad)	Problemas de orden público.	0	1	2	3	5			1	2	15
			0.70	0.10	0.15	0.03	0.02					
1.4.2	Político (Municipalidad)	Cambio de gestión gubernamental.	0	1						1	2	3
			0.90	0.10								
1.5.2	Económico (Municipalidad)	Indemnización por daños y perjuicios a la comunidad	0	1	2					1	3	5
			0.65	0.15	0.25							
2.1.4	Procesos Constructivos	Desplomes no controlados	0	2	4	5				1	2	4
			0.10	0.30	0.40	0.20						
2.1.5			0	1						2	3	4

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS**

 <b>ALBERTO BOLAÑOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 <b>Enrique Torleque Castillo</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119086
 <b>CESAR WILLIAMS REVELLERO CUERVO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 110158	 <b>ROGELIO GUZMÁN CÁRDENAS</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 545998
 <b>RAMOS SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 183441	 <b>DIEGO CORASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 128745
 <b>LUIS O. ALARCÓN GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 122287	 <b>LUIS ROVINSKY GAMARRÁ ALARCÓN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 195508
 <b>PONQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 50288	 <b>Armando José María Sánchez</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 117265



	Procesos Constructivos	Imposibilidad de realizar tratamientos del terreno	0.90	0.10								
2.3.1	definición de la Ingeniería	Deficiencias en el diseño del proyecto	0	1	2	3	5	7		2	3	5
			0.12	0.20	0.30	0.20	0.13	0.05				
2.3.2	definición de la Ingeniería	Demora en la entrega de Ingeniería que fueron cambiados	0	1	2					2	6	15
2.3.3	definición de la Ingeniería	Reingeniería del proyecto	0	1	2	3	4	5.00		3	5	7
2.3.5	definición de la Ingeniería	Estudio hidrológico deficiente	0	1						2	3	4
2.3.6	definición de la Ingeniería	Planos in compatibles con el terreno	0	2	3	4	5	8		1	3	4
			0.10	0.25	0.22	0.28	0.13	0.02				
2.3.7	definición de la Ingeniería	Estudio de suelos deficiente	0	1						1	3	10
3.3.4	Planificación (Cronograma)	Las hipótesis cambian durante el Proyecto	0	1						2	7	10
			0.70	0.30								
			0.10	0.90								

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS**

 <b>ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 <b>Pedro Carlos Cortés</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 11996
 <b>CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 11618	 <b>ROGELIO GUZMAN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 50598
 <b>RAMOS SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 18144	 <b>DIEGO COKASHIA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 12876
 <b>LUIS O. ALARCON GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 22227	 <b>LUIS RODRIGUEZ CANABARRA ALARCON</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 19598
 <b>PINQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 22227	 <b>Armando José de la Cruz</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 22227

3.5.2	Comunicación interna del Proyecto	No existe armonía en los grupos de trabajo	0	1					1	2	4
			0.30	0.70							
4.2.1	recursos	Robo de materiales	0	1	2				0.5	1	2
			0.40	0.30	0.20						
4.2.2	recursos	Devolución por incumplimiento de especificaciones en los materiales	0	1	2	3			1	2	3
			0.45	0.35	0.15	0.05					
4.3.2	Depenencias del Proyecto	Mala coordinación de las dependencias del proyecto.	0	1	3	4	5	8	1	3	7
			0.10	0.05	0.10	0.25	0.15	0.35			
4.4.2	HSE y Seguridad Física	Agresión al medio ambiente	0	1	2				0.5	1	2
			0.70	0.20	0.10						
4.4.3	HSE y Seguridad Física	Plan de gestión de emergencias inadecuado	0	1					2	3	4
			0.70	0.30							
4.4.4	HSE y Seguridad Física	Incumplimiento de las normas de HSE por parte de los contratistas.	0	2	3	5	8	10.00	0.5	1	2
			0.05	0.08	0.12	0.15	0.25	0.35			

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS**

 <b>ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 <b>César Williams Revollo Quinto</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119988
 <b>CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 119988	 <b>ROGELIO HUGO GUTIERREZ CORTÉZ</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 395998
 <b>RAMOS SOLANO WILDER</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 353441	 <b>DIEGO CORASMA ALEX</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 128740
 <b>LUIS D. ALARCÓN GALINDO</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 222227	 <b>LUIS ROBERTO CANARRÁ ALARCÓN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 195908
 <b>RINQUE RAYMUNDO EDWIN</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 30888	 <b>Armando Jarama Estrella Sánchez</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 117482

**ANALISIS PERT DEL PLAN DE RESPUESTA A LOS RIEGOS ASOCIADOS A  
EVENTOS EN EL COSTO**

CODIGO RBS	SUB- TIPO	NOMBRE	RESPUESTA ESTRATEGICA	N° VECES	PROBABILIDAD			IMPACTO (Costo)		
								% PROB	OPTIMISTA	MAS PROBABLE
1.2.1	Factores sociales (Comunidad)	Existencia de restos arqueológicos.	Aceptarlo Activamente	0	1			2000	2500	3500
				0.95	0.05					
1.3.2	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Falta de proveedores con capacidad de demanda de materiales.	Aceptarlo Activamente	0	1			700	1200	1500
				0.90	0.10					
1.4.1	Político (Municipalidad)	Problemas de orden público.	Aceptar activamente	0	1	2	3	0	0	0
				0.30	0.40	0.20	0.05			
1.4.2	Político (Municipalidad)	Cambio de gestión gubernamental.	Aceptar activamente	0	1			0	0	0
				0.95	0.05					
2.1.4	Procesos Constructivos	Desplomes no controlados	Aceptar Activamente	0	2	4	5	120	260	500
				0.10	0.30	0.40	0.20			
3.3.4	Planificación (Cronograma)	Las hipótesis cambian durante el Proyecto	Aceptar Pasivamente	0	1			0	0	0
				0.10	0.90					
3.5.2	Comunicación interna del Proyecto	No existe armonía en los grupos de trabajo	Aceptar Activamente	0	1			300	500	800
				0.30	0.70					
4.4.3	HSE y Seguridad Física	Plan de gestión de emergencias inadecuado	Aceptar Activamente	0	1			0	0	0
				0.70	0.30					

**PROFESIONALES A CARGO DEL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS**

 ALBERTO J. BOLANOS VICTORIA INGENIERO CIVIL CIP. N° 55081	 Diego Fernando Cortijo INGENIERO CIVIL CIP. N° 119088
 CESAR WILLIAMS REVOLLO QUINTO INGENIERO CIVIL CIP. N° 110182	 ROGELIO HUGO GUTIERREZ CHIRIV INGENIERO CIVIL CIP. N° 149598
 RAMON SOLANO WYLABER INGENIERO CIVIL CIP. N° 181441	 DIEGO CORA SMA ALEX INGENIERO CIVIL CIP. N° 128746
 LUIS ALARCON GALINDO INGENIERO CIVIL CIP. N° 120281	 LUIS ROBERTO CANABARRA ALARCON INGENIERO CIVIL CIP. N° 149598
 ENRIQUE RAYMUNDO EDWIN INGENIERO CIVIL CIP. N° 120281	 Armando Amador Ocaña Ballester INGENIERO CIVIL CIP. N° 121432

**ANEXO E: RESULTADOS DE LA SIMULACION DEL ANALISIS  
CUANTITATIVO DE RIESGOS @RISK**



**@RISK - Results Summary**

**Report:** Inputs  
**Performed By:** KEYLE  
**Date:** jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
Worksheet: pert riesgos costos													
Category: BERNOULLI													
BERNOULLI / DISCRETA (veces)	K8	RiskDiscrete(L8:O8;L9:O9)		0.0000	1.0000	0.1000	0.0000	0.0000	0.3000	0.0000	1.0000	0	0
BERNOULLI / DISCRETA (veces)	K6	RiskDiscrete((0,1);(0.95,0.05))		0.0000	1.0000	0.0500	0.0000	0.0000	0.2180	0.0000	0.0000	0	0
BERNOULLI / DISCRETA (veces)	K20	RiskDiscrete(L20:O20;L21:O21)		0.0000	1.0000	0.3000	0.0000	0.0000	0.4583	0.0000	1.0000	0	0
BERNOULLI / DISCRETA (veces)	K18	RiskDiscrete(L18:O18;L19:O19)		0.0000	1.0000	0.7000	1.0000	1.0000	0.4583	0.0000	1.0000	0	0
BERNOULLI / DISCRETA (veces)	K16	RiskDiscrete(L16:O16;L17:O17)		0.0000	1.0000	0.9000	1.0000	1.0000	0.3000	0.0000	1.0000	0	0
BERNOULLI / DISCRETA (veces)	K12	RiskDiscrete(L12:O12;L13:O13)		0.0000	1.0000	0.0500	0.0000	0.0000	0.2180	0.0000	0.0000	0	0
Category: PERT													
PERT / SI OCURRE	Y8	RiskPert(V8;W8;X8)		725.43	1,496.95	1,166.67	1,176.62	1,174.52	149.08	908.44	1,397.69	0	0
PERT / SI OCURRE	Y6	RiskPert(V6;W6;X6)		2,009.38	3,450.79	2,583.33	2,491.02	2,563.66	276.40	2,164.11	3,069.76	0	0
PERT / SI OCURRE	Y20	RiskPert(V20;W20;X20)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0
PERT / SI OCURRE	Y18	RiskPert(V18;W18;X18)		302.03	785.63	516.67	498.29	512.73	93.65	369.63	677.16	0	0
PERT / SI OCURRE	Y16	RiskPert(V16;W16;X16)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0
PERT / SI OCURRE	Y14	RiskPert(V14;W14;X14)		122.78	492.38	276.67	254.01	272.73	70.70	167.41	399.42	0	0
PERT / SI OCURRE	Y12	RiskPert(V12;W12;X12)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0
PERT / SI OCURRE	Y10	RiskPert(V10;W10;X10)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0
PERT / SI OCURRE	U14	RiskCompound(K14;T14)		0.000	12.654	6.398	0.000	7.476	3.147	0.000	10.574	0	0



### @RISK - Results Summary

Report: Inputs  
 Performed By: KEYLE  
 Date: jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
PERT / SI OCURRE	U10	RiskCompound(K10;T10)		0.000	25.053	3.983	0.000	3.127	4.045	0.000	11.869	0	0
PERT / SI OCURRE	T8	RiskPert(P8;Q8;R8)		1.0326	2.9575	2.0000	2.0267	1.9999	0.3780	1.3782	2.6214	0	0
PERT / SI OCURRE	T6	RiskPert(P6;Q6;R6)		2.881	19.966	13.667	15.261	13.979	3.249	7.821	18.435	0	0
PERT / SI OCURRE	T20	RiskPert(P20;Q20;R20)		2.0412	3.9581	3.0000	3.0053	2.9999	0.3780	2.3785	3.6215	0	0
PERT / SI OCURRE	T18	RiskPert(P18;Q18;R18)		1.0199	3.9236	2.1667	1.9668	2.1273	0.5528	1.3283	3.1395	0	0
PERT / SI OCURRE	T16	RiskPert(P16;Q16;R16)		2.3242	9.9359	6.6667	7.0159	6.7452	1.4908	4.0840	8.9774	0	0
PERT / SI OCURRE	T12	RiskPert(P12;Q12;R12)		0.0422	1.9595	1.0000	1.0267	1.0000	0.3780	0.3784	1.6214	0	0
Category: POISON													
POISON / DISCRETA (veces)	K14	RiskDiscrete(L14:O14;L15:O15)		0.0000	5.0000	3.2000	4.0000	4.0000	1.5363	0.0000	5.0000	0	0
POISON / DISCRETA (veces)	K10	RiskDiscrete(L10:O10;L11:O11)		0.0000	3.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8584	0.0000	3.0000	0	0
Worksheet: pert riesgos Tiempo													
Category: BERNOULLI													
BERNOULLI / DISCRETA (veces)	J94	RiskDiscrete(K94:P94;K95:P95)		0.0000	1.0000	0.7000	1.0000	1.0000	0.4583	0.0000	1.0000	0	0
BERNOULLI / DISCRETA (veces)	J89	RiskDiscrete(K89:P89;K90:P90)		0.0000	1.0000	0.9000	1.0000	1.0000	0.3000	0.0000	1.0000	0	0
BERNOULLI / DISCRETA (veces)	J76	RiskDiscrete(K76:P76;K77:P77)		0.0000	1.0000	0.3000	0.0000	0.0000	0.4583	0.0000	1.0000	0	0
BERNOULLI / DISCRETA (veces)	J72	RiskDiscrete(K72:P72;K73:P73)		0.0000	1.0000	0.2000	0.0000	0.0000	0.4000	0.0000	1.0000	0	0
BERNOULLI / DISCRETA (veces)	J54	RiskDiscrete(K54:P54;K55:P55)		0.0000	1.0000	0.1000	0.0000	0.0000	0.3000	0.0000	1.0000	0	0
BERNOULLI / DISCRETA (veces)	J31	RiskDiscrete(K31:P31;K32:P32)		0.0000	1.0000	0.1000	0.0000	0.0000	0.3000	0.0000	1.0000	0	0



### @RISK - Results Summary

**Report:** Inputs  
**Performed By:** KEYLE  
**Date:** jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
BERNOULLI / DISCRETA (veces)	J27	RiskDiscrete(K27:P27;K28:P28)		0.0000	1.0000	0.0500	0.0000	0.0000	0.2180	0.0000	0.0000	0	0
BERNOULLI / DISCRETA (veces)	J23	RiskDiscrete(K23:N23;K24:N24)		0.0000	2.0000	0.2000	0.0000	0.0000	0.5099	0.0000	1.0000	0	0
BERNOULLI / DISCRETA (veces)	J21	RiskDiscrete(K21:N21;K22:N22)		0.0000	1.0000	0.1000	0.0000	0.0000	0.3000	0.0000	1.0000	0	0
BERNOULLI / DISCRETA (veces)	J17	RiskDiscrete(K17:N17;K18:N18)		0.0000	1.0000	0.6000	1.0000	1.0000	0.4899	0.0000	1.0000	0	0
BERNOULLI / DISCRETA (veces)	J114	RiskDiscrete(K114:P114;K115:P115)		0.0000	1.0000	0.3000	0.0000	0.0000	0.4583	0.0000	1.0000	0	0
BERNOULLI / DISCRETA (veces)	J11	RiskDiscrete((0,1);(0.95,0.05))		0.0000	1.0000	0.0500	0.0000	0.0000	0.2180	0.0000	0.0000	0	0
Category: PERT													
PERT / SI OCURRE	V99	RiskCompound(J99;U99)		0.0000	3.3821	0.8432	0.0000	0.7932	0.8853	0.0000	2.4511	0	0
PERT / SI OCURRE	V74	RiskCompound(J74;U74)		0.0000	27.270	8.754	0.000	8.943	4.545	0.000	15.162	0	0
PERT / SI OCURRE	V69	RiskCompound(J69;U69)		0.0000	29.402	7.351	0.000	5.595	6.879	0.000	17.968	0	0
PERT / SI OCURRE	V67	RiskCompound(J67;U67)		0.0000	24.841	3.760	0.000	0.000	4.403	0.000	11.537	0	0
PERT / SI OCURRE	V65	RiskCompound(J65;U65)		0.0000	26.899	7.606	0.000	6.526	5.678	0.000	18.936	0	0
PERT / SI OCURRE	V52	RiskCompound(J52;U52)		0.0000	14.897	6.932	0.000	7.901	3.475	0.000	11.742	0	0
PERT / SI OCURRE	V36	RiskCompound(J36;U36)		0.0000	9.1559	1.8484	0.0000	0.0000	2.5883	0.0000	6.8635	0	0
PERT / SI OCURRE	V29	RiskCompound(J29;U29)		0.0000	37.115	2.373	0.000	0.000	4.537	0.000	12.204	0	0
PERT / SI OCURRE	V25	RiskCompound(J25;U25)		0.0000	12.359	3.402	0.000	3.418	3.076	0.000	9.198	0	0
PERT / SI OCURRE	V19	RiskCompound(J19;U19)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0



### @RISK - Results Summary

Report: Inputs  
 Performed By: KEYLE  
 Date: jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
PERT / SI OCURRE	V15	RiskCompound(J115;U115)		0.0000	8.5808	2.7971	0.0000	3.1444	2.1759	0.0000	6.0312	0	0
PERT / SI OCURRE	V13	RiskCompound(J113;U113)		0.0000	4.9889	1.1538	0.0000	1.0853	0.8948	0.0000	2.7822	0	0
PERT / SI OCURRE	V116	RiskCompound(J116;U116)		0.000	14.150	7.337	0.000	8.448	3.559	0.000	11.785	0	0
PERT / SI OCURRE	V112	RiskCompound(J112;U112)		0.0000	3.5306	0.4347	0.0000	0.0000	0.7412	0.0000	2.1490	0	0
PERT / SI OCURRE	V108	RiskCompound(J108;U108)		0.000	37.344	16.325	0.000	15.418	9.198	0.000	30.046	0	0
PERT / SI OCURRE	V101	RiskCompound(J101;U101)		0.0000	7.7105	1.5970	0.0000	1.5881	1.7687	0.0000	5.0443	0	0
PERT / SI OCURRE	U94	RiskPert(Q94;R94;S94)		1.0204	3.8546	2.1667	2.0583	2.1273	0.5528	1.3283	3.1395	0	0
PERT / SI OCURRE	U89	RiskPert(Q89;R89;S89)		2.3027	9.9420	6.6667	7.0990	6.7449	1.4908	4.0848	8.9775	0	0
PERT / SI OCURRE	U76	RiskPert(Q76;R76;S76)		1.0179	9.3245	3.8333	3.1525	3.6382	1.5799	1.5985	6.7369	0	0
PERT / SI OCURRE	U72	RiskPert(Q72;R72;S72)		2.0246	3.9893	3.0000	2.9626	3.0000	0.3780	2.3783	3.6212	0	0
PERT / SI OCURRE	U54	RiskPert(Q54;R54;S54)		2.0368	3.9586	3.0000	2.9840	2.9999	0.3780	2.3783	3.6214	0	0
PERT / SI OCURRE	U31	RiskPert(Q31;R31;S31)		1.0189	2.9685	2.0000	1.9519	1.9999	0.3780	1.3784	2.6213	0	0
PERT / SI OCURRE	U27	RiskPert(Q27;R27;S27)		1.0127	3.8634	2.1667	2.0125	2.1274	0.5528	1.3285	3.1397	0	0
PERT / SI OCURRE	U23	RiskPert(Q23;R23;S23)		2.0395	3.9666	3.0000	3.0160	2.9999	0.3780	2.3783	3.6214	0	0
PERT / SI OCURRE	U21	RiskPert(Q21;R21;S21)		1.0202	2.9847	2.0000	2.0053	2.0000	0.3780	1.3783	2.6214	0	0
PERT / SI OCURRE	U17	RiskPert(Q17;R17;S17)		2.0000	7.2912	3.0000	2.0060	2.7767	0.8452	2.0612	4.7037	0	0





**@RISK - Results Summary**

Report: Inputs  
 Performed By: KEYLE  
 Date: jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
PERT / SI OCURRE	U114	RiskPert(Q114;R114;S114)		2.0396	3.9631	3.0000	2.9840	3.0000	0.3780	2.3782	3.6213	0	0
PERT / SI OCURRE	U11	RiskPert(Q11;R11;S11)		2.593	19.951	13.667	15.086	13.979	3.249	7.820	18.435	0	0
Category: POISON													
POISON / DISCRETA (veces)	J99	RiskDiscrete(K99:P99;K100:P100)		0.0000	2.0000	0.7777	0.0000	1.0000	0.7857	0.0000	2.0000	0	0
POISON / DISCRETA (veces)	J74	RiskDiscrete(K74:P74;K75:P75)		0.0000	8.0000	3.0900	4.0000	3.0000	1.5627	0.0000	5.0000	0	0
POISON / DISCRETA (veces)	J69	RiskDiscrete(K69:P69;K70:P70)		0.0000	5.0000	1.4700	0.0000	1.0000	1.3672	0.0000	3.0000	0	0
POISON / DISCRETA (veces)	J67	RiskDiscrete(K67:P67;K68:P68)		0.0000	2.0000	0.5500	0.0000	0.0000	0.5895	0.0000	1.0000	0	0
POISON / DISCRETA (veces)	J65	RiskDiscrete(K65:P65;K66:P66)		0.0000	7.0000	2.4000	2.0000	2.0000	1.7721	0.0000	5.0000	0	0
POISON / DISCRETA (veces)	J52	RiskDiscrete(K52:P52;K53:P53)		0.0000	5.0000	3.2000	4.0000	4.0000	1.5363	0.0000	5.0000	0	0
POISON / DISCRETA (veces)	J36	RiskDiscrete(K36:P36;K37:P37)		0.0000	2.0000	0.6190	0.0000	0.0000	0.8439	0.0000	2.0000	0	0
POISON / DISCRETA (veces)	J29	RiskDiscrete(K29:P29;K30:P30)		0.0000	5.0000	0.5900	0.0000	0.0000	1.0593	0.0000	2.0000	0	0
POISON / DISCRETA (veces)	J25	RiskDiscrete(K25:P25;K26:P26)		0.0000	5.0000	1.7000	2.0000	2.0000	1.5199	0.0000	4.0000	0	0
POISON / DISCRETA (veces)	J19	RiskDiscrete(K19:N19;K20:N20)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0
POISON / DISCRETA (veces)	J15	RiskDiscrete(K15:N15;K16:N16)		0.0000	2.0000	1.2000	2.0000	1.0000	0.8718	0.0000	2.0000	0	0
POISON / DISCRETA (veces)	J13	RiskDiscrete({0,1,2,3};{0.2,0.5,0.25,0.05})		0.0000	3.0000	1.1500	1.0000	1.0000	0.7922	0.0000	2.0000	0	0
POISON / DISCRETA (veces)	J116	RiskDiscrete(K116:P116;K117:P117)		0.0000	10.0000	6.7700	10.0000	8.0000	3.2120	0.0000	10.0000	0	0
POISON / DISCRETA (veces)	J112	RiskDiscrete(K112:P112;K113:P113)		0.0000	2.0000	0.4000	0.0000	0.0000	0.6634	0.0000	2.0000	0	0



**@RISK - Results Summary**

**Report:** Inputs  
**Performed By:** KEYLE  
**Date:** jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
POISON / DISCRETA (veces)	J108	RiskDiscrete(K108:P108;K109:P109)		0.0000	8.0000	4.9000	8.0000	4.0000	2.6628	0.0000	8.0000	0	0
POISON / DISCRETA (veces)	J101	RiskDiscrete(K101:P101;K102:P102)		0.0000	3.0000	0.8000	0.0000	1.0000	0.8718	0.0000	2.0000	0	0
Worksheet: pert. presup													
Category: día													
día / VALOR ESPERADO	L23	RiskTriang(I23;J23;K23)		1,154.348	1,175.809	1,166.467	1,169.289	1,166.998	4.538	1,158.252	1,173.217	0	0
Category: est													
est / VALOR ESPERADO	L21	RiskTriang(I21;J21;K21)		30,075.87	32,101.25	31,086.32	31,082.28	31,087.33	417.40	30,385.86	31,784.21	0	0
Category: glb													
glb / VALOR ESPERADO	L37	RiskTriang(I37;J37;K37)		22,009.03	26,477.19	23,675.52	22,536.37	23,508.11	1,010.40	22,339.41	25,566.50	0	0
glb / VALOR ESPERADO	L22	RiskTriang(I22;J22;K22)		11,397.56	13,481.44	12,182.22	11,655.00	12,105.30	468.94	11,558.77	13,058.62	0	0
Category: ha													
ha / VALOR ESPERADO	L26	RiskTriang(I26;J26;K26)		355.726	395.401	376.889	379.684	377.480	8.248	362.412	389.916	0	0
Category: kg													
kg / VALOR ESPERADO	L91	RiskTriang(I91;J91;K91)		18,554.79	22,363.48	20,074.07	19,331.78	19,948.39	831.72	18,921.55	21,614.92	0	0
kg / VALOR ESPERADO	L60	RiskTriang(I60;J60;K60)		4,679.04	5,640.32	5,062.75	4,870.65	5,031.04	209.76	4,772.10	5,451.29	0	0
kg / VALOR ESPERADO	L136	RiskTriang(I136;J136;K136)		16,833.85	20,288.50	18,218.62	17,527.34	18,104.55	754.84	17,172.84	19,616.68	0	0
kg / VALOR ESPERADO	L109	RiskTriang(I109;J109;K109)		1,736.03	2,092.70	1,878.63	1,807.35	1,866.87	77.84	1,770.77	2,022.79	0	0
kg / VALOR ESPERADO	L104	RiskTriang(I104;J104;K104)		9,444.72	11,384.72	10,223.04	9,835.15	10,158.93	423.57	9,636.07	11,007.71	0	0
kg / VALOR ESPERADO	L100	RiskTriang(I100;J100;K100)		3,389.83	4,086.41	3,669.66	3,530.42	3,646.66	152.04	3,458.97	3,951.22	0	0
Category: km													
km / VALOR ESPERADO	L66	RiskTriang(I66;J66;K66)		2.6338	3.7852	3.1133	2.9229	3.0796	0.2465	2.7597	3.5652	0	0



**@RISK - Results Summary**

Report: Inputs  
 Performed By: KEYLE  
 Date: jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
km / VALOR ESPERADO	L52	RiskTriang(152;352;K52)		34,627.33	49,665.38	40,902.98	38,477.83	40,459.91	3,238.06	36,256.08	46,841.67	0	0
km / VALOR ESPERADO	L41	RiskTriang(141;341;K41)		393.09	586.70	477.40	452.16	472.69	40.82	416.43	551.15	0	0
km / VALOR ESPERADO	L112	RiskTriang(1112;3112;K112)		410.89	590.68	485.68	456.88	480.42	38.45	430.50	556.18	0	0
Category: m													
m / VALOR ESPERADO	L97	RiskTriang(197;397;K97)		96.896	129.592	113.173	113.223	113.140	6.712	101.962	124.446	0	0
m / VALOR ESPERADO	L96	RiskTriang(196;396;K96)		2,291.21	2,596.57	2,403.69	2,322.46	2,392.14	69.13	2,312.72	2,533.17	0	0
m / VALOR ESPERADO	L95	RiskTriang(195;395;K95)		1,294.978	1,319.325	1,304.280	1,298.587	1,303.406	5.419	1,296.999	1,314.388	0	0
m / VALOR ESPERADO	L43	RiskTriang(143;343;K43)		20,124.59	20,739.88	20,343.20	20,163.35	20,319.14	141.67	20,158.39	20,609.04	0	0
m / VALOR ESPERADO	L142	RiskTriang(1142;3142;K142)		96.933	129.518	113.173	113.058	113.139	6.712	101.965	124.449	0	0
m / VALOR ESPERADO	L141	RiskTriang(1141;3141;K141)		2,886.88	3,270.11	3,028.27	2,927.88	3,013.73	87.10	2,913.65	3,191.40	0	0
m / VALOR ESPERADO	L140	RiskTriang(1140;3140;K140)		2,590.009	2,638.530	2,608.560	2,597.422	2,606.811	10.839	2,593.998	2,628.781	0	0
Category: m2													
m2 / VALOR ESPERADO	L99	RiskTriang(199;399;K99)		1,199.44	1,363.42	1,291.43	1,310.88	1,295.26	34.46	1,229.31	1,343.21	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L98	RiskTriang(198;398;K98)		67.2600	75.2135	71.0304	70.6741	70.9443	1.6440	68.3826	73.8777	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L90	RiskTriang(190;390;K90)		5,674.06	5,993.07	5,810.73	5,764.32	5,802.18	67.94	5,711.07	5,934.36	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L85	RiskTriang(185;385;K85)		11,888.08	12,556.79	12,173.59	12,076.37	12,155.68	142.34	11,964.85	12,432.59	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L81	RiskTriang(181;381;K81)		6,552.62	6,921.06	6,710.10	6,656.51	6,700.23	78.46	6,595.04	6,852.90	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L78	RiskTriang(178;378;K78)		4,400.34	4,647.83	4,506.58	4,470.59	4,499.95	52.69	4,429.31	4,602.48	0	0



**@RISK - Results Summary**

**Report:** Inputs  
**Performed By:** KEYLE  
**Date:** jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
m2 / VALOR ESPERADO	L75	RiskTriang(I75;J75;K75)		492.045	516.682	501.848	496.810	501.034	5.357	494.442	511.773	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L74	RiskTriang(I74;J74;K74)		7,059.20	7,342.69	7,173.94	7,119.49	7,164.89	61.57	7,087.63	7,287.61	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L63	RiskTriang(I63;J63;K63)		2,379.18	2,593.63	2,454.36	2,390.43	2,445.93	49.44	2,389.89	2,547.18	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L62	RiskTriang(I62;J62;K62)		264.297	304.296	287.056	292.613	288.096	8.500	271.613	299.594	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L61	RiskTriang(I61;J61;K61)		1,793.28	1,995.70	1,906.67	1,930.70	1,911.42	42.51	1,830.01	1,970.47	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L59	RiskTriang(I59;J59;K59)		1,562.94	1,684.59	1,622.46	1,619.68	1,621.86	25.05	1,581.17	1,665.06	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L57	RiskTriang(I57;J57;K57)		6,887.56	7,326.93	7,087.37	7,044.97	7,078.94	91.43	6,946.28	7,249.95	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L49	RiskTriang(I49;J49;K49)		4,831.01	5,263.19	4,983.10	4,853.29	4,965.97	100.39	4,852.19	5,171.55	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L48	RiskTriang(I48;J48;K48)		213.643	237.773	226.692	228.706	227.104	5.017	217.826	234.526	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L47	RiskTriang(I47;J47;K47)		286.042	309.654	298.467	299.684	298.750	4.905	289.938	306.322	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L46	RiskTriang(I46;J46;K46)		13,052.19	13,887.03	13,429.85	13,353.70	13,413.85	173.24	13,162.44	13,737.92	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L30	RiskTriang(I30;J30;K30)		24,851.76	31,185.67	28,415.38	29,172.02	28,566.12	1,333.84	26,008.37	30,413.24	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L163	RiskTriang(I163;J163;K163)		153.277	194.743	175.000	176.864	175.449	8.603	160.097	188.846	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L162	RiskTriang(I162;J162;K162)		1,353.18	2,124.79	1,690.00	1,592.86	1,671.06	163.10	1,446.66	1,984.84	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L161	RiskTriang(I161;J161;K161)		365.571	460.553	420.360	434.252	422.954	20.200	383.506	449.823	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L160	RiskTriang(I160;J160;K160)		319.010	405.992	364.583	369.349	365.517	17.923	333.531	393.433	0	0



**@RISK - Results Summary**

**Report:** Inputs  
**Performed By:** KEYLE  
**Date:** jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
m2 / VALOR ESPERADO	L143	RiskTriang(I143;J143;K143)		134.515	150.422	142.061	141.268	141.889	3.288	136.765	147.755	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L135	RiskTriang(I135;J135;K135)		1,859.21	2,060.81	1,936.37	1,889.24	1,929.15	44.90	1,875.95	2,020.08	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L129	RiskTriang(I129;J129;K129)		2,662.89	2,933.31	2,761.81	2,688.03	2,751.50	61.58	2,680.92	2,877.15	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L126	RiskTriang(I126;J126;K126)		1,134.612	1,191.222	1,157.211	1,145.594	1,155.333	12.352	1,140.134	1,180.100	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L123	RiskTriang(I123;J123;K123)		293.437	307.996	299.238	296.235	298.753	3.194	294.823	305.157	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L120	RiskTriang(I120;J120;K120)		342.630	356.364	348.212	345.639	347.773	2.988	344.024	353.729	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L108	RiskTriang(I108;J108;K108)		513.747	542.645	526.092	522.037	525.317	6.151	517.071	537.284	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	L103	RiskTriang(I103;J103;K103)		1,935.269	2,044.246	1,981.884	1,966.056	1,978.968	23.173	1,947.893	2,024.060	0	0
Category: m3													
m3 / VALOR ESPERADO	L89	RiskTriang(I89;J89;K89)		13,264.49	15,394.26	14,133.66	13,762.38	14,067.58	459.07	13,485.37	14,979.80	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L87	RiskTriang(I87;J87;K87)		10,513.54	12,112.36	11,194.54	10,960.81	11,150.83	339.91	10,698.54	11,814.24	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L83	RiskTriang(I83;J83;K83)		75,637.54	84,488.08	78,664.38	75,928.59	78,308.12	2,077.19	75,950.84	82,566.71	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L80	RiskTriang(I80;J80;K80)		52,340.04	58,445.14	54,437.09	52,512.77	54,190.75	1,437.45	52,559.42	57,138.02	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L77	RiskTriang(I77;J77;K77)		77,366.02	86,394.35	80,464.80	77,574.65	80,100.43	2,124.71	77,689.10	84,456.14	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L71	RiskTriang(I71;J71;K71)		22,025.60	23,481.52	22,618.46	22,349.04	22,572.98	314.26	22,175.69	23,198.05	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L70	RiskTriang(I70;J70;K70)		23,827.56	26,796.22	25,029.28	24,476.41	24,934.95	642.07	24,129.19	26,215.15	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L69	RiskTriang(I69;J69;K69)		26,255.63	28,148.28	27,074.80	26,814.07	27,026.44	400.50	26,482.19	27,801.14	0	0



**@RISK - Results Summary**

Report: Inputs  
 Performed By: KEYLE  
 Date: jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
m3 / VALOR ESPERADO	L67	RiskTriang(I67;J67;K67)		100.200	119.473	109.728	109.546	109.692	3.969	103.119	116.412	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L58	RiskTriang(I58;J58;K58)		5,687.96	6,550.88	6,056.75	5,925.91	6,033.09	183.90	5,788.42	6,392.00	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L56	RiskTriang(I56;J56;K56)		27,307.77	31,445.80	29,659.09	30,233.54	29,766.58	878.31	28,063.67	30,954.28	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L55	RiskTriang(I55;J55;K55)		3,201.17	3,453.73	3,324.73	3,320.19	3,323.43	52.07	3,238.96	3,413.32	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L54	RiskTriang(I54;J54;K54)		816.739	864.990	835.000	823.424	833.251	10.762	820.603	855.095	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L53	RiskTriang(I53;J53;K53)		7,774.77	8,326.33	8,010.21	7,930.51	7,995.55	116.82	7,838.75	8,222.76	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L50	RiskTriang(I50;J50;K50)		3,540.92	4,345.66	4,020.40	4,171.84	4,046.32	175.42	3,696.11	4,265.42	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L45	RiskTriang(I45;J45;K45)		34,183.69	37,164.38	35,636.69	35,566.28	35,619.71	614.55	34,626.37	36,683.79	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L44	RiskTriang(I44;J44;K44)		2,645.92	2,924.49	2,784.59	2,783.55	2,784.25	57.15	2,689.19	2,880.64	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L42	RiskTriang(I42;J42;K42)		12,463.82	13,459.60	12,917.02	12,825.80	12,898.09	208.45	12,594.77	13,287.43	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L38	RiskTriang(I38;J38;K38)		58,943.38	100,611.38	75,175.45	66,033.61	73,737.48	9,183.72	62,651.88	92,247.18	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L36	RiskTriang(I36;J36;K36)		6,419.58	8,806.66	7,334.39	6,779.88	7,249.64	528.80	6,621.86	8,320.13	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L35	RiskTriang(I35;J35;K35)		9,416.98	15,202.75	12,411.13	12,622.56	12,457.89	1,194.56	10,358.84	14,356.03	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L34	RiskTriang(I34;J34;K34)		9,088.73	17,145.77	12,972.56	12,627.45	12,898.39	1,664.49	10,272.81	15,840.06	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L32	RiskTriang(I32;J32;K32)		10,261.47	15,897.75	12,744.32	12,071.26	12,610.57	1,190.04	10,958.53	14,890.08	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L31	RiskTriang(I31;J31;K31)		1,096.70	1,788.55	1,390.59	1,289.22	1,371.67	147.54	1,175.14	1,659.57	0	0



**@RISK - Results Summary**

**Report:** Inputs  
**Performed By:** KEYLE  
**Date:** jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
m3 / VALOR ESPERADO	L29	RiskTriang(I129;J29;K29)		56,712.98	91,138.97	71,517.53	66,731.90	70,614.44	7,296.18	60,778.16	84,778.78	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L28	RiskTriang(I128;J28;K28)		17,263.17	21,849.22	19,806.58	20,287.06	19,903.70	958.29	18,090.45	21,266.88	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L27	RiskTriang(I127;J27;K27)		22,157.45	27,400.19	25,192.30	26,023.80	25,340.98	1,119.79	23,143.58	26,811.12	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L148	RiskTriang(I148;J148;K148)		8,088.56	8,812.01	8,342.98	8,125.64	8,314.31	168.07	8,123.79	8,658.53	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L147	RiskTriang(I147;J147;K147)		6,317.44	6,733.00	6,486.88	6,409.61	6,473.82	90.13	6,359.87	6,653.07	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L146	RiskTriang(I146;J146;K146)		2,953.86	3,400.65	3,158.27	3,120.26	3,150.21	93.43	3,012.97	3,323.79	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L134	RiskTriang(I134;J134;K134)		9,723.30	11,285.76	10,359.42	10,079.36	10,310.96	336.48	9,884.37	10,979.41	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L132	RiskTriang(I132;J132;K132)		13,454.32	15,493.66	14,322.12	14,012.73	14,266.20	434.87	13,687.67	15,115.19	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L128	RiskTriang(I128;J128;K128)		16,525.57	18,452.02	17,187.21	16,569.87	17,109.36	453.84	16,594.37	18,040.08	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L125	RiskTriang(I125;J125;K125)		12,345.39	13,793.34	12,839.06	12,385.21	12,780.89	339.02	12,396.20	13,475.90	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L122	RiskTriang(I122;J122;K122)		10,647.17	11,896.04	11,073.58	10,682.14	11,023.41	292.41	10,691.64	11,622.85	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L117	RiskTriang(I117;J117;K117)		1,482.484	1,580.541	1,522.256	1,504.620	1,519.194	21.150	1,492.461	1,561.247	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L116	RiskTriang(I116;J116;K116)		984.19	1,106.54	1,033.86	1,010.41	1,029.97	26.52	996.69	1,082.84	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L115	RiskTriang(I115;J115;K115)		11,628.22	12,465.80	11,990.41	11,874.94	11,968.98	177.37	11,727.95	12,311.98	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L113	RiskTriang(I113;J113;K113)		62.572	74.652	68.580	68.466	68.558	2.480	64.450	72.756	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	L107	RiskTriang(I107;J107;K107)		582.833	688.971	640.508	648.855	642.342	22.040	601.523	674.872	0	0



### @RISK - Results Summary

Report: Inputs  
 Performed By: KEYLE  
 Date: jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
m3 / VALOR ESPERADO	L102	RiskTriang(I102;J102;K102)		3,957.45	4,677.16	4,347.85	4,408.16	4,360.32	149.61	4,083.21	4,581.14	0	0
Category: pto													
pto / VALOR ESPERADO	L158	RiskTriang(I158;J158;K158)		2,101.88	2,698.52	2,360.00	2,284.53	2,345.00	125.70	2,173.44	2,587.66	0	0
pto / VALOR ESPERADO	L157	RiskTriang(I157;J157;K157)		3,001.57	3,597.83	3,300.00	3,298.49	3,299.98	122.48	3,094.80	3,505.06	0	0
pto / VALOR ESPERADO	L156	RiskTriang(I156;J156;K156)		3,603.47	4,198.60	3,900.00	3,898.49	3,899.98	122.48	3,694.86	4,105.06	0	0
Category: und													
und / VALOR ESPERADO	L94	RiskTriang(I94;J94;K94)		2,483.237	2,540.880	2,517.573	2,528.722	2,519.432	12.574	2,494.319	2,535.136	0	0
und / VALOR ESPERADO	L93	RiskTriang(I93;J93;K93)		2,251.22	2,490.72	2,365.01	2,352.90	2,362.26	49.40	2,285.66	2,450.75	0	0
und / VALOR ESPERADO	L153	RiskTriang(I153;J153;K153)		3,558.50	3,675.83	3,611.28	3,600.48	3,608.99	24.47	3,573.59	3,654.82	0	0
und / VALOR ESPERADO	L152	RiskTriang(I152;J152;K152)		6,837.65	7,137.14	6,945.82	6,861.59	6,934.19	68.81	6,855.92	7,074.88	0	0
und / VALOR ESPERADO	L151	RiskTriang(I151;J151;K151)		5,891.59	6,048.54	5,953.76	5,921.15	5,948.43	34.50	5,906.43	6,017.82	0	0
und / VALOR ESPERADO	L150	RiskTriang(I150;J150;K150)		28,571.24	30,232.02	29,400.00	29,395.79	29,399.93	342.95	28,825.59	29,974.25	0	0
und / VALOR ESPERADO	L139	RiskTriang(I139;J139;K139)		4,966.38	5,081.78	5,035.15	5,057.44	5,038.86	25.15	4,988.65	5,070.27	0	0
und / VALOR ESPERADO	L138	RiskTriang(I138;J138;K138)		4,570.76	4,980.51	4,752.71	4,704.66	4,743.49	86.16	4,622.36	4,907.47	0	0
Worksheet: pert. Tiempo													
Category: dia													
dia / VALOR ESPERADO	I23	RiskPert(F23;G23;H23)		2.0178	4.8989	3.1667	3.0277	3.1273	0.5528	2.3282	4.1397	0	0
Category: est													
est / VALOR ESPERADO	I21	RiskPert(F21;G21;H21)		0.5022	1.9499	1.0833	0.9834	1.0637	0.2764	0.6641	1.5697	0	0
Category: glb													





**@RISK - Results Summary**

Report: Inputs  
 Performed By: KEYLE  
 Date: jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
glb / VALOR ESPERADO	137	RiskPert(F37;G37;H37)		3.0374	4.9665	4.0000	3.9947	3.9999	0.3780	3.3783	4.6214	0	0
glb / VALOR ESPERADO	122	RiskPert(F22;G22;H22)		70.2715	79.9467	75.6667	75.9292	75.7452	1.8730	72.4552	78.6063	0	0
Category: ha													
ha / VALOR ESPERADO	126	RiskPert(F26;G26;H26)		4.0163	6.8613	5.1667	5.0430	5.1273	0.5528	4.3285	6.1398	0	0
Category: kg													
kg / VALOR ESPERADO	193	RiskPert(F93;G93;H93)		2.5059	3.9417	3.0833	3.0063	3.0637	0.2764	2.6642	3.5698	0	0
kg / VALOR ESPERADO	189	RiskPert(F89;G89;H89)		1.5684	4.2508	2.9667	3.0267	2.9745	0.5286	2.0840	3.8218	0	0
kg / VALOR ESPERADO	160	RiskPert(F60;G60;H60)		2.0182	4.8966	3.1667	3.0583	3.1274	0.5528	2.3285	4.1397	0	0
kg / VALOR ESPERADO	1135	RiskPert(F135;G135;H135)		1.5006	4.6671	2.4167	2.0475	2.3200	0.5816	1.6448	3.5203	0	0
kg / VALOR ESPERADO	1108	RiskPert(F108;G108;H108)		2.5079	3.9431	3.0833	3.0063	3.0636	0.2764	2.6642	3.5697	0	0
kg / VALOR ESPERADO	1104	RiskPert(F104;G104;H104)		1.51879	2.19867	1.95000	1.99471	1.96172	0.12679	1.72248	2.13695	0	0
Category: km													
km / VALOR ESPERADO	166	RiskPert(F66;G66;H66)		1.0121	2.9772	2.0000	1.9733	2.0000	0.3780	1.3784	2.6214	0	0
km / VALOR ESPERADO	152	RiskPert(F52;G52;H52)		1.0459	2.4931	1.9167	1.9861	1.9363	0.2764	1.4298	2.3356	0	0
km / VALOR ESPERADO	141	RiskPert(F41;G41;H41)		2.1746	6.9500	4.8333	4.9908	4.8725	0.9365	3.2270	6.3033	0	0
km / VALOR ESPERADO	1111	RiskPert(F111;G111;H111)		0.54834	1.09950	0.93333	1.00479	0.94881	0.10158	0.74240	1.07093	0	0
Category: m													
m / VALOR ESPERADO	199	RiskPert(F99;G99;H99)		2.00000	3.30184	2.25000	2.00150	2.19414	0.21130	2.01529	2.67582	0	0
m / VALOR ESPERADO	198	RiskPert(F98;G98;H98)		1.5050	3.3792	2.1667	1.9884	2.1276	0.3564	1.6529	2.8147	0	0



**@RISK - Results Summary**

Report: Inputs  
 Performed By: KEYLE  
 Date: jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
m / VALOR ESPERADO	I97	RiskPert(F97;G97;H97)		0.9381	2.4908	1.9000	2.0162	1.9235	0.2928	1.3802	2.3386	0	0
m / VALOR ESPERADO	I43	RiskPert(F43;G43;H43)		9.1609	13.9450	11.8333	11.9384	11.8725	0.9365	10.2276	13.3031	0	0
m / VALOR ESPERADO	I141	RiskPert(F141;G141;H141)		1.5029	3.8153	2.2500	1.9704	2.1916	0.4330	1.6474	3.0529	0	0
m / VALOR ESPERADO	I140	RiskPert(F140;G140;H140)		1.6312	3.4940	2.8333	3.0116	2.8723	0.3564	2.1849	3.3470	0	0
m / VALOR ESPERADO	I139	RiskPert(F139;G139;H139)		1.5087	2.9308	2.0833	1.9910	2.0636	0.2764	1.6641	2.5698	0	0
Category: m2													
m2 / VALOR ESPERADO	I92	RiskPert(F92;G92;H92)		2.5019	4.8573	3.2500	3.0373	3.1917	0.4330	2.6474	4.0531	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I88	RiskPert(F88;G88;H88)		1.0133	3.9062	2.1667	2.0278	2.1273	0.5528	1.3284	3.1395	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I84	RiskPert(F84;G84;H84)		1.8192	4.8806	3.1333	3.0601	3.1018	0.5963	2.2086	4.1655	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I81	RiskPert(F81;G81;H81)		2.70594	3.47655	3.03333	3.00672	3.02544	0.14908	2.80217	3.29146	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I78	RiskPert(F78;G78;H78)		2.53574	3.19744	2.95000	2.99471	2.96171	0.12678	2.72257	3.13694	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I75	RiskPert(F75;G75;H75)		1.6639	3.2990	2.8000	2.9839	2.8464	0.3047	2.2270	3.2129	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I74	RiskPert(F74;G74;H74)		0.37445	1.09966	0.90000	0.98991	0.92309	0.13093	0.64963	1.07083	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I63	RiskPert(F63;G63;H63)		1.5121	2.7666	2.0500	1.9737	2.0382	0.2428	1.6717	2.4686	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I62	RiskPert(F62;G62;H62)		1.5895	3.9863	2.9167	3.0216	2.9363	0.4683	2.1138	3.6517	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I61	RiskPert(F61;G61;H61)		2.0163	4.8802	3.1667	3.0277	3.1274	0.5528	2.3284	4.1398	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I59	RiskPert(F59;G59;H59)		3.0276	4.9609	4.0000	3.9840	3.9999	0.3780	3.3785	4.6213	0	0



**@RISK - Results Summary**

Report: Inputs  
 Performed By: KEYLE  
 Date: jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
m2 / VALOR ESPERADO	I57	RiskPert(F57;G57;H57)		2.1357	4.9816	3.8333	3.9875	3.8725	0.5528	2.8600	4.6712	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I49	RiskPert(F49;G49;H49)		6.1779	10.9964	9.5000	9.9924	9.6166	0.8661	7.8935	10.7048	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I48	RiskPert(F48;G48;H48)		5.1933	8.7942	7.6333	8.0251	7.7189	0.6626	6.4096	8.5623	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I47	RiskPert(F47;G47;H47)		1.000000	1.084386	1.016666	1.000100	1.012943	0.014086	1.001020	1.045058	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I46	RiskPert(F46;G46;H46)		5.4432	10.9946	9.3333	9.9465	9.4881	1.0158	7.4235	10.7094	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I30	RiskPert(F30;G30;H30)		6.0005	14.2860	8.1667	7.0965	7.8975	1.4544	6.2948	10.9625	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I162	RiskPert(F162;G162;H162)		2.4495	5.0000	4.5000	4.9970	4.6116	0.4226	3.6477	4.9694	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I161	RiskPert(F161;G161;H161)		3.2116	8.9942	7.3333	7.9465	7.4882	1.0159	5.4241	8.7092	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I160	RiskPert(F160;G160;H160)		2.3503	5.0000	4.5000	4.9970	4.6116	0.4226	3.6472	4.9694	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I159	RiskPert(F159;G159;H159)		4.0502	7.9322	6.0000	6.0320	6.0000	0.7560	4.7569	7.2426	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I142	RiskPert(F142;G142;H142)		0.5004	2.8621	1.2500	1.0484	1.1917	0.4330	0.6473	2.0529	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I134	RiskPert(F134;G134;H134)		1.5083	2.9313	2.0833	1.9986	2.0636	0.2764	1.6641	2.5697	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I128	RiskPert(F128;G128;H128)		2.33518	3.29661	2.93333	3.01143	2.94897	0.18215	2.60835	3.20423	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I125	RiskPert(F125;G125;H125)		1.9499	3.9732	2.9833	3.0377	2.9872	0.3967	2.3243	3.6287	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I122	RiskPert(F122;G122;H122)		2.35354	3.29549	2.93333	3.00647	2.94900	0.18215	2.60830	3.20429	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I119	RiskPert(F119;G119;H119)		0.81212	1.09931	0.98333	0.99570	0.98725	0.05528	0.88600	1.06714	0	0



**@RISK - Results Summary**

Report: Inputs  
 Performed By: KEYLE  
 Date: jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
m2 / VALOR ESPERADO	I107	RiskPert(F107;G107;H107)		1.2312	2.4864	1.9500	2.0059	1.9617	0.2428	1.5312	2.3281	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I103	RiskPert(F103;G103;H103)		2.52845	3.29225	2.96667	2.99328	2.97450	0.14908	2.70844	3.19770	0	0
m2 / VALOR ESPERADO	I100	RiskPert(F100;G100;H100)		1.0435	2.4944	1.9167	1.9937	1.9363	0.2764	1.4301	2.3356	0	0
Category: m3													
m3 / VALOR ESPERADO	I91	RiskPert(F91;G91;H91)		1.5098	2.9832	2.0833	2.0139	2.0637	0.2764	1.6642	2.5699	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I87	RiskPert(F87;G87;H87)		3.00003	4.30573	3.25000	3.00150	3.19416	0.21130	3.01529	3.67603	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I83	RiskPert(F83;G83;H83)		1.5133	2.7595	2.0500	1.9941	2.0381	0.2428	1.6717	2.4687	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I80	RiskPert(F80;G80;H80)		2.51451	3.67641	3.03333	2.99697	3.02543	0.22539	2.67652	3.41709	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I77	RiskPert(F77;G77;H77)		2.09564	3.19908	2.86667	3.00958	2.89764	0.20316	2.48468	3.14190	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I71	RiskPert(F71;G71;H71)		2.0364	3.9750	3.0000	3.0160	3.0000	0.3780	2.3783	3.6214	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I70	RiskPert(F70;G70;H70)		3.0000	4.7787	3.3333	3.0020	3.2589	0.2818	3.0204	3.9014	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I69	RiskPert(F69;G69;H69)		1.1909	4.9915	3.6667	4.0231	3.7446	0.7127	2.3703	4.6942	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I67	RiskPert(F67;G67;H67)		1.0161	3.8689	2.1667	1.9668	2.1274	0.5528	1.3282	3.1398	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I58	RiskPert(F58;G58;H58)		2.1412	4.9855	3.8333	4.0027	3.8725	0.5528	2.8601	4.6714	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I56	RiskPert(F56;G56;H56)		1.5056	2.9499	2.0833	2.0063	2.0637	0.2764	1.6642	2.5698	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I55	RiskPert(F55;G55;H55)		0.5076	1.9539	1.0833	1.0063	1.0637	0.2764	0.6642	1.5698	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I54	RiskPert(F54;G54;H54)		1.1325	3.9876	2.8333	3.0180	2.8724	0.5528	1.8596	3.6713	0	0



**@RISK - Results Summary**

Report: Inputs  
 Performed By: KEYLE  
 Date: jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
m3 / VALOR ESPERADO	I53	RiskPert(F53;G53;H53)		2.0203	3.9565	3.0000	3.0160	2.9999	0.3780	2.3785	3.6215	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I50	RiskPert(F50;G50;H50)		2.17404	3.29788	2.90000	2.98417	2.92341	0.21381	2.51103	3.20824	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I45	RiskPert(F45;G45;H45)		9.0094	12.7854	10.3333	9.9579	10.2552	0.7127	9.3056	11.6296	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I44	RiskPert(F44;G44;H44)		5.0196	7.8748	6.1667	6.0278	6.1273	0.5528	5.3284	7.1396	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I42	RiskPert(F42;G42;H42)		7.1291	12.8905	10.0000	9.9200	9.9998	1.1340	8.1348	11.8642	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I38	RiskPert(F38;G38;H38)		3.0406	4.9679	4.0000	4.0053	3.9999	0.3780	3.3784	4.6213	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I36	RiskPert(F36;G36;H36)		3.1240	8.9627	6.6667	7.0359	6.7450	1.1056	4.7197	8.3427	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I35	RiskPert(F35;G35;H35)		9.0285	10.9686	10.0000	10.0160	9.9999	0.3780	9.3782	10.6213	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I34	RiskPert(F34;G34;H34)		4.0159	6.8550	5.1667	4.9820	5.1273	0.5528	4.3285	6.1396	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I32	RiskPert(F32;G32;H32)		4.0004	10.3840	5.8333	5.0385	5.6403	1.1633	4.2897	8.0407	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I31	RiskPert(F31;G31;H31)		4.3943	8.9972	7.5000	7.9701	7.6165	0.8660	5.8935	8.7050	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I29	RiskPert(F29;G29;H29)		8.0497	13.8928	11.0000	11.1121	10.9998	1.1340	9.1351	12.8645	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I28	RiskPert(F28;G28;H28)		6.3814	14.9579	11.5000	12.0539	11.6174	1.6584	8.5790	14.0143	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I27	RiskPert(F27;G27;H27)		10.0001	16.8033	11.3333	10.0080	11.0355	1.1269	10.0816	13.6041	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I147	RiskPert(F147;G147;H147)		4.0346	9.7381	6.3333	5.9945	6.2547	1.1056	4.6565	8.2795	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I146	RiskPert(F146;G146;H146)		6.0716	9.9585	8.0000	7.9466	7.9998	0.7560	6.7569	9.2426	0	0



### @RISK - Results Summary

**Report:** Inputs  
**Performed By:** KEYLE  
**Date:** jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
m3 / VALOR ESPERADO	I145	RiskPert(F145;G145;H145)		7.0124	9.8883	8.1667	7.9362	8.1274	0.5528	7.3284	9.1397	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I133	RiskPert(F133;G133;H133)		1.5069	2.9622	2.0833	1.9910	2.0637	0.2764	1.6642	2.5698	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I131	RiskPert(F131;G131;H131)		2.51190	3.29251	2.96667	3.00159	2.97451	0.14908	2.70843	3.19775	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I127	RiskPert(F127;G127;H127)		1.62620	2.19676	1.96667	1.99140	1.97451	0.11056	1.77201	2.13428	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I124	RiskPert(F124;G124;H124)		1.0690	2.4910	1.9167	1.9785	1.9362	0.2764	1.4298	2.3357	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I121	RiskPert(F121;G121;H121)		0.81218	1.09812	0.98333	1.00485	0.98725	0.05528	0.88598	1.06714	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I116	RiskPert(F116;G116;H116)		0.53205	1.19786	0.95000	1.00158	0.96172	0.12678	0.72260	1.13694	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I115	RiskPert(F115;G115;H115)		1.5086	2.7714	2.0500	2.0076	2.0382	0.2428	1.6718	2.4688	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I114	RiskPert(F114;G114;H114)		1.2221	2.9672	2.0333	1.9729	2.0254	0.3393	1.4892	2.6043	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I112	RiskPert(F112;G112;H112)		1.80072	2.89571	2.13333	2.00563	2.10229	0.20315	1.85804	2.51496	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I106	RiskPert(F106;G106;H106)		0.80283	1.46137	1.05000	0.98811	1.03824	0.12678	0.86300	1.27735	0	0
m3 / VALOR ESPERADO	I102	RiskPert(F102;G102;H102)		3.5031	5.8917	4.2500	4.0038	4.1917	0.4331	3.6474	5.0528	0	0
Category: pto													
pto / VALOR ESPERADO	I157	RiskPert(F157;G157;H157)		60.097	74.455	65.833	64.986	65.637	2.764	61.641	70.699	0	0
pto / VALOR ESPERADO	I156	RiskPert(F156;G156;H156)		60.067	74.649	65.833	65.291	65.637	2.764	61.642	70.699	0	0
pto / VALOR ESPERADO	I155	RiskPert(F155;G155;H155)		60.040	74.446	65.833	65.063	65.637	2.764	61.642	70.697	0	0
Category: und													
und / VALOR ESPERADO	I96	RiskPert(F96;G96;H96)		0.52005	1.48742	1.00000	1.00800	0.99997	0.18899	0.68912	1.31065	0	0



**@RISK - Results Summary**

Report: Inputs  
 Performed By: KEYLE  
 Date: jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
und / VALOR ESPERADO	I95	RiskPert(F95;G95;H95)		0.50878	1.48679	1.00000	1.00267	0.99997	0.18900	0.68920	1.31068	0	0
und / VALOR ESPERADO	I152	RiskPert(F152;G152;H152)		0.66437	1.99998	1.75000	1.99850	1.80581	0.21131	1.32370	1.98466	0	0
und / VALOR ESPERADO	I151	RiskPert(F151;G151;H151)		1.0760	4.9201	3.0000	2.9893	2.9999	0.7560	1.7566	4.2430	0	0
und / VALOR ESPERADO	I150	RiskPert(F150;G150;H150)		1.5083	2.9293	2.0833	2.0063	2.0636	0.2764	1.6642	2.5698	0	0
und / VALOR ESPERADO	I149	RiskPert(F149;G149;H149)		3.2438	8.9670	6.6667	7.0054	6.7450	1.1056	4.7197	8.3428	0	0
und / VALOR ESPERADO	I138	RiskPert(F138;G138;H138)		0.5090	1.9356	1.0833	0.9910	1.0637	0.2764	0.6642	1.5699	0	0
und / VALOR ESPERADO	I137	RiskPert(F137;G137;H137)		0.8453	2.1997	1.8167	2.0098	1.8590	0.2473	1.3455	2.1419	0	0

Worksheet: PLAN DE RESPUESTA

Category: PERT

PERT / SI OCURRE	S8	RiskPert(P8;Q8;R8)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0
PERT / SI OCURRE	S6	RiskPert(P6;Q6;R6)		120.48	702.71	300.00	229.05	283.70	108.76	151.97	503.92	0	0
PERT / SI OCURRE	S42	RiskPert(P42;Q42;R42)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0
PERT / SI OCURRE	S40	RiskPert(P40;Q40;R40)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0
PERT / SI OCURRE	S38	RiskPert(P38;Q38;R38)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0
PERT / SI OCURRE	S36	RiskPert(P36;Q36;R36)		201.97	491.00	316.67	304.30	312.74	55.28	232.82	413.96	0	0
PERT / SI OCURRE	S34	RiskPert(P34;Q34;R34)		1,515.38	1,995.37	1,783.33	1,793.84	1,787.25	93.65	1,622.74	1,930.31	0	0
PERT / SI OCURRE	S32	RiskPert(P32;Q32;R32)		517.14	1,478.67	1,000.00	992.00	999.96	188.99	689.13	1,310.64	0	0
PERT / SI OCURRE	S30	RiskPert(P30;Q30;R30)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0



### @RISK - Results Summary

Report: Inputs  
 Performed By: KEYLE  
 Date: jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
PERT / SI OCURRE	S28	RiskPert(P28;Q28;R28)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0
PERT / SI OCURRE	S26	RiskPert(P26;Q26;R26)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0
PERT / SI OCURRE	S24	RiskPert(P24;Q24;R24)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0
PERT / SI OCURRE	S22	RiskPert(P22;Q22;R22)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0
PERT / SI OCURRE	S20	RiskPert(P20;Q20;R20)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0
PERT / SI OCURRE	S18	RiskPert(P18;Q18;R18)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0
PERT / SI OCURRE	S16	RiskPert(P16;Q16;R16)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0
PERT / SI OCURRE	S14	RiskPert(P14;Q14;R14)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0
PERT / SI OCURRE	S12	RiskPert(P12;Q12;R12)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0
PERT / SI OCURRE	S10	RiskPert(P10;Q10;R10)		250.18	481.91	325.00	299.27	319.16	43.30	264.74	405.27	0	0
PERT / SI OCURRE	O8	RiskPert(K8;L8;M8)		0.0196	1.9674	1.0000	1.0160	1.0000	0.3780	0.3783	1.6214	0	0
PERT / SI OCURRE	O6	RiskPert(K6;L6;M6)		0.0428	1.9827	1.0000	0.9733	1.0000	0.3780	0.3783	1.6214	0	0
PERT / SI OCURRE	O42	RiskPert(K42;L42;M42)		0.5027	1.9343	1.0833	1.0063	1.0637	0.2764	0.6642	1.5698	0	0
PERT / SI OCURRE	O40	RiskPert(K40;L40;M40)		0.5103	1.9465	1.0833	0.9910	1.0637	0.2764	0.6641	1.5697	0	0
PERT / SI OCURRE	O38	RiskPert(K38;L38;M38)		1.0070	3.8590	2.1667	1.9820	2.1273	0.5528	1.3283	3.1397	0	0
PERT / SI OCURRE	O36	RiskPert(K36;L36;M36)		1.0394	2.9680	2.0000	1.9733	1.9999	0.3780	1.3783	2.6214	0	0





**@RISK - Results Summary**

Report: Inputs  
 Performed By: KEYLE  
 Date: jueves, 14 de mayo de 2020

Name	Cell	Function	Graph	Minimum	Maximum	Mean	Mode	Median	Std. Deviation	5%	95%	Errors	Filtered
PERT / SI OCURRE	O34	RiskPert(K34;L34;M34)		0.5103	1.9400	1.0833	1.0139	1.0637	0.2764	0.6642	1.5698	0	0
PERT / SI OCURRE	O32	RiskPert(K32;L32;M32)		1.0046	3.8657	2.1667	1.9973	2.1273	0.5528	1.3283	3.1394	0	0
PERT / SI OCURRE	O30	RiskPert(K30;L30;M30)		1.1454	3.9862	2.8333	2.9875	2.8725	0.5528	1.8601	3.6713	0	0
PERT / SI OCURRE	O28	RiskPert(K28;L28;M28)		2.0325	3.9565	3.0000	3.0053	3.0000	0.3780	2.3784	3.6214	0	0
PERT / SI OCURRE	O26	RiskPert(K26;L26;M26)		3.0821	6.9193	5.0000	5.0534	4.9998	0.7560	3.7569	6.2429	0	0
PERT / SI OCURRE	O24	RiskPert(K24;L24;M24)		2.0437	14.3693	6.8333	6.0813	6.6370	2.3747	3.2844	11.0562	0	0
PERT / SI OCURRE	O22	RiskPert(K22;L22;M22)		2.0186	4.8846	3.1667	2.9820	3.1274	0.5528	2.3284	4.1395	0	0
PERT / SI OCURRE	O20	RiskPert(K20;L20;M20)		2.0050	3.9645	3.0000	2.9733	2.9999	0.3780	2.3783	3.6214	0	0
PERT / SI OCURRE	O18	RiskPert(K18;L18;M18)		0.0307	1.9639	1.0000	1.0053	1.0000	0.3780	0.3785	1.6215	0	0
PERT / SI OCURRE	O16	RiskPert(K16;L16;M16)		0.0320	1.9647	1.0000	0.9733	0.9999	0.3780	0.3783	1.6214	0	0
PERT / SI OCURRE	O14	RiskPert(K14;L14;M14)		2.0434	3.9581	3.0000	2.9947	2.9999	0.3780	2.3782	3.6213	0	0
PERT / SI OCURRE	O12	RiskPert(K12;L12;M12)		0.51019	1.48400	1.00000	0.99733	0.99997	0.18899	0.68923	1.31073	0	0
PERT / SI OCURRE	O10	RiskPert(K10;L10;M10)		0.0577	1.4939	0.9167	1.0166	0.9362	0.2764	0.4300	1.3356	0	0

**ANEXO F: RESULTADOS DEL PLAN DE ACCION DE RESPUESTA A LOS  
RIESGOS.**

**PLAN DE ACCION DE RESPUESTA A LOS RIESGOS**

Número	Fase	Tipo	Sub-tipo	Nombre	Metalenguaje			Disparador	CLASE DE RIESGO	Respuesta	Plan de acción
					Causa	riesgo	Consecuencia				
1.1.1	Ejecución	Externo	Factores Climáticos y/o Geográficos	Fuertes lluvias	Debido a la ubicación y geografía del proyecto pueden presentarse fuertes lluvias que afectarían actividades críticas del proyecto afectando el costo y tiempo.		Mas de 2 horas de trabajo durante más de 3 días a la semana.	GENERAL	Aceptar Activamente	Dar pase a las partidas en las que el factor climático no sea una interferencia y para las actividades críticas usar técnicas de programación como crashing o fast tracking para no retrasar el proyecto. Tratar de anticiparse mediante la revisión de aplicaciones como SENHAMI, para dar seguimiento al clima semanal, de esa forma lograr programar las actividades, en caso se dé el evento. Si estas prosiguen, por la fecha de la estación, se recomienda coordinar con la supervisión para elevar un informe de suspensión de plazo, citando los artículos de acuerdo al RLCE.	
1.1.2	Ejecución	Externo	Factores Climáticos y/o Geográficos	Nebolina Intensa	Debido a la geografía donde se realiza el proyecto, por las mañanas podría haber neblina intensa que puede durar muchas horas, imposibilitando la visión de los trabajadores, como consecuencia esto puede afectar la ruta crítica de los objetivos del proyecto.		Durante 3 días a la semana se presente neblina atrasando actividades.	GENERAL	Aceptar Pasivamente	Usar en la planificación técnicas de programación como el crashing o fast tracking para las actividades críticas del proyecto.	
1.1.3	Ejecución	Externo	Factores Climáticos y/o Geográficos	Nivel freático Incontrolable	Debido a la geografía del proyecto se puede presentar un nivel freático incontrolable en distintos puntos, los cuales afecten la realización de las actividades.		A un nivel de excavación de 0.50m se encuentre alta humedad en el terreno.	GENERAL	Aceptar Pasivamente	Dar conocimiento a la Supervisión de obra, y plasmar el evento en el cuadro de obra; volver a hacer un estudio de suelos para conocer el nivel freático del terreno y la caracterización del mismo; con el fin de hacer la conformación de la plataforma. Y de ser el caso pedir un adicional y/o ampliación de plazo de obra	
1.1.4	Ejecución	Externo	Factores Climáticos y/o Geográficos	Derrumbes y/o Huaycos.	Debido a las condiciones climáticas y composición del terreno del área del proyecto pueden ocurrir derrumbes o huaycos los cuales puedan ocasionar accidentes y retrasar las actividades del proyecto.		Presencia de lluvias continuas en la zona	GENERAL	Aceptar Pasivamente	Tomas las medidas de control necesarios, siempre ir revisando y actualizando este plan, de la misma forma ir haciendo un corte estratigráfico o una exploración visual para analizar la conformación del talud y/o plataforma; y de acuerdo a ello prever el tipo de maquinaria que se usara por si este evento sucede.	
1.1.5	Ejecución	Externo	Factores Climáticos y/o Geográficos	sismos	Debido a la falla presente en el Huaytapallana que se encuentra relativamente cerca del proyecto podría ocasionar movimientos telúricos desencadenando posibles derrumbes, desplomes, durante la		Es imperceptible.	GENERAL	Aceptar pasivamente	Mantener al personal capacitado sobre los protocolos ante eventos sísmicos, como la conformación de brigadas, etc. Y tomar las acciones pertinentes en caso se llegue a suscitarse	


					ejecución de las actividades teniendo como producto final impactos en los objetivos del proyecto.				este evento; asimismo dar a conocer la ocurrencia en el cuaderno de obra.
1.2.1	Ejecución	Externo	Factores sociales (Comunidad)	Existencia de restos arqueológicos.	Debido a que el proyecto se está realizando en una zona cultural existe la posibilidad de encontrar restos arqueológicos que pueda paralizar el proyecto y/o variar su alcance.	Es imperceptible.	GENERAL	Aceptar Pasivamente	Se paralizará las actividades de movimiento de tierras y luego cercar el lugar para evitar las intervenciones el lugar. Luego, se hará contacto con el Consejo de Monumentos Nacionales para que este organismo del Estado intervenga mediante un arqueólogo para evaluar la naturaleza del hallazgo y determine las medidas que se deben tomar para su resguardo. Este evento se plasmará en el cuaderno de obra y se dará parte a través de una carta al supervisor y entidad contratante; seguidamente se hará la coordinación para una posible suspensión y ampliación de plazo de ser el caso que la actividad sea parte de la ruta crítica.
1.2.2	Ejecución	Externo	Factores sociales (Comunidad)	Idiosincrasia, cultura y costumbres locales.	Debido a que la gente contratada es del lugar donde se está haciendo el proyecto y tienen costumbres locales como fiestas, existe la posibilidad de una inasistencia masiva del personal ocasionando retrasos en el proyecto.	Incumplimiento del horario de trabajo de más de 1 cuadrilla de trabajadores.	GENERAL	Mitigar	Se deberá hacer un diagnóstico sociocultural para programar estratégicamente las actividades del proyecto, considerando la cultura local.
1.2.3	Ejecución	Externo	Factores sociales (Comunidad)	Oposición y/o rechazo de la comunidad.	Debido a los lugares por donde esta trazada la carretera puede ocurrir que pase por chacras y/o propiedades de los pobladores, por ende, habría una oposición de la comunidad, causando retrasos o sobrecostos en el proyecto.	Trazos de vía por accesos no permitidos.	GENERAL	Mitigar	Hacer un reconocimiento de la ubicación del proyecto, verificar los trazos del proyecto y evaluar si se causara interferencias y de ser así se elevará consulta en el Cuaderno de obra al supervisor del Proyecto, para gestionar los permisos necesarios, todo esto anticipadamente.
1.2.4	Ejecución	Externo	Factores sociales (Comunidad)	Mala gestión de la comunicación con la población.	Debido a que no se elabore un correcto plan informativo sobre el proyecto, puede haber una mala gestión de la comunicación con la población ocasionando incomodidad por parte de los pobladores dando lugar a huelgas, quejas y como producto final retrasos en el proyecto.	Molestia de los pobladores.	GENERAL	Mitigar	Gestionar estrategias de difusión del proyecto.
1.3.1	Ejecución	Externo	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Incumplimiento del suministro y/o fabricación de materiales.	Debido a la gran demanda y poca oferta de la fabricación de materiales puede incumplirse el suministro de estos, afectando el avance del proyecto.	Estar en la semana 4 del proyecto y aún no tener los recursos solicitados.	Individual - Múltiple	Evitar	Hacer una planificación con anticipación de las compras críticas, con el fin de tenerlos para el momento que se necesite.

1.3.2	Ejecución	Externo	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Falta de proveedores con capacidad de demanda de materiales.	Debido a la ubicación del proyecto no existe proveedores con gran capacidad de demanda de materiales, es posible que genere sobrecostos en el proyecto.	sobrecostos en el flete previsto.	Individual - Múltiple	Aceptarlo Activamente	Localizar proveedores similares (con precios relativamente similares) que tengan capacidad de demanda y hacer una evaluación del costo/beneficio ya que puede haber variaciones en el cálculo del flete.
1.3.3	Ejecución	Externo	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Fraude por parte de los proveedores.	Debido al poco conocimiento de la experiencia de trabajos con los proveedores puede ocurrir fraude, lo cual ocasionaría sobrecostos y retrasos.	Productos que incumplan las especificaciones.	GENERAL	Mitigar	Hacer un tipo de contrato contra entrega con los proveedores para asegurar la calidad y entrega de producto en el campo
1.3.4	Ejecución	Externo	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Demora en la entrega de los materiales	Debido a factores externos puede haber una demora en la entrega de los materiales considerados como compras críticas, los cuales pueden retrasar el proyecto.	Estar en la semana 4 del proyecto y aún no tener los recursos solicitados.	Individual - Múltiple	Evitar	Hacer una planificación con debida anticipación de las compras críticas plasmando la incertidumbre de entrega, con el fin de tenerlos para el momento que se necesite.
1.3.5	Ejecución	Externo	Proveedores (Suministro, Fabricación)	Renuncia del contratista del suministro y/o fabricación de los materiales	Por motivos de fuerza mayor el personal encargado del suministro y/o fabricación de los materiales rescinde el contrato, ocasionando impactos en el costo y tiempo de la obra.	Tiempo de espera por la información mayor a 3 días sin sustento.	Individual - Múltiple	Mitigar	Tener como contacto mínimo dos proveedores para la fabricación de los materiales.
1.4.1	Ejecución	Externo	Político (Municipalidad)	Problemas de orden público.	Por causas burocráticas, pueden existir problemas de orden público afectando los desembolsos, o aprobación de entregables, que como consecuencia afecten los objetivos del proyecto.	Estar en la semana 1 de haberse aprobado la valorización del proyecto y aun no tener los recursos solicitados.	GENERAL	Aceptar activamente	Tener como fondo de contingencia el pago por el servicio del personal. Mantener buena comunicación con los trabajadores, y mantener un estricto control de las responsabilidades de cada uno.
1.4.2	Ejecución	Externo	Político (Municipalidad)	Cambio de gestión gubernamental.	Debido a que la gestión política cambia cada 4 años, puede haber la posibilidad de que suceda, demorando los desembolsos, la aprobación de entregables, impactando sobre los objetivos del proyecto.	Es imperceptible.	GENERAL	Mitigar	Hacer las coordinaciones anticipadamente según va el avance de obra para que la entidad apruebe los entregables.
1.4.3	Ejecución	Externo	Político (Municipalidad)	Renuncia de Personal clave de la entidad contratante.	Debido a causas de fuerza mayor, puede renunciar inesperadamente un personal clave de la entidad contratante sin dejar aprobados los entregables, creando impactos sobre el proyecto.	Es imperceptible.	GENERAL	Aceptar Pasivamente	Tener al día todos los cargos de los documentos entregados además del avance real del proyecto para tomar las medidas pertinentes de acuerdo al evento presentado.

1.4.4	Ejecución	Externo	Político (Municipalidad)	Demoras en el reemplazo del personal clave de la entidad contratante.	Debido a los requerimientos que precisa la entidad, es posible que existan demoras en el reemplazo del personal clave, demorando la aprobación y/o evaluación de los entregables, generando impactos sobre el proyecto	Estar en la semana 4 del proyecto y aún no tener el reemplazo del personal clave de la entidad contratante.	GENERAL	Aceptar Pasivamente	Tomar las medidas pertinentes de acuerdo al evento presentado. Mantener siempre al día los formatos de posicionamiento en obra, los cargos de los documentos presentados, etc.
1.5.1	Ejecución	Externo	Económico (Municipalidad)	Retrasos en los pagos de los trabajadores	Debido a un mal flujo de caja de la empresa, exista retrasos en los pagos de los trabajadores, generando desanimo, bajo rendimiento, incluso paralización de las actividades.	No contar con el pago de los trabajadores faltando 3 días para sus pagos.	GENERAL	Evitar	Prever Coordinación con Bancos y/o otras entidades financieras quienes puedan facilitar préstamos.
1.5.2	Ejecución	Externo	Económico (Municipalidad)	Indemnización por daños y perjuicios a la comunidad	Debido a que el alcance del proyecto podría afectar los cultivos o tierras de los beneficiarios del proyecto, habría la posibilidad de indemnizar por daños y perjuicios, creando sobrecostos en el proyecto.	Mas de un beneficiario que haga reclamos	GENERAL	Transferir	Se hará una inspección anticipada de las posibles interferencias que pueda causar el trazo geométrico no previsto en el E.T y se registrará con anticipación en el cuaderno de obra la Afectación a una propiedad no saneada durante su etapa de planteamiento así mismo se eleva una carta informada y haciendo el descargo de los hechos a las oficinas pertinentes de la entidad contratante.
1.5.3	Ejecución	Externo	Económico (Municipalidad)	Retrasos en los desembolsos de la entidad pública para la culminación del proyecto	Debido a la burocracia o problemas de coyuntura gubernamental, podría haber retrasos en los desembolsos de la entidad pública, afectando el avance del proyecto e impactando sobre los objetivos del proyecto.	Estar en la semana 4 del proyecto y aún no tener los recursos solicitados.	GENERAL	Evitar	Coordinación constante entre la entidad contratante y contratada para evitar retrasos en los pagos, como en el flujo de compra de materiales y/o alquiler de equipos. Asimismo, prever Coordinación con Bancos y/o otras entidades financieras quienes puedan facilitar préstamos. De ser el caso, Verificar los artículos correspondientes del RLCE.
1.5.4	Ejecución	Externo	Económico (Municipalidad)	Presupuesto asignado no cubre reservas para contingencias en el proyecto.	Debido a que en el expediente técnico no se contempló la vulnerabilidad del proyecto, no se asignó un presupuesto para las contingencias, este impactaría ocasionando sobrecostos o sobretiempo.	Es imperceptible	GENERAL	Aceptar Pasivamente	Se elevarán estos eventos en el cuaderno de obra al supervisor de obra con el fin de Tomar las medidas pertinentes de acuerdo al evento presentado.

1.6.1	Ejecución	Externo	Localización (Obra)	Poca accesibilidad al lugar del proyecto.	Debido a los aspectos geográficos del proyecto, podría haber poca accesibilidad para cumplir con las actividades programadas del proyecto, por lo que se necesitaría más tiempo de transporte de los recursos.	Prolongación de 1 hora diaria más en el trasporte de los materiales o de las personas.	GENERAL	Aceptar activamente	Se volverá a hacer un recalcu del flete y tiempo de transporte, para adherir un estimado de tiempo y costo mayor a la programación de la obra. Además, se preverá un mejoramiento de los accesos para mejorar el flujo del transporte de ser el caso.
1.6.2	Ejecución	Externo	Localización (Obra)	Dificultad para operar maquinaria pesada.	Debido a la topografía del terreno, se tendrá la dificultad para operar maquinaria pesada, retrasando las actividades diarias programadas.	Inaccesibilidad o poca accesibilidad del terreno, para vehículos menores e incluso peatonal.	Individual - Múltiple	Evitar	Realizar visita técnica al lugar donde se realizarán las actividades del proyecto programadas, con el fin de poder mejorar los accesos o prever inconvenientes de futuro manejo de maquinaria pesada,
1.6.3	Ejecución	Externo	Localización (Obra)	Inexistencia de proveedores de materiales en el lugar del proyecto	Debido una mala cuantificación de los materiales y a la localización del proyecto, puede ocurrir que no existan proveedores de materiales que puedan necesarios para completar las actividades programadas causando retrasos en la ejecución del proyecto.	Se va gastando más Material del que se previó gastar antes de realizar la actividad.	GENERAL	Evitar	Realizar revisiones a los metrados estimados en el expediente técnico, de ser el caso volverlos a estimar y prever un porcentaje de desperdicio adjunto a ello hacer visitas técnicas al lugar del proyecto para estimar cantidades reales de acuerdo al terreno.
1.6.4	Ejecución	Externo	Localización (Obra)	Entrega o suministro tardío del material por la lejanía.	A causa de la localización del proyecto el suministro o entrega de los materiales no llegue a tiempo y retrase las actividades programadas.	Pocas ferreterías a un radio de 3km del proyecto.	Individual - Múltiple	Evitar	Planificar las compras del proyecto con anticipación.
1.6.5	Ejecución	Externo	Localización (Obra)	Bajo rendimiento de maquinarias	A causa de la topografía y factores climáticos, puedo suscitarse un bajo rendimiento en las maquinarias, los cuales impactaran en los objetivos del proyecto.	% de avance ejecutado diario menor al 50% del avance programado diario.	Individual - Múltiple	Aceptar activamente	Realizar siempre inspecciones mecánicas a las maquinarias a utilizar; y dentro de la programación de obra contemplar un tiempo estimado de retrasos que se generara para que no afecte las actividades subsecuentes A ello, disminuir las cuadrillas de esta actividad y reforzar otras cuadrillas que van ejecutando otras partidas.
1.6.6	Ejecución	Externo	Localización (Obra)	Bajo rendimiento del personal directo e indirecto.	Por aspectos sociales, climáticos, económicos, o de salud la motivación de los obreros se encuentra afectada por ende el rendimiento del avance es menor y se ve afectado el costo tiempo y calidad del proyecto.	% de avance ejecutado diario menor al 50% del avance programado diario.	Individual - Múltiple	Mitigar	Motivar al personal con bonificaciones o ascensos, o cenas de confraternidad.
1.6.7	Ejecución	Externo	Localización (Obra)	Insuficiente cantidad de mano de obra para la ejecución del proyecto.	Debido a que el proyecto se encuentra alejado de la ciudad, es difícil encontrar la suficiente cantidad de mano de obra para el proyecto, por ende, esto impactaría sobre los objetivos del proyecto.	no se cubre ni al 60% de personal requerido	GENERAL	Aceptar activamente	Realizar subcontratas de mano de obra, llevando un debido control de avance según horas hombre. Implementar otros tunos de trabajo.

1.7.1	Ejecución	Externo	Normativo (Regulatorio)	Cambios en los reglamentos de construcción e impuestos	Debido a las innovaciones constantes en la construcción, pueden existir cambios en los reglamentos o en los impuestos, los cuales afectarían en el alcance, costo y tiempo del proyecto.	Es imperceptible.	GENERAL	Aceptar Pasivamente	Tomar las medidas pertinentes de acuerdo al evento presentado.
1.7.2	Ejecución	Externo	Normativo (Regulatorio)	Penalizaciones contractuales (por daño, desvíos de recursos, etc.).	Debido a que en la ley de contrataciones del estado se encuentra establecido que existe penalidad por retrasos injustificados en la ejecución de la prestación de servicios, los daños o desvíos de recursos podrían impactar sobre los objetivos del proyecto	Atrasos injustificados	GENERAL	Evitar	Desarrollar un buen control y planificación de las actividades del proyecto usando técnicas de programación, con el fin de evitar retrasos.
2.1.1	Ejecución	Técnico	Procesos Constructivos	Mala nivelación y/o replanteo de las superficies de trabajo	Por aspectos técnicos de la maquinaria, o inexperiencia del topógrafo puede haber una mala nivelación y replanteo de las superficies del trabajo que retrasaría el trabajo y habría sobrecostos.	Es imperceptible.	Individual Múltiple	Evitar	Usar maquinaria con certificado de calibración, y contratar personal con experiencia probatoria.
2.1.2	Ejecución	Técnico	Procesos Constructivos	Vicios ocultos	Debido a que no se hizo una buena formulación del expediente técnico, existirían vicios ocultos que no fueron contemplados en el presupuesto ni en el cronograma, por ende, en el momento de la ejecución podría impactar sobre los objetivos del proyecto.	Es imperceptible.	GENERAL	Escalar	Dar parte por cuaderno de obra al supervisor, para que se tome las medidas pertinentes. Y de ser el caso citar el RLCE, para solicitar un adicional y de ser requerido una ampliación de plazo.
2.1.3	Ejecución	Técnico	Procesos Constructivos	Cambios en los procesos constructivos	Debido a que no se define el alcance del proyecto podría haber cambios en el proceso constructivo, ocasionando retrasos y sobrecostos.	Cambios más de 2 veces a la semana en los procesos constructivos.	GENERAL	Evitar	Estar en frecuente coordinación con el supervisor de obra; así mismo ir haciendo las coordinaciones de permisos y cambios para la ejecución de las partidas programadas.
2.1.4	Ejecución	técnico	Procesos Constructivos	Desplomes no controlados	Debido a que en la etapa de movimiento de tierras se considera cortar, extraer y retirar material, podrían ocurrir desplomes no controlados, ocasionando accidentes, trabajos no contemplados en la programación diaria del proyecto, impactando sobre los objetivos.	Muestra de terreno con poca capacidad de aglomeración.	Individual Múltiple	Aceptar Activamente	Capacitar a los trabajadores para que formen cuadrillas y se pueda limpiar el material de los desplomes, de la misma forma ir haciendo un corte estratigráfico o una exploración visual para analizar la conformación del talud y/o plataforma; y de acuerdo a ello prever el tipo de maquinaria que se usara por si este evento sucede.
2.1.5	Ejecución	técnico	Procesos Constructivos	Imposibilidad de realizar tratamientos del terreno	Debido a que en el expediente técnico no se haya contemplado un estudio de suelos más preciso, habría la posibilidad de encontrar un terreno en el cual no se pueda realizar tratamientos, impactando en el alcance, costo y tiempo del proyecto.	Mas de 100m de terreno al cual no se le puede realizar tratamiento.	Individual Múltiple	Transferir	Hacer visita técnica de campo con personal capacitado para levantar observaciones mediante el informe de compatibilidad del terreno. Dar conocimiento a la Supervisión de obra, y plasmar el evento en el cuaderno de obra; volver a hacer un estudio de suelos para conocer la caracterización del terreno; con el fin de hacer la conformación de la plataforma. Y/o de ser el caso pedir un adicional y/o ampliación de plazo de obra




2.1.6	Ejecución	técnico	Procesos Constructivos	Mal encontrado de las estructuras viales	Debido a factores humanos en el proceso constructivo, podría ocurrir un mal encofrado en las estructuras viales, dejando fallas en las estructuras, generando sobrecostos y sobretiempos.	Mas de una estructura con fallas	Individual Múltiple	- Eliminar	Capacitar al personal encargado de los procesos constructivos, además de controlar que los procesos cumplan con los estándares de calidad.
2.1.7	Ejecución	técnico	Procesos Constructivos	Mal estribado (no se encuentran aplomados)	Debido a factores humanos en el proceso constructivo de las estructuras viales, podría ocurrir una mala distribución del acero o estos no se encuentren bien aplomados, generando sobrecostos y sobretiempos.	Mas de una estructura con fallas	Individual Múltiple	- Eliminar	Capacitar al personal encargado de los procesos constructivos, además de controlar que los procesos cumplan con los estándares de calidad.
2.1.8	Ejecución	técnico	Procesos Constructivos	Rupturas de tuberías	Debido a que redes de agua de los beneficiarios pasan por donde se ubicara el proyecto, existe la posibilidad de que se rompan, generando sobrecostos y sobretiempos.	Presencia e tuberías en la zona del proyecto.	Individual Múltiple	- Aceptar Pasivamente	Tomar las medidas pertinentes de acuerdo al evento presentado.
2.1.9	Ejecución	técnico	Procesos Constructivos	Demora en la definición de procedimiento de trabajo.	Debido a que se cambió el alcance del proyecto, la supervisión o la entidad podría demorarse en la aprobación de la definición del procedimiento de trabajo.	Estar en la semana 1 de la entrega de las observaciones del proyecto y aún no tener la aprobación de los entregables.	GENERAL	Evitar	Planificar con anticipación la definición del procedimiento del trabajo conjuntamente con el supervisor de obra. De ser el caso consultar el RLCE, citando lo artículos pertinentes de ampliación de plazo con fecha parcial hasta el momento de la aprobación.
2.2.1	Ejecución	técnico	Calidad (Protocolos de liberación de calidad)	Deficiente control de calidad.	Debido a que no se cuenta con personal capacitado, podría haber un deficiente control de calidad de los materiales para la construcción, ocasionando fallas, e impactando sobre los objetivos del proyecto.	Trabajos rechazados por parte del supervisor de obra.	Individual Múltiple	- Evitar	Contratar personal que se encuentre capacitado para controlar la calidad de los trabajos, mediante coordinación directa con el maestro de obra y los obreros.
2.2.2	Ejecución	Técnico	Calidad (Protocolos de liberación de calidad)	Señalizaciones deficientes.	Debido a que no se hizo un plan de seguridad, las señalizaciones podrían ser deficientes y no cumplir con su objetivo, pudiendo ocasionar accidentes y de esta forma impactar negativamente sobre los objetivos del proyecto.	Incidentes en el desarrollo de las tareas	GENERAL	Evitar	Reestructurar el plan de seguridad, optimizando las señales de seguridad en toda la obra a fin de evitar siniestros con la población y los trabajadores
2.2.3	Ejecución	Técnico	Calidad (Protocolos de liberación de calidad)	Deficientes estudios para protocolos de control.	Debido a que los diseños se desarrollaron en las oficinas sin haber realizado una visita técnica al sitio del proyecto, podría haber una disminución de la calidad y con eso trabajos rechazados por supervisor, impactando sobre la programación del proyecto.	Mas de 1 trabajo rechazado por parte del supervisor de obra.	Individual Múltiple	- Evitar	Para el desarrollo de los estudios hacer visitas técnicas de campo para la toma de datos requeridos en gabinete.

2.2.4	Ejecución	Técnico	Calidad (Protocolos de liberación de calidad)	Realización de trabajos sin autorización del residente de obra.	Debido a que el residente no se encuentra constantemente en obra, puede haber actividades que podrían no tener su autorización de realizarse, impactando sobre los objetivos del proyecto.	Ausencia del residente más de 3 días a la semana.	GENERAL	Evitar	Penalizar al residente de obra si no se encuentra justificadamente en obra, además de promover el uso de medios de comunicación diversos con el fin de asegurar la comunicación constante con el residente de obra.
2.2.5	Ejecución	Técnico	Calidad (Protocolos de liberación de calidad)	Poca experiencia para la realización de los procesos constructivos.	Debido a la poca demanda de mano de obra se puede contar con personal con poca experiencia en la realización de los procesos constructivos, impactando sobre la calidad del proyecto por ende trabajos rechazados.	Trabajos entregados con deficiencias constructivas.	GENERAL	Mitigar	Elaborar un plan de capacitaciones para el personal para la realización de los procesos constructivos.
2.3.1	Ejecución	Técnico	Definición de la Ingeniería	Deficiencias en el diseño del proyecto	Debido a que el proyectista encargado de la elaboración del expediente técnico no hizo un estudio detallado según la visita técnica al lugar del proyecto, se tienen diseños con deficiencias, causando impactos sobre el costo, tiempo y calidad del proyecto.	Las metas propuestas en el expediente técnico no coinciden con lo que se necesita en campo.	GENERAL	Escalar	Dar parte del evento mediante cuaderno de obra al supervisor, para que él tome la responsabilidad del evento solicitando las revisiones respectivas del diseño.
2.3.2	Ejecución	Técnico	Definición de la Ingeniería	Demora en la entrega de Ingeniería que fueron cambiados	Debido a que se cambió la ingeniería del proyecto, los encargados del cambio de la ingeniería por motivos no atribuibles a las partes pueden demorarse, ocasionando impactos en el costo y tiempo de la obra.	Estar en la semana 2 de haber presentado observaciones en el expediente técnico del proyecto y aún no tener los recursos solicitados.	GENERAL	Escalar	Se dará anotación de este suceso en el cuaderno de obra, en caso no haya ninguna respuesta y se afecte la ruta crítica del proyecto, se presentará una carta dirigida al supervisor solicitando ampliación de plazo con fecha parcial.
2.3.3	Ejecución	Técnico	Definición de la Ingeniería	Reingeniería del proyecto	Debido a que lo planteado en el expediente técnico no coincide con el terreno podría plantearse una reingeniería del proyecto, lo cual puede causar sobrecostos, e impacto sobre los objetivos del proyecto.	Cambios de la ingeniería del proyecto en el terreno.	GENERAL	Escalar	Se dará anotación de este suceso en el cuaderno de obra, en caso no haya ninguna respuesta y se afecte la ruta crítica del proyecto, se presentará una carta dirigida al supervisor solicitando ampliación de plazo con fecha parcial.
2.3.4	Ejecución	Técnico	Definición de la Ingeniería	Mala cuantificación de los metrados	Debido a que hay una mala planeación del proyecto en la etapa de pre inversión, puede haber una mala cuantificación en los metrados, impactando sobre los objetivos del proyecto.	Incoincidencias del metrado de los componentes en el expediente con los efectuados en campo.	GENERAL	Aceptar Pasivamente	Hacer la verificación previa y enviar las observaciones a la entidad durante el momento de la licitación, de no ser el caso, se tomará las medidas pertinentes cuando suceda el evento.
2.3.5	Ejecución	Técnico	Definición de la Ingeniería	Estudio hidrológico deficiente	Debido a que no se hizo visitas técnicas al lugar del proyecto por parte de la entidad encargada de realizar el expediente técnico, existe la posibilidad de que el estudio hidrológico sea deficiente, ocasionando diseños deficientes e impactando sobre los objetivos del proyecto en la etapa de la ejecución.	Es imperceptible.	GENERAL	Mitigar	Mediante visita técnica de campo, antes del inicio del proyecto, en base a juicio de expertos, recomendar al supervisor la evaluación del cambio de sección de las obras de arte.

2.3.6	Ejecución	Técnico	Definición de la Ingeniería	Planos incompatibles con el terreno	Debido a que no se hizo visitas técnicas al lugar del proyecto por parte de la entidad encargada de realizar el expediente técnico, existe la posibilidad de que los planos sean incompatibles con el terreno, impactando sobre los objetivos del proyecto en la etapa de la ejecución.	Mas de un componente del proyecto en AutoCAD incompatible para el terreno.	Individual - Múltiple	Escalar	Mediante informe de compatibilidad, o antes del inicio del proyecto dar parte sobre las observaciones encontradas en campo al supervisor y, a la entidad.
2.3.7	Ejecución	Técnico	Definición de la Ingeniería	Estudio de suelos deficiente	Debido a que no se hizo visitas técnicas al lugar del proyecto por parte de la entidad encargada de realizar el expediente técnico, existe la posibilidad de que el estudio de suelos sea deficiente, ocasionando diseños deficientes e impactando sobre los objetivos del proyecto en la etapa de la ejecución.	En la etapa de movimiento de tierras encontrar terreno diferente a lo presentado en el estudio de suelos	Individual - Múltiple	Mitigar	Mediante juicio de expertos en el informe de compatibilidad, levantar las observaciones encontradas en campo al supervisor y, a la entidad.
2.4.1	Ejecución	Técnico	Definición de las Especificaciones Técnicas	Mal Rendimiento de los materiales de acuerdo a las especificaciones.	Debido a que el personal administrativo quien se encargó de la formulación del expediente técnico conto con muy poca experiencia en este tipo de proyectos, puede haber un mal rendimiento de los materiales de acuerdo a las especificaciones impactando sobre los objetivos del proyecto.	Mas de una actividad con malos rendimientos de los materiales.	Individual - Múltiple	Aceptar Pasivamente	Hacer el recalcu de los costos unitarios, así mismo de los Metrados en campo.
2.4.2	Ejecución	Técnico	Definición de las Especificaciones Técnicas	Mala definición de los trabajos en general y de los acabados en particular	Debido a una mala formulación del expediente técnico, podría existir una mala definición de los trabajos en general y de los acabados en particular, que como consecuencia habrá trabajos de mala calidad, e impactara sobre los objetivos del proyecto.	Incompatibilidad de las especificaciones técnicas, planos, costos unitarios.	GENERAL	Escalar	Plasmar las ocurrencias en el cuaderno de obra y dar parte al supervisor de obra.
3.1.1	Ejecución	Dirección	Definición del Alcance	Definición muy genérica o incompleta del alcance	Debido a una mala formulación del expediente técnico, podría existir una descripción de o definición muy genérica e incompleta del alcance, que como consecuencia habría trabajos de mala calidad, e impactara sobre los objetivos del proyecto.	Incompatibilidad de las especificaciones técnicas, planos, costos unitarios.	GENERAL	Escalar	Plasmar las ocurrencias en el cuaderno de obra y dar parte al supervisor de obra.
3.1.2	Ejecución	Dirección	Definición del Alcance	Mala elaboración de los presupuestos.	Debido a que no se hayan actualizado los costos unitarios en el expediente técnico, podrían estar los presupuestos desfasados, ocasionando impactos sobre el costo y tiempo programado del proyecto.	Incompatibilidad de los precios unitarios con los precios de los materiales y mano de obra del mercado.	GENERAL	Mitigar	Hacer la verificación previa y enviar las observaciones a la entidad durante el momento de la licitación.

3.1.3	Ejecución	Dirección	Definición del Alcance	Cambios frecuentes al alcance del proyecto	Debido a que no se hayan tomado las consideraciones del caso para la elaboración del expediente técnico, en la ejecución se encontrarían diferentes cambios en el alcance, impactando sobre los objetivos del proyecto.	Inconsistencias de los parámetros utilizados en el E.T a diferencia de los que son necesarios en campo.	GENERAL	Mitigar	Hacer una visita técnica a campo donde se observe rigurosamente todas las incompatibilidades entre el expediente técnico y el terreno, para luego hacer el informe de compatibilidad y se le consulte al supervisor y proyectista.
3.1.4	Ejecución	Dirección	Definición del Alcance	Mala definición de los requerimientos del proyecto.	Debido a que se pudo haber formulado mal el expediente técnico, no se tiene una definición clara de los requerimientos del proyecto, impactando negativamente sobre los objetivos del proyecto.	Inconsistencias de los requerimientos definidos en el E.T a diferencia de los que son necesarios en campo.	GENERAL	Mitigar	Mediante juicio de expertos en el informe de compatibilidad, levantar las observaciones encontradas en campo al supervisor y a la entidad
3.2.1	Ejecución	Dirección	Competencia de la Dirección y gestión de proyectos	Falta de liderazgo del director del proyecto (Residente de Obra)	Debido a factores como la experiencia del director del proyecto podría haber falta de liderazgo, impactando sobre los objetivos del proyecto.	Falta de orden del personal. Falta de reconocimiento por parte del personal.	GENERAL	Mitigar	Verificar la experiencia del Residente de obra y los resultados obtenidos a la fecha, consultar sus recomendaciones.
3.2.2	Ejecución	Dirección	Competencia de la Dirección y gestión de proyectos	Ausencia del director del proyecto (Residente de Obra)	Debido a motivos de fuerza mayor, el director de Proyecto podría estar ausente en el proyecto, lo cual ocasionaría impactos negativos en los objetivos del proyecto.	Retrasos en la curva S	GENERAL	Mitigar	Tener la documentación de posicionamiento de la obra al día, derivar responsabilidades al personal quien tomara su lugar, Asimismo frente a una situación que tenga amparo legal y excepcional, el residente de obra puede ser reemplazado temporalmente previa autorización de la Entidad, dando la facultad al sustituto, de ejercer todas sus funciones, incluida la atribución de realizar anotaciones y firmar el cuaderno de obra.
3.3.1	Ejecución	Dirección	Planificación (Cronograma)	Inadecuado tiempo programado en el expediente técnico	Debido a una mala formulación del expediente técnico, programaron un cronograma muy ajustado para la ejecución de las actividades del proyecto, ocasionando retrasos en la curva S del proyecto.	Retrasos según programación diaria de los trabajos.	GENERAL	Aceptar Activamente	Dar parte del evento mediante el cuaderno de obra a la supervisión citando al RLCE, pidiendo una revisión al cronograma debido a que no se refleja en el campo.

3.3.2	Ejecución	Dirección	Planificación (Cronograma)	Errores en la programación de obra; presentan traslapes de actividades.	Debido a factores humanos, podría haber errores en la planificación de las actividades presentándose traslapes por ende ciertos conflictos que retrasarían el proyecto.	Retrasos según programación diaria de los trabajos.	GENERAL	Mitigar	Revisar la planificación del proyecto junto con los recursos de mano de obra, equipos y materiales; así mismo verificar si las partidas programadas se encuentran según los estos márgenes y/o da un lapso para abastecerse de estos.
3.3.3	Ejecución	Dirección	Planificación (Cronograma)	Inadecuada planificación y asignación de tareas y/o responsabilidades del personal profesional a cargo del proyecto.	Debido a la inexperiencia de la persona encargada de la planificación y asignación de tareas podría hacerlo inadecuadamente, generando retrasos y sobrecostos en el proyecto.	Retrasos en la curva S	GENERAL	Mitigar	Verificar la experiencia del personal a cargo y los resultados obtenidos a la fecha, consultar sus recomendaciones.
3.3.4	Ejecución	Dirección	Planificación (Cronograma)	Las hipótesis cambian durante el Proyecto	Debido a las fechas programadas en el contrato, se tomaron supuestos, los cuales podrían variar según se ejecuta el proyecto.	Retrasos en la curva S	GENERAL	Aceptar Activamente	Hacer la revisión constante de los posibles riesgos que estos supuestos o hipótesis podrían desencadenar, para actualizar el plan de gestión de riesgos.
3.4.1	Ejecución	Dirección	Control del Proyecto	incumplimiento del horario de trabajo	Debido a motivos de fuerza mayor el personal directo e indirecto del proyecto podría incumplir con el horario de trabajo, retrasando el avance de las actividades programadas, por ende, ocasionando sobrecostos.	Retrasos según programación diaria de los trabajos.	GENERAL	Aceptar Pasivamente	Penalizar al personal si no se encuentra justificadamente en obra, además de promover el cumplimiento de los horarios de trabajo.
3.4.2	Ejecución	Dirección	Control del Proyecto	procesos constructivos mal verificados	Debido a un mal control de los procesos constructivos estos podrían estar mal verificados, ocasionando sobrecostos y retrasos en las actividades programadas.	Retrabajos	Individual Múltiple	Mitigar	Asegurarse del control constante durante la ejecución de las actividades, así mismo, brindar charlas de capacitación al personal sobre los procesos constructivos.
3.5.1	Ejecución	Dirección	Comunicación interna del Proyecto	Desarmonía entre el Residente y supervisor de obra	Debido a desacuerdos entre el residente y supervisor, podría haber conflictos, afectando la aceptación de los entregables y/o documentación a revisar.	Mas de 3 documentos con falta de recepción.	GENERAL	Mitigar	Promover la comunicación frecuente entre la supervisión y residencia de obra mediante, reuniones y encuentros periódicos de confraternidad.

3.5.2	Ejecución	Dirección	Comunicación interna del Proyecto	No existe armonía en los grupos de trabajo	Debido a ciertos conflictos de intereses, no existiría armonía en los grupos de trabajo, ocasionando retrasos y sobrecostos en el proyecto.	Falta de coordinación o mala coordinación para el desarrollo de las actividades del proyecto.	Individual Múltiple	Mitigar	Promover la comunicación frecuente entre el personal de obra mediante, reuniones y encuentros periódicos de confraternidad; así mismo dar a conocer un reglamento interno de trabajo donde estén normas de convivencia, penalidades y premios.
4.1.1	Ejecución	Organización	Cuestiones Contractuales	Renuncia del personal de gerencia	Por motivos de fuerza mayor, podría renunciar la residente obra, demandando más tiempo para la aprobación de las resoluciones o entregables del proyecto.	Retraso de más de 1 semana en la aprobación de los entregables del proyecto.	GENERAL	Aceptar Activamente	Se dará parte mediante carta el aviso de sustitución del Residente de obra según el Artículo 190° del RLCE
4.1.2	Ejecución	Organización	Cuestiones Contractuales	Retrasos en resolución de contratos	Debido a temas de coyuntura gubernamental, o burocracia podría haber retrasos en la resolución de los contratos, impactando sobre los objetivos del proyecto.	Retraso de más de 1 semana en la resolución de los contratos.	GENERAL	Aceptar pasivamente	Tomar las medidas pertinentes cuando se del evento.
4.1.3	Ejecución	Organización	Cuestiones Contractuales	Deserción del personal, debido a pocas garantías laborales.	Debido a que el clima laboral del trabajo no genera garantías laborales, podría haber deserción de personal, impactando sobre los objetivos del proyecto.	Renuncia de más de 3 personales	GENERAL	Evitar	Dar conocimiento al personal, mediante documentos oficiales sobre su permanencia en obra, mediante contratos u otros documentos que permitan sustentar.
4.2.1	Ejecución	Organización	Recursos	Robo de materiales	Por factores sociales, económicos podría haber robo de materiales, ocasionando pérdidas impactando sobre los objetivos del proyecto.	No es perceptible	Individual Múltiple	Mitigar	Tener personal de seguridad y vigilancia para los almacenes, así mismo controlar el flujo de los materiales de acuerdo a los trabajos a desarrollar en el día.
4.2.2	Ejecución	Organización	Recursos	Devolución por incumplimiento de especificaciones en los materiales	A causa de que los materiales solicitados no cumplan con las especificaciones técnicas, podría haber una devolución, causando retrasos y sobrecostos en las actividades del proyecto.	Mas 3 materiales con fallas.	GENERAL	Mitigar	Hacer compra de los materiales con anticipación para poder tener una holgura en caso suceda este evento, igualmente brindar las especificaciones detalladas antes de realizar las compras.
4.2.3	Ejecución	Organización	Recursos	Falta de experiencia en el equipo de trabajo (Mano de obra)	Debido a que la gente contratada será de la zona, podrían tener falta de experiencia por parte del equipo de trabajo (mano de obra), causando retrasos o sobrecostos en el proyecto.	Retrasos de los trabajos programados diarios. Caída de la curva S No cumplimiento del rendimiento diario previsto con un margen grande de error.	Individual Múltiple	Mitigar	Diversificar al personal de la zona con personal de otros lugares del proyecto con más experiencia para que puedan apoyar y capacitar al personal de la zona.

4.2.4	Ejecución	Organización	Recursos	Disposición incorrecta de los materiales de trabajo	Debido a que en el expediente técnico podría no haberse realizado los precios unitarios como demanda el proyecto, podría haber una disposición incorrecta de los materiales de trabajo, retrasando las actividades programadas diarias.	Inconsistencia del cálculo de los precios unitarios del E.T con lo que se requiere en campo.	GENERAL	Mitigar	Hacer una revisión exhaustiva de las partidas del proyecto y detallando en sus costos unitarios, para verificar que se encuentren asociados, así mismo hacer la requisición según el diseño de los planos para hacer el requerimiento de los materiales necesarios para su ejecución.
4.2.5	Ejecución	Organización	Recursos	Disponibilidad de mano de obra en el momento que se requiera (oportunidad).	Debido a la lejanía del proyecto, no se encuentra fácilmente disponibilidad de mano de obra en un momento requerido, causando mayor tiempo del programado para el desarrollo de las actividades.	Retrasos en la curva S	GENERAL	Mitigar	Contratar empresas encargadas del reclutamiento del personal, o como tal que nos brinden personal, y llevar los controles por avance de hora hombre.
4.2.6	Ejecución	Organización	Recursos	Fallas técnicas con la maquinaria utilizada	Debido a problemas externos, podría haber fallas técnicas con las maquinarias se usarán para ejecutar las actividades programadas.	Mas de 1 día con la maquinaria paralizada.	Individual Multiple	Mitigar	Mantener un mecánico perenne en obra quien se encargue de la revisión preventiva de las maquinarias.
4.3.1	Ejecución	Organización	Dependencias del Proyecto	Entrega tardía de resultados de ensayos técnicos	Debido a problemas de la entidad encargada o motivos de fuerza mayor podría haber una entrega tardía de los resultados de los ensayos técnicos para la aprobación de la ejecución de las actividades programadas.	Es inesperado.	Individual Multiple	Aceptar Pasivamente	Tomar las decisiones permanentes en cuanto se suscite el evento.
4.3.2	Ejecución	Organización	Dependencias del Proyecto	Mala coordinación de las dependencias del proyecto.	Debido a que no se tiene una buena coordinación de las dependencias del proyecto habrá dificultad para la aprobación en de autorizaciones y expedición de los permisos.	Estar en la semana 4 del proyecto y aún no tener los recursos solicitados.	Individual Multiple	Mitigar	Contratar personal involucrado en el tema para dar seguimiento a la entidad o las entidades a cargo del otorgamiento de permisos y/o aprobación de los entregables.
4.3.3	Ejecución	Organización	Dependencias del Proyecto	Ausencia de la supervisión del proyecto por parte de la entidad pública	Debido a factores de fuerza mayor, el Supervisor de obra no se encuentra frecuentemente durante la ejecución del proyecto, afectando la continuidad de ejecución de las actividades que se encuentran dentro de la ruta crítica y que requieren de su observación y aprobación.	No contar con la recepción ni aprobación de los entregables y/o permisos por parte de la supervisión, afectando la ruta crítica del proyecto.	GENERAL	Aceptar Activamente	Dar parte de la ocurrencia en el cuaderno de obra, de ser el caso que no hay respuesta alguna, se dirigirá una carta a la entidad, solicitando una ampliación de plazo por causas no atribuibles al contratista, debido a la demora de absolución de consultas, aprobación de permisos, a causa de la ausencia de la supervisión de obra.
4.4.1	Ejecución	Organización	HSE y Seguridad Física	Deficiencia en la elaboración del plan de gestión ambiental.	Debido al desconocimiento del impacto ambiental del proyecto, se pudo elaborar un plan de gestión ambiental deficiente y no se podría llevar a cabo en la zona del proyecto, causando retrasos, sobrecostos, e incomodidad de la población.	Daños permanentes al medio ambiente sin planes de contingencia.	Individual Multiple	Mitigar	Revisar el plan de gestión ambiental anticipadamente y brindar capacitaciones a todo el personal laboral, buscando su participación en cada etapa del proyecto que conlleva el plan.
4.4.2	Ejecución	Organización	HSE y Seguridad Física	Agresión al medio ambiente	Debido a la competencia la cual corresponde le proyecto y este se realiza en zonas agrícolas, podría haber una agresión fuerte al medio ambiente, ocasionando multas e inconformidad de la población.	Daños permanentes al medio ambiente.	Individual Multiple	Mitigar	Mantener capacitados a los trabajadores de respetar, y participar dentro de los planes de mitigación ambiental.

4.4.3	Ejecución	Organización	HSE y Seguridad Física	Plan de gestión de emergencias inadecuado	Debido a que no existe una buena práctica de prevención, no se hizo un plan de gestión de emergencias adecuado, por lo que no se tendría capacidad de respuestas ocasionando sobrecostos en el proyecto y retrasos.	Estar en la semana 4 del proyecto y aún no tener los recursos solicitados.	GENERAL	Evitar	Revisar el plan de prevención de riesgos, Matriz IPERC, mapas de señalización anticipadamente y mantener capacitados a los trabajadores sobre la importancia del cumplimiento de las normas HSE y verificar bajo sanción al personal el cumplimiento de estas.
4.4.4	Ejecución	Organización	HSE y Seguridad Física	Incumplimiento de las normas de HSE por parte de los contratistas.	Debido a que hay contratistas que tienden a eliminar ciertas operaciones del proceso, incumplen las normas de HSE, que como consecuencia podrían producir graves resultados como lesiones graves en los trabajadores.	Estar en la semana 4 del proyecto y aún no tener los recursos solicitados.	GENERAL	Evitar	Capacitar sobre la importancia del cumplimiento de las normas HSE y verificar bajo sanción al personal el cumplimiento de estas.