

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**UPLA**  
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

**TESIS**

**GESTIÓN DE RIESGOS EN EL  
MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA  
COLCA – ANDABAMBA, JUNIN 2023**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**Autor:** Bach. Steven Alexander Ochoa Carbajal

**Asesor:** Mag. Alcides Luis Fabian Brañez

**Líneas de investigación institucional:** Transporte y Urbanismo

**Huancayo - Perú**

**2023**

## HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS

---

.....

**PRESIDENTE**

---

.....

**JURADO**

---

.....

**JURADO**

---

.....

**SECRETARIO DOCENTE**

## **DEDICATORIA**

A Dios, cuya mano de amor y fidelidad me ha acompañado hasta este preciso momento, quien ha servido como mi brújula y mi fuente de fortaleza. Quisiera agradecer a mis padres por ayudarme a cumplir otra meta hoy. Su amor, paciencia y trabajo duro me han inspirado a trabajar duro, ser valiente y no tener miedo a los desafíos ya que Dios siempre está conmigo.

Bach. Steven Alexander Ochoa Carbajal

## **AGRADECIMIENTO**

Sus conocimientos eran precisos y bien documentados, y hacían comentarios perspicaces. Quisiera agradecerles a mis instructores por compartir sus conocimientos conmigo. Mis queridos instructores son los únicos que me van a enseñar conocimientos. Los llevaré conmigo a dondequiera que vaya en viajes de negocios. Irán a cualquier parte conmigo. Realmente me gustan y amo todos los rasgos que poseen, incluyendo la paciencia, la energía, la tenacidad, la tolerancia y la voluntad de compartir su experiencia de una manera que sea tanto profesional como beneficiosa.

Bach. Steven Alexander Ochoa Carbajal

## CONSTANCIA DE SIMILITUD



**UPLA**  
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

Oficina de  
Propiedad Intelectual  
y Publicaciones

NUEVOS TIEMPOS  
NUEVOS DESAFÍOS  
NUEVOS COMPROMISOS

## CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 0351 - FI -2024

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que la Tesis; titulada:

**GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA COLCA – ANDABAMBA, JUNIN 2023**

Con la siguiente información:

Con Autor(es) : Bach. OCHOA CARBAJAL STEVEN ALEXANDER

Facultad : INGENIERÍA

Escuela Académica : INGENIERÍA CIVIL

Asesor(a) : Mtro. FABIAN BRAÑEZ ALCIDES LUIS

Fue analizado con fecha **10/10/2024**; con **107 págs.**; con el software de prevención de plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

**Excluye Bibliografía.**

X

Excluye citas.

**Excluye Cadenas hasta 20 palabras.**

X

Otro criterio (especificar)

El documento presenta un porcentaje de similitud de **25 %**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°15 del Reglamento de uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.**

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 10 de octubre del 2024.



*Lizet Doriela Mantari Mincami*

**MTRA. LIZET DORIELA MANTARI MINCAMI**  
JEFA

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

## CONTENIDO

CONTENIDO.....	v
CONTENIDO DE TABLAS .....	viii
CONTENIDO DE FIGURAS .....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii
CAPÍTULO I.....	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	14
1.2. Delimitación del problema.....	16
1.2.1. Espacial.....	16
1.2.2. Temporal.....	16
1.2.3. Conceptual .....	17
1.3. Formulación del problema .....	17
1.3.1. Problema General .....	17
1.3.2. Problemas Específicos .....	17
1.4. Justificación .....	18
1.4.1. Social .....	18
1.4.2. Teórica .....	18
1.4.3. Metodológica .....	18
1.5. Objetivos.....	19
1.5.1. Objetivo General.....	19
1.5.2. Objetivos Específicos .....	19
CAPÍTULO II.....	20
MARCO TEÓRICO .....	20
2.1. Antecedentes .....	20
2.1.1. Antecedentes nacionales.....	20
2.1.2. Antecedentes internacionales .....	24
2.2. Bases teóricas o científicas .....	29
2.2.1. Gestión de Riesgos .....	29
2.3. Marco conceptual.....	42

CAPÍTULO III .....	45
HIPÓTESIS .....	45
3.1. Hipótesis .....	45
3.2. Variables .....	45
3.2.1. Definición conceptual de la variable .....	45
3.2.2. Definición operacional de la variable .....	46
3.2.3. Operacionalización de la variable.....	46
CAPÍTULO IV .....	47
METODOLOGÍA.....	47
4.1. Método de investigación .....	47
4.1.1. Método general .....	47
4.1.2. Método específico.....	47
4.2. Tipo de investigación.....	48
4.3. Nivel de investigación .....	48
4.4. Diseño de investigación .....	48
4.5. Población y muestra.....	49
4.5.1. Población .....	49
4.5.2. Muestra .....	49
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	49
4.6.1. Técnicas de recolección de datos.....	49
4.6.2. Instrumentos .....	50
4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	50
4.8. Aspectos éticos de la investigación.....	50
CAPÍTULO V .....	51
RESULTADOS .....	51
CAPÍTULO VI.....	81
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	81
CONCLUSIONES.....	88
RECOMENDACIONES .....	90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	92

## CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variable .....	46
Tabla 2. Relación de canteras ubicadas .....	53
Tabla 3. Fase de campo de las fuentes de agua .....	54
Tabla 4. Evaluación de la superficie de rodadura existente .....	54
Tabla 5. Cuadro resumen de las alcantarillas del inventario vial .....	56
Tabla 6. Cuadro resumen de las cunetas del inventario vial .....	57
Tabla 7. Niveles de probabilidad de ocurrencia de los riesgos e impacto en la ejecución..	61
Tabla 8. Escala de probabilidades del análisis cualitativo.....	62
Tabla 9. Escala de impactos del análisis cualitativo.....	62
Tabla 10. Registro de riesgos con prioridad alta del análisis cuantitativo .....	64
Tabla 11. IMDA 2023 Vehicular de los tramos homogéneos .....	69
Tabla 12. Tramos vehiculares homogéneos del EMP. JU-110 – DV. Colca .....	70
Tabla 13. Ubicación de las estaciones de control.....	70
Tabla 14. Clasificación vehicular .....	71
Tabla 15. Actividades del mantenimiento periódico para vías.....	74
Tabla 16. Otras actividades del mantenimiento periódico para vías .....	74

## CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Proceso para la gestión de riesgos.....	30
Figura 2. Análisis Cualitativo: Diagrama de Flujo de Datos.....	34
Figura 3. Análisis Cuantitativo: Diagrama de Flujo de Datos.....	35
Figura 4. Implementar la respuesta a riesgos: Diagrama de Flujo de Datos .....	38
Figura 5. La Gestión de Riesgos bajo el enfoque del PMBOK.....	39
Figura 6. Matriz de la identificación de riesgo .....	40
Figura 7. Mapa de ubicación y camino departamental JU-118 “Departamental JU-118 de trayectoria “EMP. JU-110 – Colca – Andabamba – EMP. HV-933(L.D. Huancavelica)...	52
Figura 8. Descripción del proceso de análisis cualitativo .....	60
Figura 9. Estudio de tráfico origen de pasajeros de ida del tramo de la carretera EMP. JU-110 – Colca – Andabamba – EMP. HV-933(L.D. Huancavelica) .....	77
Figura 10. Estudio de tráfico origen de pasajeros de vuelta del tramo de la carretera EMP. JU-110 – Colca – Andabamba – EMP. HV-933(L.D. Huancavelica).....	80

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como problema de investigación: ¿Cómo se viene dando la gestión de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM?, el objetivo fue: Describir cómo se viene dando la gestión de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM. No se tuvo hipótesis debido a que; no en todas las investigaciones cuantitativas se plantean hipótesis. El hecho de que se formule o no hipótesis dependió de un factor esencial: el alcance inicial del estudio. Las investigaciones cuantitativas que formulan hipótesis fueron aquellas cuyo planteamiento definieron que su alcance fue correlacional o explicativo, o las que tienen un alcance descriptivo, pero que intentan pronosticar una cifra o un hecho (Hernández et al., 2014). La investigación tuvo como método general al método científico, fue de tipo básica, cuyo nivel de investigación fue descriptivo y tuvo un diseño no experimental; ya que no hubo manipulación deliberada de las variables en estudio. La población estuvo constituida por la vía departamental JU-118. La muestra estuvo conformada por el tramo desde EMP. JU-110 (Colca – Andabamba) hasta EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), con una longitud total de 33.92 kilómetros. Se tuvo un muestreo no probabilístico del tipo por conveniencia. El resultado más resaltante fue que la gestión de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental fue un proceso esencial al momento de planificar y ejecutar el mantenimiento periódico de la vía, incluyendo la construcción. La conclusión final fue que se debe realizar un mantenimiento periódico, para así recuperar la transitabilidad de la vía, por ello se realizó una evaluación previa y los ensayos respectivos para ayudar a que se realice un mantenimiento periódico, rentable y adecuado. Y se puede dar solución al problema, previamente evaluando superficialmente el pavimento, con el método PCI (Índice de Condición de Pavimento).

*Palabras clave:* Gestión, riesgo, mantenimiento, periódico, vías.

## ABSTRACT

The present investigation had as research problem: How is the risk management in the periodic maintenance of the departmental road JU-118 trajectory: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba - EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM, the objective was: To describe how risk management is being carried out in the periodic maintenance of the departmental road JU-118 trajectory: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba - EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM. There was no hypothesis due to the fact that not all quantitative researches have hypotheses. Whether or not hypotheses are formulated depended on an essential factor: the initial scope of the study. The quantitative researches that formulate hypotheses were those whose approach defined that their scope was correlational or explanatory, or those with a descriptive scope, but which attempt to predict a figure or fact (Hernández et al., 2014). The general method of the research was the scientific method, it was of a basic type, whose research level was descriptive and had a non-experimental design; since there was no deliberate manipulation of the variables under study. The population was constituted by the departmental road JU-118. The sample consisted of the section from EMP. JU-110 (Colca - Andabamba) to EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), with a total length of 33.92 kilometers. A non-probabilistic convenience sampling was used. The most outstanding result was that risk management in the periodic maintenance of the departmental road was an essential process at the time of planning and executing the periodic maintenance of the road, including construction. The final conclusion was that periodic maintenance should be carried out in order to recover the road's trafficability, so a previous evaluation and the respective tests were carried out to help perform periodic, cost-effective and adequate maintenance. And a solution to the problem can be found, previously evaluating the pavement superficially, with the PCI (Pavement Condition Index) method.

*Key words:* Management, risk, maintenance, periodic, roads.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo describir cómo se viene dando la gestión de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM. Por ello esta investigación se realizó porque existe la necesidad de realizar un adecuado análisis de la importancia de trabajar con la gestión de riesgos que tuvo como objetivo detectar oportunamente los diversos riesgos que pueden afectar al proyecto para, de esta forma, generar estrategias que se anticipen. Algunos riesgos pueden ser de planificación, diseño, construcción y operación. La gestión de riesgos implica realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos, establecer acciones de respuesta y planes de contingencia, y monitorear y controlar los riesgos durante el ciclo del proyecto. La investigación tuvo como método general al método científico, fue de tipo básica, cuyo nivel de investigación fue descriptivo y tuvo un diseño no experimental; ya que no hubo manipulación deliberada de las variables en estudio. La población estuvo constituida por la vía departamental JU-118. La muestra estuvo conformada por la trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM. Se tuvo un muestreo no probabilístico del tipo por conveniencia.

Para el adecuado desarrollo de esta investigación, se ha estructurado en 06 capítulos, que se describen a continuación:

Capítulo I: Planteamiento del problema: En este capítulo se describe la realidad problemática, su delimitación, formulación, justificación y objetivos de la investigación.

Capítulo II: Marco teórico: En este capítulo se desarrolló los antecedentes, bases teóricas o científicas de la investigación y el marco conceptual.

Capítulo III: Hipótesis: Aquí se desarrolla la hipótesis general, hipótesis específica y las variables.

Capítulo IV: Metodología: Se menciona el método de investigación, tipo, nivel y diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recopilación de datos, técnicas de procesamiento y análisis de datos; y los aspectos éticos de la investigación.

Capítulo V: Resultados: Se desarrolló los resultados de la gestión de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.

Capítulo VI: Análisis y discusión de resultados: En este acápite se muestra las discusiones de los resultados obtenidos en la investigación.

Finalmente, se expuso las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

Debido a que los proyectos de construcción de carreteras en Colombia se realizan a escala global, es necesario implementar medidas de prevención o salvaguardas en las obras de ingeniería civil, así como una adecuada gestión de los riesgos laborales, un Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo y una adecuada gestión de los riesgos laborales, para hacer frente a las múltiples y diversas amenazas que pueden presentar estos proyectos. A pesar de ello, una proporción importante de las empresas que operan en el sector de la construcción tienen métodos de gestión que distan mucho de ser los ideales. Es posible que estas deficiencias sean resultado de la falta de familiaridad con los marcos legales aplicables, negligencia, abordaje del problema de manera general sin considerar una solución o simple omisión. Como consecuencia de esto, se presentan interrupciones inmediatamente durante la operación de las empresas contratistas, que no cuentan con la preparación gerencial necesaria para hacer frente a los riesgos laborales que se tienen en cuenta en los proyectos de construcción de carreteras. Cuando no se siguen las recomendaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo, existen consecuencias y sanciones que se pueden imponer. Por esta razón, es fundamental tener presente que el área de gestión de proyectos debe contar con un modelo de gestión de riesgos comparable al que se presenta en la sexta edición del Project Management Body of Knowledge (PMBOK). Se espera que este modelo sirva como un instrumento útil que permita mantener las leyes de SST y brindar soporte al ciclo de vida de los proyectos de desarrollo vial (Durán y Laguado, 2023).

La funcionalidad de la gestión de riesgos en las obras de infraestructura vial actual es el reto de investigación que se plantea en la ciudad de Arequipa a nivel nacional. La forma de hacerlo es a través de la modificación de los estándares que ha desarrollado el Project Management Institute (PMI). En concreto, la investigación tiene como objetivo determinar si es factible o no la explotación del Puente Bajo Grau, ubicado en la ciudad peruana de Arequipa. Al implementar una adecuada gestión de riesgos, es posible determinar el grado de vulnerabilidad que tiene la estructura, lo que permite decidir la mejor manera de gestionar los proyectos de mantenimiento o reemplazo. También ofrecerá un enfoque de gestión de riesgos que se basa en los lineamientos planteados por el Project Management Institute. El informe proporcionará una introducción a esta metodología. La investigación es importante porque proporciona un flujo racional para las evaluaciones de riesgos en proyectos de infraestructura vial concebidos e implementados. Esta es la importancia del estudio. Como resultado, es posible designar un nivel de riesgo y una contingencia en curso para su correcta puesta en servicio, y también permite evaluar su importancia. En este sentido, es factible asignar un grado de riesgo. Una gestión de riesgo eficaz y personalizada para el PMI probablemente permitirá diagnosticar la vulnerabilidad del PMI y la necesidad de intervención, así como permitir que la intervención del PMI logre sus objetivos. Esto se debe a que la expansión de la ciudad de Arequipa depende de las vías de conexión actuales, especialmente del Puente Bajo Grau. Esta es la causa de la situación (Paredes, 2019).

La ruta departamental JU-118, que sigue el trazado de la EMP: JU-110 - Colca - Andabamba - EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), no cuenta con mantenimiento local. Esto se debe a que Provías Descentralizado, a través de la Dirección Regional de Transporte de Junín, recientemente clasificó la ruta. De igual forma, si bien esta ruta aún era considerada como ruta vecinal y aún no había sido reclasificada, ya se había realizado el mantenimiento rutinario indispensable. Por ello, siempre se han destinado recursos para el mantenimiento mencionado con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los pobladores rurales y recuperar la transitabilidad de la ruta. Además de facilitar el acceso a los grandes, medianos y pequeños centros de producción y consumo de la región y crear las condiciones favorables requeridas para la reactivación de la economía regional, entre sus objetivos se encuentra proteger las inversiones financieras que se realizan en el mantenimiento mecánico y manual de los caminos vecinales. Por ello, la ruta departamental JU-118, requerirá ocasionalmente de mantenimiento. Para lograr lo anterior, se realizará un estudio a cargo de la Dirección Regional de Transporte de Junín en conjunto con la Coordinación de Provías Descentralizadas Junín y el Gobierno Regional. El recorrido de la vía de 33,92 kilómetros

es el siguiente: EMP: HV-933 (L.D. Huancavelica); JU-110 - Colca - Andabamba. Es evidente que se deben realizar ciertas previsiones a fin de tener en cuenta la gestión de riesgos de la intervención pertinente. Para asegurar la aplicación de las normas relativas a la identificación y asignación de riesgos previsible que puedan presentarse durante la planificación y ejecución del contrato de obra pública, también es necesario establecer disposiciones complementarias de acuerdo con la directiva N° 012-2017-OSCE/CD.

## **1.2. Delimitación del problema**

### **1.2.1. Espacial**

La presente investigación se desarrolló en el Empalme de la ruta departamental JU-110 en la provincia de Huancayo, pasa por los distritos de Chongos Bajo, Colca, Chacapampa, Carhuacallanga y finalmente empalma con la ruta HV – 933 (L.D. Huancavelica).

Departamento: Junín

Provincia: Huancayo - Chupaca

Distritos: Chongos Bajo - Colca – Chacapampa - Carhuacallanga

Las coordenadas de ubicación UTM del punto de inicio y final se muestran según el siguiente detalle:

#### **Inicio del Tramo: Km 00+000 (EMP JU 110)**

Coordenadas UTM

Este: 470303.017 m

Norte: 8646250.928 m

Altitud: 4086 m.s.n.m.

#### **Final del Tramo: Km 35+000 (EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica)**

Coordenadas UTM

Este: 479209.6518 m

Norte: 8632888.0659 m

Altitud: 3480 m.s.n.m.

El inicio se encuentra en el Empalme de la ruta departamental JU 110 y finaliza empalmado con la ruta HV – 933 (L.D. Huancavelica).

### **1.2.2. Temporal**

Los meses de agosto y diciembre de 2023 fueron los que se consideraron para la realización de la investigación.

### **1.2.3. Conceptual**

El proyecto tuvo como propósito explorar la perspectiva de establecer el desarrollo del tema de gestión de riesgos, variable de estudio de esta investigación.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema General**

¿Cómo se viene dando la gestión de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM?

### **1.3.2. Problemas Específicos**

- a) ¿Cómo ha venido dándose la identificación de los riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM?
- b) ¿Cuál es el nivel del análisis cualitativo de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM?
- c) ¿Cómo se viene dando el análisis cuantitativo de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM?
- d) ¿Cómo ha venido dándose la planificación de respuestas a los riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM?
- e) ¿Cuál es el nivel de implementación de respuestas a los riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM?

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Social**

Se afirma que una investigación puede aportar un concepto más amplio y producir contribuciones prácticas directas o indirectas vinculadas al tema real en estudio. Además, se señala que un estudio tiene justificación práctica cuando su creación ayuda a la resolución de problemas o al menos sugiere enfoques que, de implementarse, ayudarán a la resolución de problemas. El hecho de que la mayoría de los trabajos de investigación de pregrado sean aplicados es algo que debe destacarse (Fernández, 2020).

Esta investigación se realizó debido a la necesidad de realizar un estudio suficiente sobre la importancia de trabajar con la gestión de riesgos, que tiene como objetivo identificar los diversos riesgos que pueden influir en el proyecto de manera oportuna para producir estrategias que se anticipen. Podría haber peligro asociado con la operación, construcción, diseño y planificación del proyecto. La gestión de riesgos incluye analizar los riesgos tanto cualitativa como cuantitativamente, crear estrategias de respuesta y planes de respaldo, y vigilar y controlar los riesgos a lo largo del curso del proyecto.

### **1.4.2. Teórica**

Para fundamentar teóricamente la investigación, es necesario describir las lagunas de conocimiento existentes que se pretenden cubrir. Se pueden encontrar diversos artículos que incluyen una sección que plantea una pregunta sobre la importancia de la investigación; el elemento principal que sustenta la importancia de la investigación es la justificación teórica. Álvarez (2020) afirma que se pueden emplear diversos argumentos para reforzar el valor de los hallazgos desde un punto de vista teórico.

Este estudio se realizó con el objetivo de verificar, ampliar o mejorar la comprensión de la gestión de riesgos con el objetivo de lograr resultados positivos teniendo en cuenta la normativa peruana.

### **1.4.3. Metodológica**

Es la razón que se da siempre que se presentan nuevas metodologías o métodos mediante la investigación continua en un esfuerzo por generar conocimiento que sea confiable y genuino. Por lo tanto, podemos decir que un estudio tiene una justificación metodológica si propone o formula investigaciones sobre nuevos protocolos, estrategias o procedimientos con el fin de avanzar en el conocimiento y si, estando en esa etapa,

continúa buscando nuevas formas de realizar investigaciones (Sánchez, 2019). Cuando esto ocurre, podemos afirmar que el estudio tiene una justificación metodológica.

El desarrollo e implementación de herramientas de recolección de datos para la seguridad vial sería beneficioso para cualquier otro investigador que esté interesado en aplicar métodos científicos a circunstancias que sean susceptibles de ser investigadas científicamente. Una vez que se haya demostrado la validez y confiabilidad de estos instrumentos, se podrán utilizar en futuras iniciativas de investigación.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo General**

Describir cómo se viene dando la gestión de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- a) Describir cómo ha venido dándose la identificación de los riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.
- b) Describir cuál es el nivel del análisis cualitativo de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.
- c) Describir cómo se viene dando el análisis cuantitativo de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.
- d) Describir cómo ha venido dándose la planificación de respuestas a los riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.
- e) Describir cuál es el nivel de implementación de respuestas a los riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes**

##### **2.1.1. Antecedentes nacionales**

Ariza (2021), en su tesis *Implementación de la gestión de riesgos en un proyecto de infraestructura vial ubicado en la región pasco durante la etapa de ejecución de obra*, el presente estudio se realizó con la intención de aplicar estrategias de gestión de riesgos a un proyecto de infraestructura vial que se estaba construyendo en la región Pasco durante toda su fase de construcción. Se trató de un estudio descriptivo que utilizó una metodología cualitativa y un diseño experimental en su totalidad. Se utilizó una muestra no probabilística basada en el censo para recolectar datos de la población, que consistió en todos los proyectos de desarrollo vial en curso en el Perú. Para recolectar los datos, se utilizó la observación estructurada como enfoque y los formularios fueron el medio para hacerlo. De acuerdo con los principales hallazgos, el 31 por ciento de los profesionales opinaron que las normas de contratación carecen de la base técnica y legal necesaria para dar cabida a la implementación de la gestión de riesgos en los proyectos de construcción. De esto se desprende que existen vacíos que es necesario tapar con las técnicas adecuadas. Según la encuesta, el 88 por ciento de los profesionales está de acuerdo en que la técnica de gestión de riesgos delineada en el PMBOK es acorde con la Ley de Contrataciones y su reglamento. Esto se demuestra con la publicación de la Directiva No. 012-2017-OSCE-CD, por otro lado, el doce por ciento de los encuestados manifestó que no tendría éxito. Por último, el 6% de las personas siente incertidumbre sobre el tema. El avance máximo del 8,50 por ciento se registró en junio de 2021 y el mayor retraso del 0,04% se registró en agosto de 2020. Los resultados del indicador de plazos muestran cómo se ha comportado

el indicador de retraso/avance de la obra a lo largo del tiempo. La obra denominada "Autopista Oyón - Ambo, Tramo II" indica que se utilizó la gestión de riesgos. En el transcurso de los doce meses del proyecto, se utilizó una metodología que incluyó las siguientes cinco actividades: (i) la creación de la metodología de gestión de riesgos; (ii) la detección, seguimiento y control consistente de los riesgos; (iii) la creación de encuestas y opinión de expertos; (iv) la evaluación de los resultados de las encuestas y las métricas del proyecto; y (v) la creación de mejoras a la metodología de gestión de riesgos.

Burga et al. (2021), en su tesis *Mecanismos para gestionar el riesgo de demanda en concesiones de infraestructura vial autofinanciadas – Caso Red Vial N° 5*, el objetivo de este estudio fue determinar la forma más efectiva de gestionar el riesgo de demanda en los contratos de concesión para la construcción de carreteras con financiación propia en Perú. El estudio se centró específicamente en Perú. La investigación fue una investigación práctica con un enfoque cuantitativo y un diseño experimental. La muestra se tomó del censo sin el uso de ningún componente probabilístico y la población estuvo constituida por la infraestructura vial autofinanciada en Perú. El método utilizado fue la observación estructurada y las herramientas fueron los formularios de recolección de datos. Los principales hallazgos indicaron que, con un VPI de S/. 2,100,096.38, se considera que dieciséis años es el plazo óptimo para terminar la concesión. Para calcularlo se utilizó el modelo MVPI, tomando en cuenta los ingresos por peajes recibidos, la inversión comprometida requerida de S/. 213,058,000.00 y la tasa de descuento inicial. Esto se descubrió aplicando el modelo MVPI. La construcción de las obras complementarias generó S/. 165.095.159,16 de ingresos por la Red Vial N° 5 entre 2015 y 2019, suma que el gobierno peruano entregó al concesionario para que pudiera realizar obras adicionales. Se descubrió que el VPI alcanzaría S/. 1.572.129,17 en el vigésimo tercer año del período de operación de la concesión luego de simular el escenario indicado anteriormente, por lo que la concesión debería concluir en 2025, incluso si se incluyen las actividades auxiliares. Por último, debido a que la concesión tiene un período flexible, los fondos adicionales utilizados para proyectos complementarios de la Red Vial N° 5 no tendrán impacto en el equilibrio económico financiero de la concesión. Es posible ajustar la duración hasta que el costo de la inversión sea igual o superior al VPI, siempre que este sea lo suficientemente flexible. De esa manera, se recuperaría cualquier dinero extra invertido. Los datos indican que gran parte de la infraestructura vial autofinanciada subestima la demanda. Para

mantener el nivel de servicio se requieren mayores costes para la Administración Pública, para los usuarios y para la realización de proyectos nuevos o complementarios.

Hurtado (2019), en su tesis *Propuesta para la gestión de riesgos en la obra mejoramiento del servicio de transitabilidad vial de la prolongación calle Francisco de Zela, de la ciudad de Trujillo*, este estudio tuvo como objetivo proporcionar una visión general del procedimiento eficaz de gestión de riesgos en el contexto de la mejora de la transitabilidad de la vía en la prolongación de la calle Francisco de Zela en la ciudad colombiana de Trujillo. La investigación fue una investigación práctica con un enfoque cuantitativo y un diseño experimental. Los residentes de la prolongación Francisco de Zela se incluyeron en la población, que se derivó de una muestra basada en censos sin probabilidad. El método utilizado fue la observación estructurada y las herramientas fueron los formularios de recolección de datos. Una de las conclusiones más importantes es que las tácticas de respuesta al riesgo se utilizan a lo largo del proyecto. Además, la persona que figura en la matriz de gestión de riesgos como la persona a cargo del riesgo también es responsable de la implementación y supervisión de estos planes. El cronograma y el costo del proyecto pueden necesitar ser ajustados para dar cuenta de cualquier acción o actividad adicional que se haya generado como resultado de las respuestas al riesgo. Esta modificación requiere coordinación con el gerente de control del proyecto. Además de monitorear continuamente el desarrollo del proyecto, los gerentes de proyecto también tienen la necesidad de mantenerse atentos a los peligros potenciales. La revisión de las necesidades y la evaluación de los riesgos deben figurar en la agenda de la reunión del Comité, que debe realizarse al menos una vez por semana. Es necesario considerar la parte del trabajo que se ha completado mientras se buscan nuevas amenazas. Es necesario prestar atención a esto con mayor regularidad cuando se trabaja en iniciativas de gran escala. Para demostrar que las respuestas iniciales siguen siendo precisas, es imperativo evaluar los perfiles de riesgo. En la misma línea, las actualizaciones de estado son bastante beneficiosas, en particular cuando se trata de destacar los riesgos potenciales para el presupuesto y el cronograma del proyecto. Es esencial asegurarse de que todos los riesgos, ya sean conocidos o desconocidos, se reconozcan como sucesos erráticos o circunstancias que podrían afectar positiva o negativamente los objetivos del proyecto. Se concluyó que se habían identificado y evaluado los riesgos asociados con el proyecto y se habían identificado las amenazas más probables.

Paredes (2019), en su tesis *Gestión de riesgos bajo el enfoque del PMI en obras viales existentes – Caso: Puente Bajo Grau, Arequipa - 2018*, el objetivo de este estudio fue reducir los riesgos en las vías interconectadas existentes mediante la metodología del Project Management Institute (PMI), tomando como ejemplo el puente Bajo Grau en la ciudad de Arequipa. Este estudio fue un experimento aplicado que hizo uso tanto de un diseño experimental como de una técnica cuantitativa. La población fue muestreada de manera no probabilística utilizando un generador de muestra que se basó en los principios del Project Management Institute (PMI). La muestra se basó en un censo. Se emplearon formularios como instrumentos y la observación estructurada como técnica de recolección de datos. Las conclusiones más significativas fueron que todos los encuestados seleccionados tenían educación secundaria completa y que la mayoría de ellos (40%) cumplían con el requisito de haber obtenido el título de bachiller. En cuanto a la población de interesados, el aumento del caudal del río Chili fue considerado como la preocupación más importante por el 54% de ellos, a pesar de que Arequipa se encuentra en una zona altamente susceptible a amenazas sísmicas. Esta información es útil para determinar el grado de riesgo que las partes involucradas en el asunto creen que representa la ruta de conexión elegida y cuán frágil creen que es. Dado que el presupuesto y el cronograma del proyecto se verán igualmente afectados por una falla en este estribo, al riesgo 1.1 se le ha asignado un peso del 50% por tiempo y del 50% por costo, respectivamente. Dado que ha habido cuatro infiltraciones que han provocado la paralización de operaciones durante los diez años anteriores (en 2009, 2011, 2012 y 2013), se le ha asignado a este peligro una probabilidad del 90%, que se considera extremadamente alta. El costo estimado de la reparación es de \$500,000.00 (medio millón de dólares en dinero estadounidense), y se espera que tarde aproximadamente cuatro semanas en completarse. El teorema de Pareto 20-80 indica que el 49.5% de la probabilidad general se asigna a fallas por infiltración en el lado este del puente Bajo Grau. En consecuencia, se sugiere que el riesgo es lo suficientemente grande como para cuantificarlo y así determinar su impacto potencial. Se encontró que el riesgo puede ser gestionado en las obras de infraestructura vial existentes mediante la implementación de la técnica “Project Management Institute” (PMI) modificando los criterios del puente Bajo Grau en la ciudad de Arequipa. Tomando como ejemplo el puente Bajo Grau, esto se logró.

Torres (2019), en su tesis *Sistema integral de gestión para el aseguramiento de la calidad en obras viales de los gobiernos regionales de Tacna, 2018*, en Tacna 2018, el objetivo de esta investigación fue crear un sistema de gestión integral para garantizar la calidad en la ejecución de proyectos viales para los gobiernos locales. El estudio utilizó un diseño experimental y un enfoque cuantitativo, y se enmarcó en la categoría de investigación aplicada. Treinta profesionales que ya se desempeñaban en proyectos de construcción de carreteras conformaron la población, de la cual se seleccionó la muestra mediante un método no probabilístico y censal. El enfoque empleado fue la observación estructurada y el equipo utilizado fueron formularios para la recolección de datos. El 63,33 por ciento de los profesionales encuestados tenían entre 31 y 45 años, mientras que el 36,67 por ciento de los profesionales tenían más de 45 años. Estos fueron los hallazgos más significativos de la encuesta. Podemos observar que la mayoría de los profesionales están empleados como resultado. El 3% de los profesionales encuestados tienen una carrera profesional en edificación y planificación urbana, mientras que el 96,7 por ciento de los profesionales encuestados tienen una carrera profesional en ingeniería civil. El 30% de los profesionales encuestados tiene más de quince años de experiencia profesional, mientras que el 16,67% tiene entre uno y cinco años, el 40,0% entre cinco y diez años y el 33,33% entre diez y quince años. El 30% de los profesionales que participaron en el estudio representaban el cargo de Supervisor de Obra, el 40% representaban el cargo de Residente de Obra y el 33% representaban el cargo de Gerente de Obra entre los profesionales encuestados. Se concluyó que los gobiernos regionales están utilizando un sistema de gestión integral que fue creado para lograr el aseguramiento de la calidad en la ejecución de obras viales. El Sistema de Gestión Integral cuenta con 135 Procedimientos de Gestión que fueron creados. Gracias a estos procedimientos, los Gobiernos Regionales de la Región Tacna pueden tener la seguridad de un nivel eficiente de planificación y organización al ejecutar proyectos de desarrollo vial.

### **2.1.2. Antecedentes internacionales**

Durán y Laguado (2023), en su tesis *Modelo PMBOK para la gestión de riesgos laborales y la SST en el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial en el Municipio de Garzón, Huila*, este estudio tuvo como objetivo mejorar el ciclo de vida de los proyectos de construcción de carreteras mediante la presentación de un modelo de gestión de riesgos y un sistema de seguridad y salud en el trabajo (SST). El manual Project Management Body of Knowledge (PMBOK), sexta edición, sirvió como la principal herramienta

utilizada en esta investigación. El estudio que se realizó fue de carácter descriptivo y la recolección de datos se realizó de manera cuantitativa. No se utilizó un diseño experimental en la investigación. El censo también sirvió como base para la muestra, en lugar de depender de la probabilidad. La población del municipio colombiano de Garzón Huilia consistió en todos los individuos que viven allí. Los formularios de recolección de datos fueron los instrumentos utilizados y el enfoque que se utilizó fue la observación estructurada. La matriz MACFRL-PCV reveló varios resultados notables, como los siguientes: dos estudios (13%) se llevaron a cabo en Ecuador, dos estudios (13%) en España, seis estudios (40%) en Perú y cinco investigaciones (34%) en Colombia desde el inicio de los cuatro años anteriores. Además, se ha demostrado que en tres países latinoamericanos (Colombia, Perú y Ecuador) y un país europeo (España), las “caídas a nivel y a distinto nivel” son el riesgo más frecuente o común en la construcción de carreteras. Y España es uno de estos países. Se demostró que este riesgo locativo se identificó en el 40% de los cuatro estudios examinados. Este tipo particular de riesgo es extremadamente común en Colombia. Las categorías restantes de peligros identificados se encuentran consistentemente en cuatro estudios (27%), tres estudios (20%), dos estudios (13%) y un conjunto de investigaciones (7%), en orden de frecuencia de descubrimiento. También se da prioridad a la frecuencia de descubrimiento. A pesar de esto, las conclusiones del estudio muestran que, a lo largo del tiempo, la categoría de peligro mecánico es la más prevalente. Por esta razón, la gestión de riesgos laborales y el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) son esenciales para las empresas del sector de la construcción. Las principales variables de riesgo laboral que podrían afectar el tiempo de ejecución de los proyectos de construcción de carreteras se pueden encontrar dando una explicación de estos rasgos. Esto permite, por tanto, utilizar modelos de gestión que permitan abordar estos riesgos desde el inicio de un proyecto. Esta conclusión se ha alcanzado tras demostrar que, sin duda, los peligros pueden surgir durante los proyectos de construcción de carreteras de diversas formas y en una amplia gama de condiciones.

Gallegos (2021), en su tesis *Un modelo difuso de evaluación del estado de los activos para el mantenimiento y gestión de riesgos de las redes vial*, el objetivo de este estudio fue desarrollar un modelo difuso de evaluación integral que permitiera examinar pavimentos, drenaje, seguridad y activos geotécnicos para diagnosticar el estado general de las redes viales. Se trató de un estudio cuantitativo con una metodología descriptiva, no experimental. La población fue la Red Radial Mexicana (RMM) y se empleó una muestra

no probabilística de tipo censal. El método fue la observación estructurada y los instrumentos fueron fichas de recolección de datos. Las principales conclusiones fueron que el resultado final del modelo de evaluación difuso está representado por un valor puntual, como se mencionó en la sección anterior. Se produce mediante el proceso de desfuzzificación. Para utilizar el modelo de evaluación en el proceso de gestión, se deben evaluar y comprender los resultados. Existen dos formas principales y complementarias de comprender el valor último: las justificaciones del estado. Las clases de evaluación se describen mediante las reglas difusas y el estado de los elementos de entrada. El estado de descripción múltiple incluye los diversos escenarios que se deben emplear para establecer el resultado de la evaluación como una clase de estado. La importancia de esta interpretación radica en identificar la clase a la que pertenece el producto final. Se introduce en la clase de estado que contiene el valor obtenido para identificar los diferentes estados de entrada que podrían producirlo. Es posible definir requisitos de evaluación precisos al determinar el estado de los elementos de entrada. Se ha demostrado que la evaluación progresiva genera hallazgos de evaluación en varios niveles de gestión, simplificando la visualización general de los resultados y proporcionando información suficiente para identificar el estado de los criterios individuales. El enfoque recomendado para realizar una evaluación integral de los activos que componen una red de carreteras no limita los modelos de evaluación de activos a una característica o atributo particular de un activo, a diferencia de los modelos de evaluación anteriores. Otra diferencia es que también consideramos la relación entre los activos y las cualidades ambientales.

Jiménez (2021), en su tesis *Comparación de la gestión de riesgos en las apps de quinta y cuarta generación de infraestructura vial en Colombia*, este estudio tuvo como objetivo determinar cómo los proyectos de Asociación Público-Privada de Cuarta y Quinta Generación difieren en términos de gestión de riesgos. para analizar la gestión de riesgos para la modalidad de carreteras otorgada en Colombia como parte de un proyecto de Asociación Público-Privada de Primera Ola bajo la Iniciativa Pública de Cuarta Generación. para comparar las prácticas de gestión de riesgos del proyecto de Asociación Público-Privada de Primera Ola de la Iniciativa Pública de Cuarta Generación y el primer proyecto de Asociación Público-Privada de la Iniciativa Pública de Quinta Generación para la modalidad de carreteras otorgada en Colombia. Para ello, se realizó una investigación sobre la gestión de riesgos en el primer proyecto de Asociación Público-Privada de la Iniciativa Pública de Quinta Generación. En esta investigación no

experimental se utilizó un diseño descriptivo y un enfoque cualitativo. La iniciativa pública Nueva Red Vial del Valle del Cauca - Accesos a Cali y Palmira - NMVVCACP, concesión de Quinta Generación de Primera Ola, y la Concesión Vial Conexión Norte, concesión de Primera Ola de Cuarta Generación, comprendieron la población. La muestra estuvo compuesta por datos censales más un muestreo no probabilístico. Las fichas de recolección de datos sirvieron como instrumentos y el enfoque fue la observación estructurada. Los principales hallazgos fueron que, en el proceso de montaje del proyecto 5G, se realizaron consultas previas y se protocolizaron con o sin acuerdos, por lo que los costos adicionales asociados a la realización de dichos acuerdos son de responsabilidad de la parte privada; por otra parte, los costos de los acuerdos de las consultas previas posteriores se dividieron en dos partes, limitándose la parte privada a no más del 76% del monto mencionado en la Parte Especial; en todo caso, la parte privada estará a cargo tanto de la gestión social como ambiental, siempre que los cambios y revisiones que se realicen a los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico y/o los Estudios de Detalle se ajusten a los términos del contrato. El presente informe también indicó la existencia de peligros no controlados debido al estado en que se encuentra el proyecto de Primera Ola de Quinta Generación. Esto podría ser el resultado de la gestión de riesgos en las iniciativas 4G que limita esta secuencia de eventos. También se enfatizó el hecho de que algunos riesgos aún no se han abordado. Se encontró que la primera ola de proyectos de iniciativa pública PPP de cuarta generación y la primera ola de quinta generación difieren entre sí. Las dos áreas clave donde se pueden ver diferencias son la opinión pública y la minimización de riesgos.

Morales (2021), en su tesis *Propuesta de Factibilidad Técnica de la infraestructura vial requerida para comunicar el Aeropuerto de Orotina con el Cantón de San Ramón, aplicando conceptos de intermodalidad de los sistemas de transporte y gestión de riesgos a desastres naturales*, el objetivo principal del estudio fue determinar la infraestructura vial necesaria para garantizar la adecuada conexión entre el Aeropuerto Internacional Metropolitano y el cantón de San Ramón, lo que contribuiría a la redundancia, el crecimiento de la capacidad y la disminución del peligro de desastres naturales de la red vial nacional de la región. Esto se logró mediante la aplicación de conceptos de gestión de riesgos de catástrofes naturales e intermodalidad a las redes de transporte. Se realizó un estudio descriptivo cualitativo con un enfoque no experimental. Los habitantes eran las vías que unían al cantón de San Ramón con el Aeropuerto de Orotina. La muestra fue no probabilística, basada en un censo. Se utilizaron formularios para la recolección de datos

y el enfoque empleado fue la observación estructurada. Los hallazgos principales fueron que el canal de la Quebrada Grande presenta un canal poco profundo a la altura del corredor vial en estudio, como lo muestra el modelo digital del terreno del programa Infra Works. En ciertos lugares del río, la pendiente es menor o igual a  $8^\circ$ ; el rango de pendientes es de  $8^\circ$  ( $\approx 14\%$ ) a  $16^\circ$  ( $\approx 28\%$ ). Luego se utiliza la Metodología de Análisis de Riesgos Naturales para Proyectos de Inversión Pública, para identificar las áreas que podrían verse afectadas por este riesgo. Se concluye que esta amenaza en el Puente del Río Machuca podría afectar el corredor vial que se está examinando, por lo que solo se evalúa aquí. El análisis indica que las horas entre las 3:00 y las 4:00 p.m. son las de mayor actividad aérea, lo que corresponde a dos o tres horas antes en el día para el tráfico vehicular. Esto se debe a una variedad de operaciones relacionadas con la aviación, como inmigración, registro de equipaje y reglas de las aerolíneas. Empleados: Durante este turno en el horario laboral, se encontró que el 96% de los empleados del aeropuerto se desplazan entre la 1:00 y las 2:00 p.m. Como resultado, este es el momento del día en que la demanda de automóviles aumenta (a menudo llamado hora pico). El Corredor de Interconexión Vial Occidental (CIVO) alberga los siguientes peligros naturales: el Río Grande (entre las estaciones 28+922.66 y 32+461.75), las inundaciones en los puentes sobre Quebrada Grande (estación 9+399.5), los deslizamientos en las zonas montañosas del cerro del Aguacate (entre las estaciones 15+780 y 30+300), y la amenaza sísmica en todo el corredor vial.

Sánchez (2021), en su tesis *Metodología de gestión de riesgos para el mejoramiento de vías terciarias por medio de placa huella*, el objetivo de este estudio fue desarrollar un método de gestión de riesgos que pudiera aplicarse en proyectos de construcción de obras de desarrollo vial terciario sobre losas. Se trató de un estudio descriptivo con nivel explicativo, diseño no experimental y enfoque cuantitativo. La población de la muestra no probabilística, derivada de un censo, estuvo conformada por técnicas de gestión de riesgos. El método utilizado fue la observación estructurada y los formularios como medio para la recolección de datos. Las principales conclusiones fueron que se elaboró un manual en el que se sugirió una metodología de aplicación acorde con las actividades sugeridas y que ingenieros profesionales, que han construido múltiples proyectos de este tipo, desarrollaron un plan de ejecución de la construcción. El mismo se llevó a cabo cumpliendo con los riesgos enumerados en este documento y las precauciones tomadas para asegurar que estos riesgos no se vuelvan más significativos a lo largo de la ejecución de la obra civil. El manual "Manual de gestión de riesgos para el mejoramiento

de vías terciarias", escrito por el mismo autor de este documento, se utilizará para verificar si las actividades recomendadas y la gestión de riesgos reducirán el impacto que los riesgos pueden tener en la planificación y ejecución de la construcción de vías terciarias. Los proyectos de construcción son inherentemente peligrosos, y se ha demostrado que los riesgos involucrados en la creación de una vía terciaria a través de una losa tienen un efecto sustancial en la economía. Estos riesgos se evaluaron utilizando opiniones de expertos y eventos inesperados de proyectos similares como base para la evaluación. En consecuencia, se pudo determinar el impacto de los riesgos en la calidad del proyecto.

## **2.2. Bases teóricas o científicas**

### **2.2.1. Gestión de Riesgos**

- **Definición**

Aumentar la posibilidad y la importancia de los eventos afortunados para el proyecto y disminuir la probabilidad y las consecuencias de los eventos adversos, según Paredes (2019), son los dos objetivos fundamentales de la gestión de riesgos. Según Morales (2021), es un proceso que revierte las circunstancias vulnerables en la población, el medio ambiente, los asentamientos humanos y la infraestructura. También abarca las líneas de vida, el medio ambiente y los esfuerzos económicos como la producción de bienes y servicios. Este método integra criterios efectivos de prevención y mitigación de catástrofes en la planificación sectorial, territorial y socioeconómica. Es sostenible y preventivo. También aborda la preparación, el reconocimiento y la recuperación de las emergencias. Dicho de otra manera, Sánchez (2021) nos informa que los riesgos están presentes durante toda la fase de planificación y tienen el potencial de poner en peligro el éxito de un proyecto. Estos peligros pueden incluir cosas como la escasez de mano de obra, la escasez de materiales, las preocupaciones sobre la rentabilidad del proyecto y más. Jiménez (2021) define la gestión de riesgos como la identificación, evaluación, asignación y mitigación de los peligros.

Es importante tener en cuenta que la gestión de este proyecto estará influenciada por el entorno en el que se lleva a cabo. Esto permitirá que el proyecto reaccione a las necesidades que se ven afectadas por cada cambio. Hurtado (2019) afirma que la gestión de riesgos es un componente esencial de la planificación práctica que ayuda a lograr el objetivo. De manera similar, Ariza (2021) caracteriza la gestión de riesgos como un enfoque organizado destinado a compensar la incertidumbre creada por una amenaza. Este enfoque implica una serie de procesos que incluyen la evaluación, el análisis y la

valoración de riesgos, además del desarrollo de políticas y procedimientos para la reducción de riesgos, todo ello utilizando los recursos que están disponibles para el proyecto.

- **Proceso para la gestión de riesgos**

Paredes (2019) afirma que una gestión eficaz que esté dirigida y centrada en la variabilidad determina en última instancia si un esfuerzo tiene éxito o fracasa. El mayor desafío que enfrentan actualmente todos los proyectos de infraestructura y construcción es la viabilidad de implementar un plan de gestión de riesgos adecuado. A lo largo del proyecto se pueden emplear técnicas de gestión eficientes para recopilar datos que ayuden a la toma de decisiones. Por este motivo, se siguen los pasos que se indican a continuación:



*Figura 1.* Proceso para la gestión de riesgos. Tomada de «Gestión de riesgos bajo el enfoque del PMI en obras viales existentes – Caso: Puente Bajo Grau, Arequipa - 2018», por Paredes. 2019, p. 31.

- ✓ **Identificar los riesgos**

Es uno de los procesos más importantes, ya que se ocupa de identificar los riesgos que afectan al proyecto, sus fuentes y sus características respectivas. La principal ventaja que ofrecerá es el registro preciso de los riesgos particulares que están relacionados con su origen.

- El objetivo del proceso de identificación de riesgos es mapear todas las posibles fuentes de riesgo, así como los riesgos específicos y genéricos.
- El equipo del proyecto y las partes interesadas se encuentran entre las partes responsables de la identificación. Se debe alentar a todas las partes interesadas del proyecto a identificar los peligros específicos del proyecto como parte del proceso de identificación de riesgos.

- El desarrollo de sinergia entre el equipo de riesgos y el equipo de partes interesadas es fundamental para garantizar la detección consistente de riesgos, evaluar el nivel de riesgo general del proyecto y formular actividades de respuesta sugeridas.

Para asegurarse de que todos comprendan el concepto que se pretende transmitirles, el registro de riesgos debe presentarse en un formato aplicable. Los nombres de las fuentes asociadas a cada riesgo deben proporcionarse de manera nominal; estos nombres se verificarán en los procesos que siguen. Es imperativo realizar el proceso de identificación de forma iterativa, ya que, a lo largo de la vida útil del proyecto, pueden encontrarse o producirse riesgos adicionales.

Sánchez (2021), por su parte, describe la identificación de riesgos como el acto de identificar los tipos de peligros que nos encontramos al crear nuestro proyecto. Los riesgos financieros, tecnológicos, comerciales, legales y estratégicos son solo algunas de las categorías en las que se pueden dividir los riesgos.

- **Riesgos financieros**

Cuando hablamos de los riesgos financieros que implica el desarrollo de un proyecto, hablamos particularmente de la exposición financiera a la que está sujeta la empresa u organización encargada de producir los recursos económicos.

- **Riesgos técnicos**

Es bien sabido que los proyectos que implican la adopción de tecnologías o métodos de producción novedosos para sus bienes o servicios incluyen cierta cantidad de riesgo técnico. Esto se debe a que la inexperiencia puede llevar a consecuencias indeseables que hagan imposible terminar el proyecto de la forma prevista. La posibilidad de que el producto no funcione a la altura de sus estándares aumenta con el nivel de riesgo técnico.

- **Riesgos comerciales**

Se pueden utilizar tácticas comerciales para reducir esta incertidumbre. Siempre habrá un riesgo asociado a los proyectos que se proponen alcanzar una rentabilidad determinada, ya que dependen de la aceptación del bien o servicio por parte del cliente.

### - **Riesgos legales**

Este riesgo, que suele ser constante, se aplica a todo proyecto en el que las partes que participan en su ejecución hayan desarrollado previamente términos y condiciones escritos. Habrá especificaciones sobre aspectos como mano de obra, tiempos de duración, daños, márgenes fijos y otros temas asociados.

Para determinar los riesgos relacionados con un tipo específico de proyecto, se debe realizar una investigación exhaustiva. Las preguntas sobre el tipo de riesgo al que está expuesto el proyecto pueden responderse con este estudio. Los siguientes protocolos se recomiendan de antemano; si bien suelen ser bastante estándar, son ideales para la primera fase. Obtendrá una mejor comprensión de los diferentes tipos de riesgos que puede encontrar nuestro proyecto a partir de la tabla adjunta.

### - **Riesgos estratégicos**

Está asociado con la forma en que se administra el proyecto. Esto enfatiza aspectos que son de naturaleza más universal, como la misión, el objetivo y el cumplimiento de varios objetivos.

#### ➤ **Recopilación de datos**

- Una sesión de intercambio de ideas basada en opiniones, organizada por el equipo del proyecto.
- Una lista de verificación que se desarrolló utilizando datos de la historia del proyecto o datos equivalentes.
- Es posible mapear ciertos peligros mediante la realización de entrevistas, teniendo en cuenta las conversaciones que se llevan a cabo con las partes interesadas del proyecto y los participantes experimentados.
- El objetivo del análisis de causa raíz, que se basa en un problema que se ha detectado en el proyecto, es identificar los peligros potenciales y determinar los factores que contribuyen a un determinado problema.
- Las oportunidades, debilidades, amenazas y fortalezas del proyecto se tienen en cuenta durante el análisis FODA.
- Una forma de resumirlo es decir que el proyecto está expuesto a riesgos, que incluyen tanto amenazas como vulnerabilidades.

### ➤ **Registro de Riesgos**

Para llevar a cabo un análisis de riesgos cualitativo y cuantitativo, el resultado principal del proceso de identificación de riesgos es el registro de riesgos. El objetivo principal del registro de riesgos es documentar los detalles de los peligros que se descubrieron durante la fase de identificación. En el caso de que el proyecto sea muy complejo, el documento no debe contener una simple lista, sino que debe contener información detallada. Entre los requisitos mínimos que debe contener el documento se encuentran los siguientes:

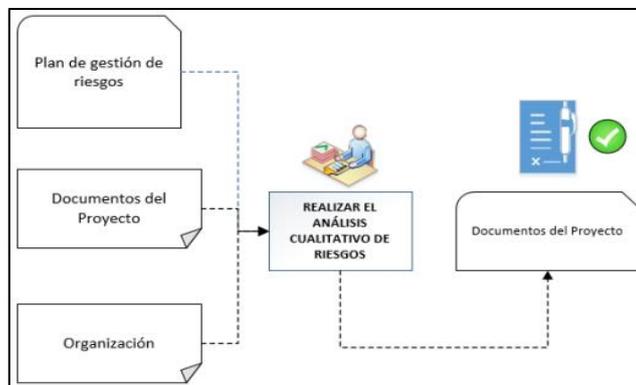
- Se mencionan los riesgos; para que sea más sencillo y rápido localizarlos, se debe asignar a cada riesgo un elemento distinto. Además, para que las personas puedan apreciar la amenaza, es necesario proporcionar una explicación sintáctica de todos y cada uno de los peligros.
- Es importante hacer una lista de los peligros potenciales que pueden surgir a lo largo de este proceso tan pronto como se identifiquen.
- En el caso de que el enfoque detecte una solución preliminar, se proporciona y se pone a disposición una lista de posibles respuestas.

### ✓ **Análisis cualitativo de riesgos**

La identificación y gestión del equipo del proyecto será uno de los factores más importantes para determinar la eficiencia con la que se completará el proceso. A través del uso del análisis cualitativo, se busca evaluar el nivel de importancia de los riesgos considerando la probabilidad de que ocurran, las consecuencias que se incurrirán en caso de que ocurran y otros indicios. Estas evaluaciones se llevan a cabo de manera subjetiva, y la visión que el equipo del proyecto tiene del riesgo sirve como base para la evaluación.

- Para prepararse para la respuesta, este procedimiento debe determinar cuáles son los peligros más significativos.
- Es necesario que cada riesgo tenga un "propietario" específicamente designado, que será responsable de monitorear y garantizar que se lleve a cabo la estrategia.
- De manera similar, el análisis cualitativo sirve como base para el paso posterior, que es el análisis de riesgos cuantitativo.
- Desde el comienzo del proyecto hasta el final de su duración, el método debe llevarse a cabo con la frecuencia que se define en el plan.

De la misma manera que el proceso de identificación debe llevarse a cabo numerosas veces durante la duración del proyecto, el análisis de riesgos cualitativo también debe realizarse con frecuencia.



**Figura 2.** Análisis Cualitativo: Diagrama de Flujo de Datos. Tomada de «Gestión de riesgos bajo el enfoque del PMI en obras viales existentes – Caso: Puente Bajo Grau, Arequipa - 2018», por Paredes. 2019, p. 35.

### ➤ Análisis de datos

Nos proporciona las siguientes herramientas para realizar el análisis de datos:

- El examen de la calidad de los datos evalúa el grado de fiabilidad de la precisión y establece si los datos son lo suficientemente fiables como para ser incluidos en la evaluación cualitativa de riesgos.
- El análisis de probabilidad-impacto considera tanto la probabilidad de que ocurra un evento como sus efectos potenciales. La evaluación tiene en cuenta ambos elementos.
- La importancia, la proximidad, la inactividad, la manejabilidad, la controlabilidad, la detectabilidad, la conexión y la influencia estratégica son algunas otras características de riesgo que pueden estar presentes.

### ➤ Categorización del riesgo

Tenemos acceso a la herramienta denominada "Work Breakdown Structure" (RBS) para cada uno de los componentes del proyecto. La aplicación de un sistema de clasificación basado en causas subyacentes comunes es uno de esos métodos.

✓ **Análisis cuantitativo de riesgos.**

Para realizar el análisis cuantitativo, las implicaciones combinadas de los peligros individuales deben procesarse numéricamente. Aquí es donde comienza el procedimiento. Su principal ventaja es que proporciona una estimación cuantitativa de la exposición total al riesgo del proyecto. Además, proporciona información que se puede utilizar para avanzar con los siguientes pasos. Es imperativo tener datos de riesgo confiables y específicos para realizar el análisis cuantitativo. Con esta metodología se evalúan únicamente aquellos riesgos que, según un análisis cualitativo, tienen un potencial significativo de afectar a los objetivos del proyecto.

- En última instancia, cada uno de los peligros tendrá una probabilidad de ocurrencia determinada por el análisis cuantitativo de riesgos. Esto permitirá evaluar más adelante el riesgo general asociado al proyecto, que puede resumirse como el grado de riesgo relacionado con cada riesgo específico en consideración.



**Figura 3.** Análisis Cuantitativo: Diagrama de Flujo de Datos. Tomada de «Gestión de riesgos bajo el enfoque del PMI en obras viales existentes – Caso: Puente Bajo Grau, Arequipa - 2018», por Paredes. 2019, p. 35.

Las principales herramientas para procesar los datos en el análisis cuantitativo son:

➤ **Análisis de datos**

- Para analizar el proyecto a un nivel más general se utiliza el proceso de simulación, que implica la utilización de modelos que imitan los efectos acumulativos de todos los riesgos individuales y la incorporación de fuentes adicionales de incertidumbre. En el contexto de esta herramienta es posible recurrir a herramientas informáticas.
- Análisis de sensibilidad, que es una herramienta que correlaciona las variaciones con los resultados del proyecto mediante un modelo cuantitativo. Se utilizará un

"diagrama de tornado", que servirá como representación de un coeficiente de correlación con el tiempo que durará el proyecto.

- Un árbol de decisiones, que se puede utilizar para elegir el curso de acción más adecuado entre varias posibilidades. Existen herramientas gráficas para tomar decisiones basadas en la incertidumbre, y una de ellas es el diagrama de influencia.

➤ **Evaluación de la exposición al riesgo**

El riesgo global estará determinado por la probabilidad de éxito del proyecto de acuerdo con la probabilidad de cumplimiento de sus objetivos, así como el grado de imprevisibilidad asociado a esta probabilidad en particular.

➤ **Análisis probabilístico del proyecto**

Los resultados principales del proceso son los siguientes:

- La cantidad que se ha reservado para circunstancias imprevistas.
- Determinar los peligros únicos de cada persona.
- Las condiciones que pertenecen al riesgo general del proyecto.

➤ **Lista priorizada de riesgo**

Esta lista contiene los peligros que se han clasificado en orden de prioridad según los indicadores que indican su probabilidad y frecuencia de ocurrencia.

➤ **Representaciones de la incertidumbre**

En el caso de que los gastos asociados con el proyecto sean impredecibles, es preferible trabajar con un modelo que represente la incertidumbre. Las formas que suelen adoptar los modelos incluyen triangular, logarítmica, uniforme y discreta. Los modelos informáticos como @Risk eligen la forma que adoptará el modelo según el tipo de simulación que se esté realizando, y esta forma sesgará adecuadamente el riesgo.

- La utilización de distribuciones probabilísticas es una opción viable para el propósito de cubrir los riesgos individuales.
- Los riesgos pueden incorporarse al modelo en forma de ramas probabilísticas, lo que permite representarlos como un costo en caso de que se activen.
- Es beneficioso incorporar la correlación al modelo en situaciones en las que el riesgo está asociado con una fuente compartida.

✓ **Planificar la respuesta a los riesgos**

Desarrollar una serie de opciones, estrategias y acciones para mitigar los riesgos que se han determinado como altamente incidentales al proyecto. Una de las muchas características positivas de este proceso es la identificación de estrategias clave que pueden aplicarse en respuesta a las incertidumbres. El objetivo de esta técnica es reducir la probabilidad de estar expuesto al riesgo general minimizando el impacto de amenazas específicas tanto como sea posible. Esto se logra ofreciendo opciones de reacción.

- Debe tenerse en cuenta que las respuestas abordadas de manera inadecuada pueden tener resultados indeseables, lo que a su vez puede aumentar los peligros y presentar nuevos desafíos.

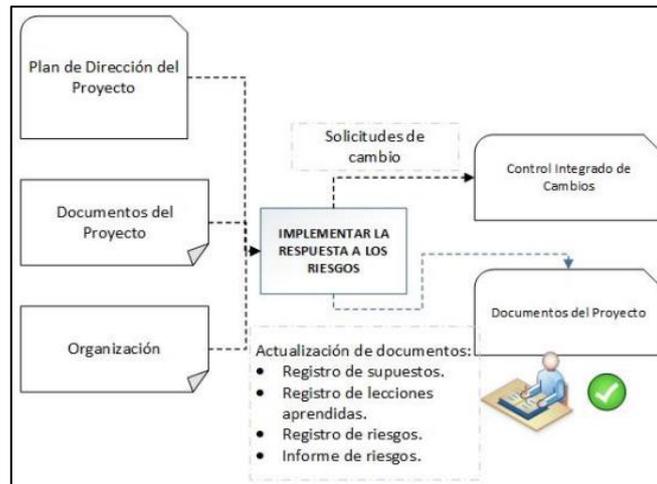
➤ **Estrategias para el riesgo general**

Existen cinco estrategias principales que se reconocen como opciones viables para responder a las amenazas.

- Aumentar la apuesta.
- Evitar a toda costa.
- Ir y venir.
- Cedo.

✓ **Implementar la respuesta a los riesgos**

Este es el proceso que intenta ejecutar las sugerencias realizadas en la fase anterior; también intenta asegurar que las respuestas se cumplan dentro del proyecto para crear un plan adecuado para la implementación.



**Figura 4.** Implementar la respuesta a riesgos: Diagrama de Flujo de Datos. Tomada de «Gestión de riesgos bajo el enfoque del PMI en obras viales existentes – Caso: Puente Bajo Grau, Arequipa - 2018», por Paredes. 2019, p. 35.

- **Características del riesgo**

Según Paredes, los peligros resultan de nuestra incapacidad para predecir el futuro con suficiente precisión (2019). Existe cierta incertidumbre asociada a los peligros, pero no tanta como para ignorarla. Las características del riesgo incluyen las siguientes para una mejor comprensión de esta incertidumbre:

- El riesgo puede ser objetivo o subjetivo, y puede ser identificado de inmediato o solo por la percepción subjetiva del investigador.
- Siempre está abierto a la aplicación del juicio subjetivo, y los riesgos se califican y cuantifican según la importancia que le dé el evaluador, sin importar cuán objetivos sean.
- El riesgo puede ser aceptado o rechazado, y una vez descubierto, cualquier empresa puede elegir cómo gestionarlo siempre que se haga de una manera que se considere pertinente.

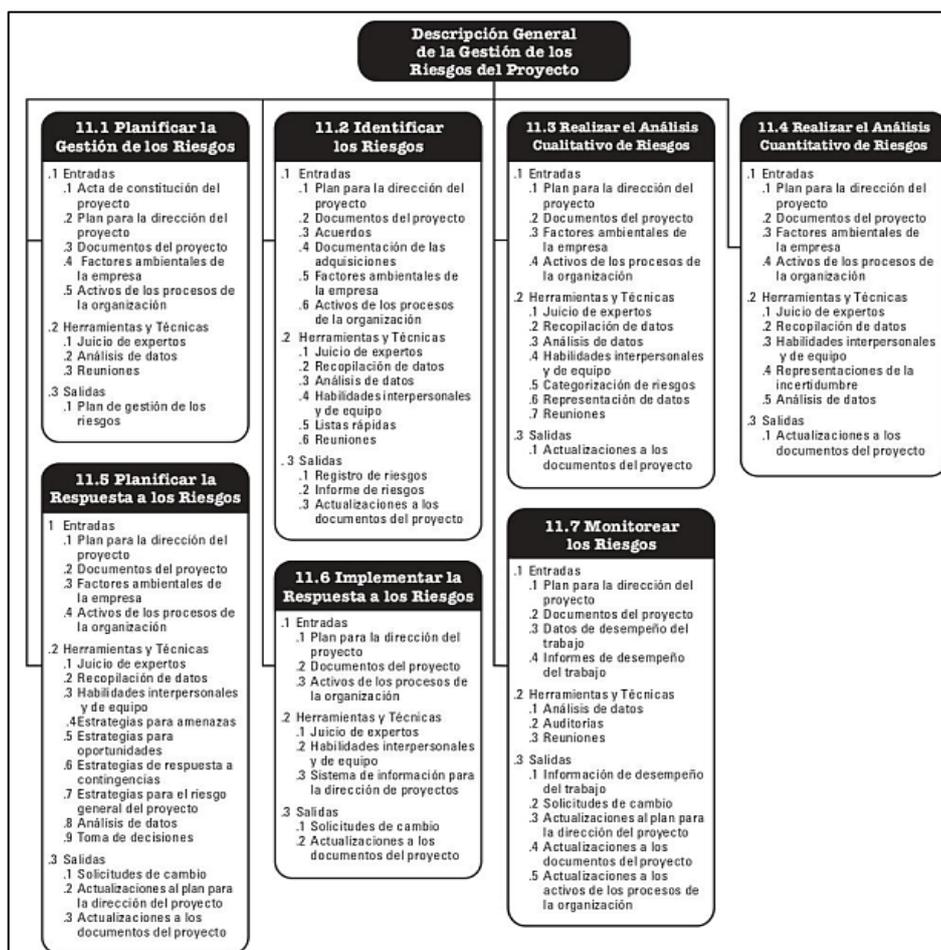
Según Martin (2023), los riesgos relacionados con los proyectos de infraestructura vial tienen las siguientes características:

- Son circunstancias o sucesos que ocurren en el futuro.
- No son completamente ciertos, pero tampoco lo son.
- En caso de materializarse, el proyecto no tiene control sobre ellos.
- Si ocurre, afecta al menos a uno de los objetivos del proyecto, ya sea de forma positiva o negativa.

- Gestión de riesgos siguiendo la técnica PMBOK.

- **La Gestión de Riesgos bajo el enfoque del PMBOK**

La gestión de riesgos de proyectos es definida por Ariza (2021) como el conjunto de actividades que se realizan con el fin de llevar a cabo la planificación de riesgos, identificación, análisis, planificación de la respuesta, implementación de la respuesta y seguimiento de cómo un proyecto se ve afectado por los riesgos. Esta definición está tomada del Project Management Body of Knowledge (PMBOK). El Project Management Institute (PMI) afirma de forma inequívoca que los objetivos de la gestión de riesgos de proyectos son garantizar la probabilidad de éxito de la obra incrementando la probabilidad o el impacto de los riesgos que favorecen el correcto desarrollo de esta y reduciendo la probabilidad y/o el impacto de los riesgos que no lo hacen.



**Figura 5.** La Gestión de Riesgos bajo el enfoque del PMBOK. Tomada de «Implementación de la gestión de riesgos en un proyecto de infraestructura vial ubicado en la región pasco durante la etapa de ejecución de obra», por Ariza. 2021, p. 23.

- **Matriz del riesgo**

Como afirma Belt (2023), se trata de una herramienta de gestión gráfica que permite ilustrar los peligros potenciales a los que puede estar expuesta la empresa. La realización de este análisis ofrece una serie de beneficios, uno de ellos es que ayuda a comprender la posibilidad y las repercusiones de los riesgos, así como cuáles son los riesgos más y menos importantes. En consecuencia, esto abre la posibilidad de desarrollar soluciones tanto a corto como a largo plazo para cada circunstancia específica que pueda surgir o se presente.

La probabilidad y el impacto son las dos dimensiones que se utilizan en la construcción de la matriz, que es simplemente una tabla. Al hacer uso de ellas, es posible calcular y categorizar el riesgo. A través del uso del color, el resultado determina el grado de criticidad asociado a un determinado riesgo.

PROBABILIDAD	ALTA	MEDIA	ALTA	ALTA
	MEDIA	BAJA	MEDIA	ALTA
	BAJA	BAJA	BAJA	MEDIA
		MENOR	MODERADA	MAYOR
		IMPACTO		

**Figura 6.** Matriz de la identificación de riesgo. Tomada de «Implementación de la gestión de riesgos en un proyecto de infraestructura vial ubicado en la región pasco durante la etapa de ejecución de obra», por Ariza. 2021, p. 23.

- La facilidad con la que se produce un evento es lo que el eje vertical se refiere como la probabilidad de que ese evento ocurra. Es de suma importancia que esta información se incluya de manera rutinaria en el sistema de gestión de riesgos de la empresa para garantizar que se mida utilizando el mayor nivel de precisión posible.
- En caso de que el riesgo se materialice, el impacto, que se denota por el eje horizontal, proporciona una descripción de las repercusiones que podrían resultar de él. Como consecuencia de esto, el impacto puede ser beneficioso para la empresa, lo que resulta en posibilidades o ingresos adicionales, o puede ser

destruccion, lo que hace que la empresa sufra danos. Siempre que se implementan nuevas iniciativas, la matriz de riesgos debe evaluarse de forma continua.

- **Clasificación de la gestión de riesgos en vías**

Según Oviedo (2016), la clasificación de la gestión de riesgos viales es un componente esencial que debe incorporarse para garantizar que la construcción y el mantenimiento de la infraestructura vial se realice de manera segura y eficaz. En cuanto a la clasificación de los peligros, existen varios métodos, como los siguientes:

- ✓ **Riesgos de planificación**

Entre ellos se encuentran los errores que se cometieron durante la fase de planificación del proyecto o aquellos que se relacionaron con la falta de visión, los cuales tienen el potencial de resultar en demoras, sobrecostos o problemas legales.

- ✓ **Riesgos de diseño**

La construcción de la carretera contiene defectos que podrían provocar derrumbes estructurales o el incumplimiento de las normas de seguridad. Estos peligros están relacionados con las deficiencias de construcción de la carretera.

- ✓ **Riesgos de construcción**

Entre ellos se incluyen los peligros potenciales que pueden ocurrir durante la fase de construcción, como accidentes que involucren a los trabajadores, daños a la propiedad o efectos negativos sobre el medio ambiente causados por la construcción.

- ✓ **Riesgos de operación**

Después de que se haya instalado la carretera, es posible que sufra diversos tipos de daños, como los causados por vandalismo, desgaste relacionado con el clima y desgaste relacionado con el tráfico.

Además, es fundamental realizar un análisis tanto cualitativo como cuantitativo de los riesgos para determinar la probabilidad de que estos se materialicen y el impacto que tendrán en el proyecto. Esto permite desarrollar un conjunto de contramedidas a las amenazas descubiertas, junto con planes de respaldo o iniciativas para disminuir las consecuencias desfavorables que puedan ocurrir.

- **Importancia de aplicar una gestión de riesgos en vías**

Según IBM (2023), la gestión de riesgos es esencial para las carreteras porque permite la identificación, evaluación y reducción de los peligros relacionados con la construcción y el mantenimiento de la infraestructura vial. Los empleadores tienen la capacidad de protegerse contra los peligros potenciales implementando estrategias eficientes de gestión de riesgos y asegurando que todos los empleados estén informados de los peligros asociados con sus ocupaciones. Se pueden obtener una serie de ventajas mediante la implementación de estrategias de gestión de riesgos, como una reducción de gastos, una mejora de la satisfacción de los clientes y el personal, una mejora de la productividad como resultado de un menor número de accidentes, una reducción de la incertidumbre y el logro de los objetivos comerciales.

La identificación y gestión de los peligros asociados a la planificación, diseño, construcción y operación de carreteras se hace más fácil con la aplicación de la gestión de riesgos en las carreteras. Esto no sólo hace posible desarrollar estrategias de respuesta y planes de contingencia, sino que también permite disminuir las implicaciones negativas que estos procesos tienen. Protegerse de la imprevisibilidad del futuro y aumentar la probabilidad de mantener las operaciones comerciales y lograr el éxito se puede lograr concentrándose en el riesgo y empleando los recursos necesarios para controlarlo y mitigarlo.

### 2.3. Marco conceptual

**Gestión de proyectos:** La frase "gestión de proyectos" se refiere al proceso de planificación, organización, dirección y gestión de los recursos de una organización con el fin de lograr un objetivo a corto, mediano o largo plazo. Para lograr este propósito, es necesario finalizar los procedimientos, objetivos y metas que se han predeterminado. Para garantizar que los miembros del personal funcional estén disponibles y puedan ser asignados a un proyecto en particular, se utilizará un enfoque metódico (Sánchez, 2021).

**Gestión de riesgos:** La gestión de riesgos se basa en dos objetivos principales: aumentar simultáneamente la probabilidad de ocurrencias positivas para el proyecto y la importancia de esos eventos, y limitar simultáneamente la posibilidad de eventos desfavorables y las repercusiones de esos eventos (Paredes, 2019).

**Proyecto:** Un proyecto es un esfuerzo a corto plazo que se termina con la intención de producir un producto, servicio o resultado único cuando se haya completado. En vista de lo anterior, es evidente que todo proyecto tiene un principio y un fin que son fácilmente identificables. El proyecto no estará terminado hasta que se cumplan los objetivos o se haga evidente que no se pueden lograr debido a las circunstancias. Ese será el momento en que ya no estará disponible (Paredes, 2019).

**PMBOK:** La guía Project Management Body of Knowledge (PMBOK) es una herramienta que fue establecida por las organizaciones que se encargan de la gestión de proyectos. Su objetivo es proporcionar un punto de referencia de prácticas superiores para la gestión de proyectos, la dirección de proyectos y la administración de puestos directivos. Específicamente, esto se logra mediante la utilización de métodos y herramientas que describen una colección de 47 procesos, que luego se clasifican en cinco procesos generales básicos (Ariza, 2021).

**PMI (Instituto de manejo de proyectos):** El objetivo principal del Project Management Institute, a veces conocido como "PMI", es promover enfoques para la gestión de proyectos (Paredes, 2019).

**Riesgo:** La probabilidad de que ocurran hechos adversos, como pérdidas, daños o repercusiones para la economía, la sociedad o el medio ambiente, en un lugar específico y durante un tiempo determinado es a lo que nos referimos cuando hablamos de riesgo. La creación de este se logra estableciendo una relación entre la sensibilidad de los factores de exposición y el peligro (Morales, 2021).

**Riesgo de errores o deficiencias:** La posibilidad de que se produzcan errores o defectos en el diseño que puedan tener efectos sobre la calidad de la infraestructura, el costo de esta o el nivel de servicio prestado, así como provocar retrasos en la finalización de la obra (MEF, 2017)

**Riesgo de construcción:** Como consecuencia, dan lugar a sobrecostos y/o sobrecostos durante la fase de construcción, que pueden ser provocados por diversas causas, como decisiones tomadas por las partes involucradas, así como consideraciones técnicas, ambientales o regulatorias. Dentro del ámbito de la industria de la construcción, el riesgo de construcción ha sido reconocido como un riesgo significativo (MEF, 2017).

**Riesgo geológico / geotécnico:** El riesgo geológico y geotécnico se define por las disparidades que existen entre las circunstancias ambientales o del proceso geológico y las predicciones realizadas en las investigaciones de la fase de formulación y/o estructuración. Es posible que estas desviaciones conlleven un aumento de los gastos o un retraso en los plazos de desarrollo de la infraestructura (MEF, 2017)

**Vía:** Una “vía” es cualquier lugar específico que ha sido designado para el tránsito, independientemente de que sea público o privado. Los caminos reciben diferentes nombres como avenidas, calles, autopistas, caminos abiertos y senderos. A veces, los caminos reciben una variedad de nombres diferentes (Durán y Laguado, 2023).

## **CAPÍTULO III**

### **HIPÓTESIS**

#### **3.1. Hipótesis**

No es necesario hacer uso de hipótesis en todos los casos de investigación cuantitativa. El alcance inicial de la investigación que se está llevando a cabo es uno de los factores más importantes que influyen en la creación o no de una hipótesis. Se define como investigación cuya metodología especifica que su objetivo fue explicativo o correlacional, o investigación que tiene un alcance descriptivo pero que intenta pronosticar una cifra o un hecho (Hernández et al., 2014). Otra definición de investigación cuantitativa que tiene como objetivo formular hipótesis es investigación que tiene un alcance descriptivo pero intenta pronosticar una cifra o un hecho.

#### **3.2. Variables**

##### **3.2.1. Definición conceptual de la variable**

##### **Variable: Gestión de riesgos**

La gestión de riesgos es una metodología ordenada para resistir a la incertidumbre producida por una amenaza, empleando un conjunto de acciones que implican la identificación, el análisis y la evaluación de riesgo, para instaurar las medidas y procedimientos para su mitigación, usando los recursos del proyecto (Ariza, 2021).

### 3.2.2. Definición operacional de la variable

#### Variable: Gestión de riesgos

Una correcta gestión provee de información que es útil para la toma de decisiones en cualquier momento de la duración del proyecto. Es por ello, por lo que se lleva el siguiente proceso: Identificar los riesgos, Análisis cualitativo de riesgos, Análisis cuantitativo de riesgos, Planificar la respuesta a los riesgos e Implementar la respuesta a los riesgos.

### 3.2.3. Operacionalización de la variable

**Tabla 1.** Operacionalización de la variable

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Variable Gestión de riesgos	La gestión de riesgos es una metodología ordenada para resistir a la incertidumbre producida por una amenaza, empleando un conjunto de acciones que implican la identificación, el análisis y la evaluación de riesgo, para instaurar las medidas y procedimientos para su mitigación, usando los recursos del proyecto (Ariza, 2021).	Una correcta gestión provee de información que es útil para la toma de decisiones en cualquier momento de la duración del proyecto. Es por ello, por lo que se lleva el siguiente proceso: Identificar los riesgos, Análisis cualitativo de riesgos, Análisis cuantitativo de riesgos, Planificar la respuesta a los riesgos e Implementar la respuesta a los riesgos.	Identificar los riesgos	Recopilación de datos Registro de riesgos
			Análisis cualitativo de riesgos	Análisis de datos Categorización del riesgo
			Análisis cuantitativo de riesgos	Análisis de datos
				Evaluación de la exposición al riesgo
				Análisis probabilístico del proyecto
				Lista priorizada de riesgo
			Representaciones de la incertidumbre	
			Planificar la respuesta a los riesgos	Estrategias para el riesgo general
Implementar la respuesta a los riesgos	Control integrado de cambios			
	Documentos del proyecto			

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1. Método de investigación**

##### **4.1.1. Método general**

El método científico se utiliza para recopilar información. Las conexiones que existen entre nuestros pensamientos, razonamientos y las cosas de nuestro entorno nos permiten lograrlo. El conocimiento se deriva de los elementos, ideas, personas, situaciones y acciones que componen un objeto. Cuando hablamos de objetos, nos referimos a estos. Los investigadores suelen emplear el método científico, que es un enfoque riguroso, para llegar al corazón del problema que están estudiando. Además, utiliza definiciones, conceptos, teorías, variables e indicadores -los componentes fundamentales- para realizar operaciones que desarrollan el marco teórico del método científico (Ruiz y Valenzuela, 2022). Esto explica por qué se eligió el método científico como metodología principal para la presente investigación.

##### **4.1.2. Método específico**

Se piensa que el método de pensamiento deductivo hipotético es la representación más precisa de las ciencias fácticas. Este enfoque respalda la afirmación de que las hipótesis o regulaciones científicas no se originan a partir de datos empíricos. Por otro lado, implica que estos incidentes son producto de la inventiva humana, que se emplea para encontrar soluciones viables a ciertos problemas. Esta línea de razonamiento plantea que la experiencia empírica es la única forma de validar la hipótesis planteada. Por ello, el enfoque hipotético-deductivo exige que las conclusiones se expongan en forma de una afirmación observable. Dicho de otro modo, el enfoque hipotético-deductivo es una forma

de extraer conclusiones a partir de una o más presunciones. En este enfoque, se parte de lo general, que consiste en las suposiciones que se hacen, y se pasa a lo particular, que es la realidad de un caso dado. La técnica hipotético-deductiva se puede aplicar de dos formas diferentes, según Sánchez (2019): directamente, a partir de una única premisa, o indirectamente, a partir de dos o más premisas que se contrastan. El método hipotético-deductivo se utilizó especialmente por este motivo.

#### **4.2. Tipo de investigación**

Para aumentar nuestro conocimiento sobre un evento o tema en particular y adquirir una mejor comprensión de este, la comunidad científica utiliza la investigación fundamental, según Sánchez (2019). También se conoce como investigación pura o fundamental en algunos sectores. Este tipo de investigación se suma al corpus de conocimiento intelectual existente. El objetivo principal de la investigación fundamental es hacer que una teoría sea más ampliamente aplicable dentro de un campo de estudio particular. A menudo, el objetivo principal de este tipo de investigación es producir información que confirme o refute la hipótesis original del estudio. Además, debido a que mucho se basa en ella y porque conduce a la creación de otras aplicaciones pertinentes, también se conoce como investigación fundacional. Dada la información indicada anteriormente, la investigación que se estaba llevando a cabo era de carácter fundamental.

#### **4.3. Nivel de investigación**

La investigación descriptiva analiza las características de una población o fenómeno sin explorar las relaciones entre ninguna de esas características, por lo tanto, puede considerarse como una clasificación, división o resumen. Por ejemplo, mediante el uso de medidas de posición o dispersión. Sin embargo, a diferencia de otras personas, no se centra en los factores que sustentan el comportamiento de algunas personas (Rus, 2021). Esto llevó a que la presente investigación fuera principalmente descriptiva.

#### **4.4. Diseño de investigación**

En la investigación no experimental, se miden las variables y se analizan los hallazgos sin que se produzcan resultados reales. Un ejemplo del tipo de investigación que me viene a la mente es el examen de si los resultados variables en matemáticas se deben o no a niveles altos o bajos de motivación. El investigador primero administrará una prueba de motivación y luego calculará los resultados de la prueba para lograrlo. En la siguiente

fase, dividirá la clase en dos grupos, uno para cada nivel de motivación (alto y bajo), y evaluará el desempeño de cada grupo en matemáticas de forma independiente. Jiménez et al. (2017) afirman que esta clasificación no experimental incluye tres enfoques distintos: investigación que implica correlación, estudios que utilizan métodos descriptivos y estudios que implican metaanálisis. Es por eso por lo que no se utilizaron experimentos en el diseño del estudio actual.

#### **4.5. Población y muestra**

##### **4.5.1. Población**

Al referirse a los hallazgos, individuos, sucesos y cosas que son el foco de la investigación y que serán explorados a lo largo del proceso de investigación, la frase "población" se refiere a la totalidad de los hallazgos, esos individuos y esas cosas. Como afirma Jiménez et al. (2017), es de suma importancia ubicar correctamente a la población tomando conciencia de sus características en términos de contenido, lugar y tiempo. La población estuvo constituida por la vía departamental JU-118.

##### **4.5.2. Muestra**

Además de ser una pequeña fracción de la población que representa, también es una porción muy pequeña de la población que puede proporcionar información sobre el estado de la cosa que es objeto de la investigación. Así lo informa Sánchez (2019). La muestra estuvo conformada por el tramo desde EMP. JU-110 (Colca – Andabamba) hasta EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), con una longitud total de 33.92 kilómetros.

#### **4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

##### **4.6.1. Técnicas de recolección de datos**

Según Silvestre y Huamán (2019), los métodos de investigación son una variedad de estrategias empleadas por el investigador para manejar un tema en particular bajo investigación o para lograr objetivos particulares. Dado que los hechos que se verían no se alterarían, la observación estructurada se pretendió que fuera una de las tácticas. Durante la fase de documentación, prestamos igual atención a la evaluación de artículos que fueran pertinentes a nuestra investigación, incluidos libros, revistas y otras publicaciones de tipo similar. La herramienta utilizada para la práctica basada en la observación fue el formulario de registro.

#### **4.6.2. Instrumentos**

Los documentos que se utilizarán para recopilar la información requerida para el estudio de investigación se denominan "instrumentos de recolección de datos". Según Silvestre y Huamán (2019), el instrumento utilizado tenía una lista de verificación con varios elementos relacionados con las variables en estudio. Estos bienes fueron desarrollados teniendo en cuenta los objetivos del estudio.

#### **4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

La información sobre el fenómeno en investigación se puede recopilar de manera sistemática y confiable gracias a las técnicas y recursos empleados en la recolección de datos. Dado que los hechos observados no se verán alterados de ninguna manera, se prevé que se empleará la observación estructurada como una de las posibles estrategias. A lo largo del proceso de documentación, daremos igual peso a la revisión de libros, revistas y otros recursos que sean pertinentes para nuestra investigación (Silvestre y Huamán, 2019). En este caso, la observación fue la estrategia.

#### **4.8. Aspectos éticos de la investigación**

La etapa de recolección de datos, que sigue a la etapa de procesamiento de datos que se realizó de acuerdo con los siguientes protocolos, incluye la recopilación de la información que se adquirió durante los días de recolección (Sánchez, 2019). La codificación, tabulación y evaluación de los datos son actividades adicionales además de la organización y depuración de los datos.

## **CAPÍTULO V**

### **RESULTADOS**

Este capítulo presenta los resultados de la gestión de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP: JU-110 - Colca - EMP. HV-933, donde estos resultados generarán información que será útil para la implementación de mejoras en esta área por parte del gobierno local, el gobierno regional, e incluso por entidades privadas que se preocupan por este tema. El objetivo principal de este estudio fue describir cómo se viene dando la gestión de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM. Para ello, se presentaron los datos recogidos de forma objetiva y lógica, acompañadas de un análisis estadístico de los datos relevantes. Obsérvese que en este capítulo sólo se incluyeron los cuadros más relevantes y cruciales para la investigación, siendo un punto clave para tener en cuenta.

La carretera Departamental JU-118, que es parte de la red vial de caminos departamentales del Gobierno Regional de Junín, que inicia en la ruta Nacional EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica).

#### **Ubicación**

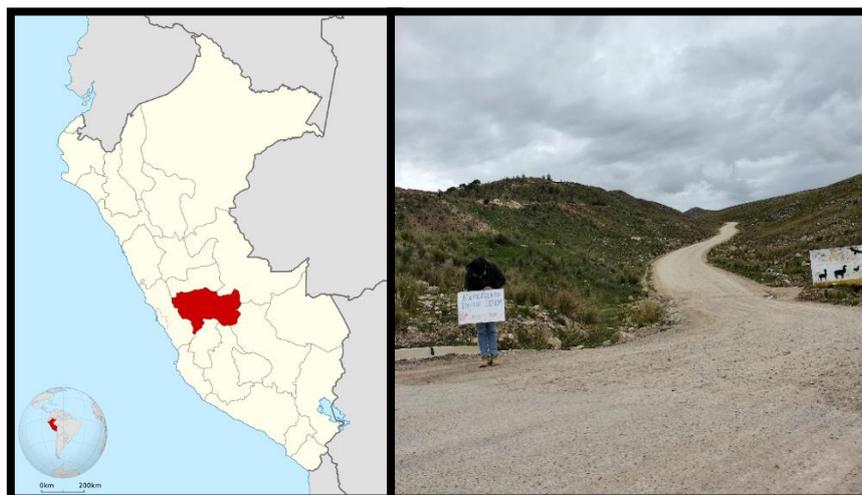
El área del estudio de tráfico de la carretera JU-118 se ubica geográficamente en la región Junín, Provincia de Huancayo, distrito de colca.

Región: Junín

Provincia: Huancayo

Distritos: Colca, Andabamba.

## Ficha de ubicación



**Figura 7.** Mapa de ubicación y camino departamental JU-118 “Departamental JU-118 de trayectoria “EMP. JU-110 – Colca – Andabamba – EMP. HV-933(L.D. Huancavelica)”

La carretera departamental conocida como JU-118, que forma parte de la ruta denominada “EMP. JU-110 – Colca – Andabamba – EMP. HV-933(L.D. Huancavelica)”, tiene una longitud de 33,92 kilómetros que requieren ser mejorados.

El estudio de mecánica de suelos que se realizó en los sitios de canteras tuvo como objetivo investigar las características físicas y mecánicas de los materiales, lo que permitiría determinar cuáles de ellos cumplían con los estándares para ser utilizados en la capa de pavimento que se iba a reemplazar.

No fue indispensable realizar estudios de gran envergadura debido a que las únicas canteras de loma que se encontraron durante el trabajo de campo fueron canteras de loma, lo que permitió observar el potencial aún explotable, así como la calidad de estas. En esta zona en particular, se recolectaron muestras en cantidades adecuadas para realizar los ensayos en laboratorio.

Debido a que no se ha descubierto ninguna fuente de agua en las inmediaciones de la sección departamental JU-118, actualmente se están realizando trabajos similares para determinar las fuentes de agua que se utilizarán en este mantenimiento periódico. El objetivo principal de este mantenimiento es garantizar que la tierra de pavimento u otras combinaciones tengan el nivel de humedad adecuado.

## Metodología para la identificación de canteras y fuente de agua

### A. Canteras

Un ejemplo de reconocimiento de campo en las inmediaciones de la franja de estiramiento es la designación de lugares donde existen materiales con características que son fácilmente apreciables para su explotación y, posteriormente, para su uso como pavimento u otras aplicaciones, como mezcla asfáltica o concreto para el camino departamental.

Con la ayuda del GPS se realizó un levantamiento topográfico para conocer la potencia de la cantera y se utilizó el software Civil 3D para conocer el volumen. El proceso de identificación y exploración de canteras implica la localización de bancos de material con los volúmenes adecuados para la tarea en cuestión.

### B. Fuentes de Agua

La búsqueda de fuentes de agua es el método utilizado en el proceso de investigación de fuentes de agua. Estas pueden incluir ríos, arroyos, lagunas, manantiales u otros cuerpos de agua comparables. Una vez que se han utilizado sus coordenadas UTM para determinar su posición exacta, se consideran detalles sobre sus características y accesibilidad. Se ha reconocido que se ha proporcionado información sobre su ubicación, acceso al suministro de agua y flujo continuo.

#### *Trabajos de campo*

La determinación de los caudales totales del sistema hídrico fue el objetivo de la investigación de las fuentes de agua. Durante el recorrido por todo el sector departamental JU-118 se encontraron dos fuentes de agua, ambas con caudal constante e ininterrumpido.

### Ubicación de las canteras

**Tabla 2.** *Relación de canteras ubicadas*

Progresiva	Coordenadas UTM				Cantera
	Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Huso (17, 18, 19)	Altitud (Msnm)	
Del Km					
19+222	8636911.23	474412.98	18	3488	Cantera 1
30+339	8635007.14	477083.90	18	3696	Cantera 2

### Fuente de agua

Se seleccionaron aquellas fuentes de agua ubicadas a lo largo de la vía en estudio para evaluar su uso en el servicio de mantenimiento vial.

### ***Fase de campo***

Los trabajos de campo consistieron en la ubicación de las fuentes de agua, realizando preliminarmente un recorrido a lo largo del tramo, durante el recorrido se encontró las siguientes fuentes de agua.

**Tabla 3.** *Fase de campo de las fuentes de agua*

Progresiva		Coordenadas UTM			Fuente de agua
Del Km	Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Huso (17, 18, 19)	Altitud (Msnm)	
21+375	8636007.513	473865.373	18	3360.61	Fuente 1
21+530	8635888.575	473795.354	18	3351.60	Fuente 2

### **Evaluación de la superficie de rodadura existente**

A continuación se detallan los elementos que se tomaron en cuenta para evaluar el estado de la superficie de rodadura de la carretera departamental JU-118, ruta “EMP. JU-110–Colca–Andabamba – EMP. HV-933(L.D. Huancavelica)”, de 33,92 kilómetros que requiere mantenimiento.

**Tabla 4.** *Evaluación de la superficie de rodadura existente*

Progresivas	Descripción de la superficie de rodadura
Km: 25+880	<p>La superficie de rodadura es a nivel de Afirmado en este sector y se encuentra en regulares condiciones de transitabilidad, existiendo daños como erosiones.</p> 
Km: 26+580	<p>La superficie de rodadura es a nivel de Afirmado en este sector y se observa la existencia de baches.</p> 

<p>Km: 26+898</p>	<p>La superficie de rodadura es a nivel de Afirmado en este sector y se encuentra en pésimas condiciones de transitabilidad, debido a que ya se perdió el afirmado de la superficie de rodadura.</p> 
<p>Km: 28+294</p>	<p>La superficie de rodadura es a nivel de Afirmado en este sector y se encuentra en pésimas condiciones de transitabilidad, debido a que ya se perdió el afirmado de la superficie de rodadura.</p> 
<p>Km: 28+294</p>	<p>La superficie de rodadura es a nivel de Afirmado en este sector y se encuentra en pésimas condiciones de transitabilidad, debido a que ya se perdió el afirmado de la superficie de rodadura.</p> 
<p>Km: 28+448</p>	<p>La superficie de rodadura es a nivel de Afirmado en este sector y se encuentra en pésimas condiciones de transitabilidad, debido a que ya se perdió el afirmado de la superficie de rodadura.</p> 

## Condición actual de obras de arte y drenaje

### *Alcantarillas*

A continuación, se presenta un cuadro resumen de las alcantarillas ubicadas con sus respectivas características, de acuerdo con el inventario vial, siendo:

**Tabla 5.** Cuadro resumen de las alcantarillas del inventario vial

Prog.	Norte	Este	Altitud	Descripción
05+915	8642366.40	473023.43	3949	Alcantarilla TMC 36"
06+637	8641764.46	473337.49	3918	Alcantarilla TMC 36"
06+815	8641620.38	473338.06	3913	Alcantarilla TMC 36"
07+620	8640891.66	473480.30	3885	Alcantarilla TMC 36"
12+983	8639367.66	474758.23	3637	Alcantarilla tipo marco
13+273	8639182.33	474761.54	3622	Alcantarilla TMC 36"
14+767	8638824.85	475183.63	3544	Alcantarilla TMC 36"
15+274	8639079.93	475414.36	3457	Alcantarilla TMC (obstruido)
16+861	8638282.96	475671.53	3508	Alcantarilla tipo marco
17+304	8637898.66	475629.44	3513	Alcantarilla TMC 36" (obstruido)
17+644	8637821.45	475339.09	3521	Alcantarilla TMC 48"
18+621	8637417.72	474700.01	3492	Alcantarilla TMC 36"
19+211	8636917.21	474426.02	3488	Alcantarilla TMC 36"
19+826	8636510.02	474142.28	3469	Alcantarilla TMC (obstruido)
20+849	8636308.01	474161.16	3394	Alcantarilla tipo cajón
21+047	8636182.43	474091.58	3381	Alcantarilla TMC (obstruido)
21+677	8635764.02	473752.74	3353	Alcantarilla TMC 36" (obstruido)
21+724	8635716.92	473755.72	3352	Alcantarilla TMC 36" (obstruido)
23+761	8635181.09	473694.34	3421	Alcantarilla
23+984	8635343.78	473841.62	3434	Alcantarilla TMC 36"
24+063	8635429.02	473944.28	3443	Alcantarilla TMC 36"
24+830	8635625.60	474406.60	3474	Alcantarilla
24+993	8635528.49	474503.67	3484	Alcantarilla TMC 24" (obstruido)
25+880	8635668.59	475267.42	3526	Alcantarilla TMC 24" (obstruido)
26+580	8635593.48	475770.86	3557	Alcantarilla de concreto (obstruido)
26+898	8635471.46	475573.20	3577	Alcantarilla (obstruido)
27+816	8635035.46	475213.05	3618	Alcantarilla TMC 24"
28+000	8635144.58	475316.24	3625	Alcantarilla TMC 36"
28+183	8635267.66	475441.06	3632	Alcantarilla TMC 36" (obstruido)
28+294	8635283.22	475542.91	3637	Alcantarilla TMC 36" (obstruido)
28+448	8635235.90	475686.57	3642	Alcantarilla TMC 36" (obstruido)
29+168	8635267.90	476276.24	3686	Alcantarilla TMC 36"
29+468	8635290.38	476443.11	3694	Alcantarilla TMC 36"
29+715	8635253.29	476665.47	3700	Alcantarilla TMC 36" - tipo marco
30+098	8635054.11	476918.40	3711	Alcantarilla TMC 36"
30+235	8635074.76	477019.71	3708	Alcantarilla TMC 36"

### *Cunetas*

A continuación, se presenta un cuadro resumen de las cunetas ubicadas con sus respectivas características, de acuerdo con el inventario vial, siendo:

**Tabla 6. Cuadro resumen de las cunetas del inventario vial**

<b>Prog.</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Alt.</b>	<b>Descripción</b>
01+002	8646250.93	470303.02	4086	Inicio de cuneta 01, lado derecho
02+335	8644190.16	471332.82	4087	Inicio de cuneta 01, lado izquierdo
02+335	8644190.16	471332.82	4087	Fin de cuneta 01, lado derecho
03+970	8643477.90	472244.41	4028	Inicio de cuneta 02, lado derecho
05+639	8642546.13	472823.50	3964	Fin de cuneta 02, derecha
08+717	8639985.34	473478.95	3839	Inicio de cuneta 03, lado derecho
11+475	8639555.18	474094.13	3717	Fin de cuneta 03, lado derecho
12+096	8639341.06	474438.68	3690	Inicio de cuneta 04, lado derecho
12+200	8639288.93	474379.14	3686	Fin de cuneta 01, lado izquierdo
12+274	8639302.68	474304.10	3681	Inicio de cuneta 02, lado izquierdo
12+469	8639162.13	474428.18	3674	Fin de cuneta 04, lado derecho
13+209	8639191.77	474812.86	3627	Inicio de cuneta 05, lado derecho
13+209	8639191.77	474812.86	3627	Fin de cuneta 02, lado izquierdo
13+585	8638901.18	474705.14	3606	Fin de cuneta 05, lado derecho
13+585	8638901.18	474705.14	3606	Inicio de cuneta 03, lado izquierdo
14+172	8638972.79	475033.45	3574	Inicio de cuneta 06, lado derecho
14+172	8638972.79	475033.45	3574	Fin de cuneta 03, lado izquierdo
14+493	8638667.12	475007.07	3560	Fin de cuneta 06, lado derecho
14+493	8638667.12	475007.07	3560	Inicio de cuneta 04, lado izquierdo
16+063	8638647.40	475884.23	3418	Inicio de cuneta 07, lado derecho
16+063	8638647.40	475884.23	3418	Fin de cuneta 04, lado izquierdo
16+701	8638366.12	475805.74	3386	Fin de cuneta 07, lado derecho
16+758	8638332.14	475762.06	3362	Inicio de pavimento - fin de afirmado
16+861	8638282.96	475671.53	3508	Inicio de cuneta 08, lado derecho
19+686	8636624.07	474062.26	3475	Inicio de cuneta 05, lado izquierdo
19+686	8636624.07	474062.26	3475	Fin de cuneta 08, lado derecho
20+419	8636175.11	474558.01	3421	Fin de cuneta 05, lado izquierdo
20+419	8636175.11	474558.01	3421	Inicio de cuneta 09, lado derecho
21+504	8635910.02	473784.57	3350	Inicio de cuneta 06, lado izquierdo
21+504	8635910.02	473784.57	3350	Fin de cuneta 09, lado derecho
22+925	8635349.92	473058.83	3389	Inicio de cuneta 10, lado derecho
22+925	8635349.92	473058.83	3389	Fin de cuneta 06, lado izquierdo
26+653	8635526.71	475794.51	3561	Inicio de cuneta 07, lado izquierdo
26+653	8635526.71	475794.51	3561	Fin de cuneta 10, lado derecho
27+694	8634915.57	475190.00	3617	Inicio de cuneta 11, lado derecho
27+694	8634915.57	475190.00	3617	Fin de cuneta 07, lado izquierdo
31+346	8634646.32	477960.88	3691	Fin de cuneta 11, lado derecho
31+795	8634256.25	478187.30	3678	Inicio de pavimento - fin de afirmado
31+868	8634193.57	478218.99	3659	Inicio de cuneta 08, lado izquierdo
32+245	8633902.46	478424.57	3640	Fin de cuneta 08, lado izquierdo

**La identificación de los riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM**

## **Identificación de Peligros, Evaluación de los Riesgos Implicados en la Conducción Vehicular**

Se propone que se establezca y mantenga un procedimiento para la identificación de peligros y la evaluación de los riesgos, implicados a la conducción vehicular, siendo necesario considerar lo siguiente:

- Establecer un procedimiento escrito para la identificación de peligros, la evaluación de los riesgos.
- Valorar el riesgo en función de la probabilidad y gravedad.
- Incluir las actividades rutinarias y no rutinarias al identificar los peligros.
- Establecer escalas de aceptación, control y eliminación del riesgo.
- Documentar, mantener y comunicar los riesgos a los conductores.

## **Control de los Riesgos Implicados en la Conducción Vehicular**

Luego de valorar los riesgos, se puede identificar dónde existen oportunidades para la mejora y que acciones podemos realizar para aprovechar dichas oportunidades; sobre todo tratar los riesgos detectados para adoptar todas las medidas posibles y evitar que se produzcan los accidentes de tránsito. Se recomienda que el control de los riesgos implicados en la conducción vehicular obedezca siguiendo la jerarquía siguiente:

- Eliminación del riesgo.
- Sustitución del riesgo.
- Control de Ingeniería.
- Controles administrativos (procedimientos, estándares, comunicaciones, etc.).
- Uso de equipo de protección personal.

## **Requisitos Legales**

Se propone mantener vigente los requisitos legales y otros que sean aplicables durante la conducción vehicular. Elementos necesarios:

- Tener un procedimiento escrito para identificar, reconocer el nivel de responsabilidades y autoridad legal.
- Establecer un responsable líder en verificar mensualmente el cumplimiento de los requisitos legales.
- Establecer la frecuencia y las fuentes de información para la actualización del marco legal.

- Disponer copias de normas relevantes para consulta de los colaboradores.

### **Indicadores de Desempeño en Seguridad Vial**

Se debe identificar para su uso los indicadores de desempeño en seguridad vial de acuerdo con la siguiente lista:

#### **a) Indicadores de exposición al riesgo:**

- Distancia recorrida y volumen de tráfico, desglosado por vehículo y usuario de la vía, estén o no afectados por la organización.
- Volumen de productos y/o servicio suministrado por la organización.

#### **b) Indicadores intermedios:**

Se refieren a planificación, diseño y uso seguro de la vía terrestre y servicios dentro de la misma, servicios y usuarios, así como la recuperación y rehabilitación de las víctimas de los accidentes de tránsito. Tenemos:

- Diseño y velocidad segura considerando el tránsito en sentido contrario.
- Uso de la vía en función del diseño del vehículo.
- Velocidad de conducción segura.
- Condiciones del conductor considerando principalmente la fatiga, la distracción, el alcohol y las drogas.
- Seguridad de los vehículos, considerando principalmente el de los ocupantes y la protección de otros usuarios de la vía.
- Respuesta posterior al accidente y primeros auxilios, formación en emergencias, recuperación y posterior rehabilitación.

#### **c) Indicadores finales:**

De resultado de seguridad vial, por ejemplo, el número de muertos y heridos graves.

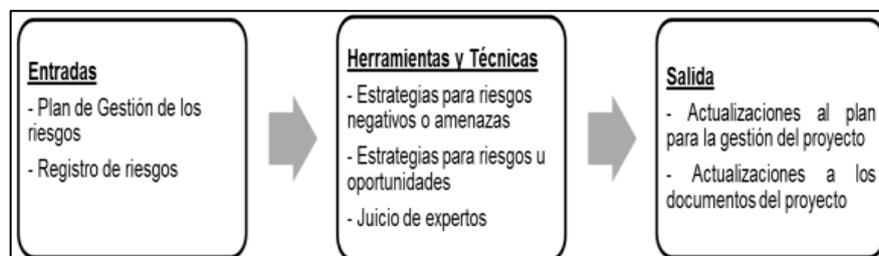
**Nivel del análisis cualitativo de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.**

#### **Análisis cualitativo de riesgo**

En el análisis cualitativo se realiza la priorización de los riesgos obtenidos en el registro para evaluar y combinar las probabilidades de ocurrencia e impacto de dichos

riesgos. Este permite reducir el nivel de incertidumbre y concentrarse en los riesgos de alta prioridad.

En la figura, se describe las entradas, herramientas y técnicas utilizadas para desarrollar el proceso y obtener finalmente la actualización del registro de riesgos.



**Figura 8.** Descripción del proceso de análisis cualitativo

Antes de iniciar el desarrollo de este procedimiento, inicialmente se clasificaron los riesgos en una variedad de categorías, utilizando la tabla de Estructura de Desglose de Riesgos (RBS) que se presenta a continuación. Gracias a esto, tendremos un mejor entendimiento de qué ubicación será más peligrosa.

Utilizando los procesos delineados en la Guía del PMBOK, avanzamos con el proceso de iniciar el análisis cualitativo de cada uno de los riesgos que se identificaron. Para lograr esto, utilizamos la “Matriz de Probabilidad e Impacto”, que es un método que implica multiplicar la cantidad de probabilidad de que ocurra el riesgo por el nivel de influencia que tendría sobre la ejecución. Esto nos permitió evaluar la prioridad o importancia del riesgo para el proyecto, como se describe en el Capítulo II.

### **Análisis de probabilidad de ocurrencia e impacto**

Con base en su experiencia y criterio se determinaron los niveles de probabilidad de ocurrencia e impacto en la ejecución de los riesgos registrados, con el fin de identificar el grado de influencia que tendría sobre el trabajo que se estaba realizando, así como el nivel de probabilidad de que se materializaran los riesgos. Los niveles determinados por el especialista se muestran en la tabla.

**Tabla 7.** Niveles de probabilidad de ocurrencia de los riesgos e impacto en la ejecución

Riesgos	Probabilidad	Impacto
Demoras en obtención de Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) para iniciar solicitud de Plan de Monitoreo Arqueológico (PMA).	0.70	0.40
Demoras en obtención del Plan de Monitoreo Arqueológico (PMA) para inicio de proyecto.	0.70	0.40
Presencia de restos arqueológicos en partidas de movimiento de tierra.	0.90	0.80
Demoras en obtención de autorización del Plan de Rescate Arqueológico (PRA).	0.70	0.40
Paralizaciones por realizaciones de eventos académicos (exámenes de admisión) o tomas de la ciudad universitaria o facultades por parte del cuerpo estudiantil, plana docente, personal administrativo y de apoyo, u otros grupos laborales.	0.30	0.80
Mano de obra no calificada por parte del sindicato de construcción civil	0.30	0.10
Desabastecimiento en almacén de materiales trasladados a obra en fletes debido a la aplicación del plan municipal "pico y placa", para el desarrollo de las ejecuciones de las partidas".	0.30	0.20
Afectación en presupuesto por incremento en costo en flete para traslado de materiales debido a la aplicación de plan municipal "pico y placa.	0.30	0.10
Que exista incompatibilidad entre planos de diseño que afecten la ruta crítica.	0.70	0.40
Accidente fatal en obra.	0.50	0.20
Afectación de patrimonio arqueológico por ejecución de partidas	0.70	0.40
Que falte concreto premezclado durante el vaciado de estructuras que requieran concreto.	0.30	0.20
Incumplimiento en la calidad de elementos estructurales.	0.30	0.20
Deslizamiento de masas de tierra durante ejecución de muros de contención.	0.70	0.80
Mala comunicación y coordinación entre contratista y subcontratistas.	0.50	0.40
Mala comunicación y coordinación con encargados funcionamiento académico del propias de las facultades aledañas.	0.50	0.20
Tren de actividades mal definidas.	0.30	0.20
No contar con materiales debidamente certificados y de acuerdo con el expediente técnico.	0.30	0.20
Que los elementos estructurales de infraestructura existente se encuentren en mal estado o que no cumplan con los requerimientos del expediente técnico.	0.30	0.40

### Proceso de desarrollo del modelo de análisis cualitativo

El análisis cualitativo de riesgos se desarrolló en base a los riesgos identificados, a su probabilidad de ocurrencia e impacto y se determinaría el nivel de riesgo.

### *Evaluación de probabilidad e impacto de riesgos*

A continuación, se muestran dos tablas, donde se muestra la escala de probabilidades y la escala de impactos.

**Tabla 8. Escala de probabilidades del análisis cualitativo**

Probabilidad				
Muy bajo 1	Bajo 3	Moderado 5	Alto 7	Muy alto 9
Casi imposible que ocurra $P \leq 1\%$	Poco probable que ocurra $1\% < P < 10\%$	Ocurre de vez en cuando $10\% < P < 50\%$	Ocurre con frecuencia $50\% < P < 80\%$	Casi seguro que ocurra $P \geq 80\%$

El número de niveles de ponderación en la escala dependerá del grado de detalle con que se requiere realizar la evaluación de los riesgos, por lo que dependerá del evaluador. Para nuestra evaluación consideramos escalas de 1 (muy bajo), 3 (bajo), 5 (moderado), 7 (alto) y 9 (muy alto), tanto para evaluar la probabilidad e impacto.

**Tabla 9. Escala de impactos del análisis cualitativo**

Objetivo del proyecto	Impactos				
	Muy bajo 1	Bajo 3	Moderado 5	Alto 7	Muy alto 9
<b>Alcance</b>	Afecta a menos del 5% de los paquetes de trabajo.	Afecta entre el 5% y 10% de los paquetes de trabajo.	Afecta entre el 10% y 20% de los paquetes de trabajo.	Afecta entre el 20% y 30% de los paquetes de trabajo.	Afecta más del 30% de los paquetes de trabajo.
<b>Tiempo</b>	Afecta a actividades no críticas y no extiende la duración del proyecto.	Afecta a actividades casi críticas y no extiende la duración del proyecto.	Extiende la duración del proyecto (<2%).	Extiende la duración del proyecto (2%-5%).	Extiende la duración del proyecto (>5%).
<b>Costo</b>	Aumento del costo (<1%).	Aumento del costo (1%-3%).	Aumento del costo (3% - 5%).	Aumento del costo (5% - 7%).	Aumento del costo (>7%).
<b>Calidad</b>	Impacto insignificante en funciones secundarias.	Impacto medio en funciones secundarias.	Impacto Alto en funciones secundarias o bajo en funciones principales.	Impacto medio en funciones principales.	Impacto alto en funciones principales.

### **Análisis cuantitativo de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.**

#### **Análisis cuantitativo de riesgos**

El Project Management Institute (PMI) define este enfoque como un estudio numérico del impacto acumulativo de todos los riesgos individuales identificados en el proyecto sobre los objetivos generales del mismo. El principal beneficio de este enfoque es que, además de cuantificar la exposición general al riesgo del proyecto, también puede

proporcionar información cuantitativa adicional sobre el riesgo para mejorar la planificación de la respuesta al riesgo.

La Directiva N° 012-2017-OSCE/CD no tiene en cuenta la posibilidad de realizar una evaluación cuantitativa del riesgo. El análisis cuantitativo del riesgo hace uso de la información sobre los peligros que se han priorizado durante la fase de análisis cualitativo. Existen numerosas herramientas y técnicas disponibles para el análisis cuantitativo:

- Juicio de expertos
- Recopilación de datos
- Habilidades interpersonales y de equipo
- Representación de la incertidumbre
- Análisis de datos:
- Simulación, que se utilizan aplicaciones para iterar el modelo de análisis cuantitativo de riesgos varios miles de veces. Los valores de entrada son elegidos al azar para cada iteración. Y las salidas representan el rango de posibles resultados para el proyecto.
- Análisis de sensibilidad, ayuda a determinar que riesgos individuales del proyecto tienen el impacto con mayor potencial sobre los resultados del proyecto. Correlaciona las variaciones en los resultados del proyecto con las variaciones en los elementos del modelo del análisis cuantitativo de riesgos.

### **Realización del análisis cuantitativo de riesgos**

El análisis cuantitativo se realiza de acuerdo con los principales riesgos que se encuentran en la clasificación Alta, de esta manera se analiza el desarrollo producido por la combinación de los riesgos individuales con las incertidumbres que se aplican a las metas del proyecto, con este análisis se podrá planificar una respuesta a los riesgos.

#### **✓ Entradas**

### **Plan para la dirección de proyectos**

Los elementos del plan para la dirección del proyecto serán factores importantes para realizar la simulación Monte Carlo mediante el software @RiskV.8.2. Se tendrán como principales herramientas las líneas base tanto del cronograma como la de costos que se desarrollan en el expediente técnico de la obra.

### **Documentos del proyecto**

Los documentos del proyecto que se presentan en este nivel de la gestión de riesgos vienen a ser el registro de supuestos del nivel de identificación de riesgos y el registro de riesgos que se obtiene en el nivel que se realiza el análisis cualitativo de riesgos.

- **Registro de supuestos**

El registro de supuestos tiene la responsabilidad de describir y enfatizar de manera exhaustiva todas las restricciones y supuestos que surgen durante el ciclo de vida del proyecto. En consecuencia, los procesos asociados al capital financiero y/o económico se conectan con el mayor impacto y probabilidad a nivel de proyecto. Esto se debe a que la mayoría de los peligros que se identificaron tuvieron una puntuación de análisis cualitativo de 0,40.

Esto significa que durante la ejecución del proyecto, se supone que algunos procedimientos del proyecto recibirán mayor consideración y evaluación. Dicho esto, esto no significa que los demás procesos en las otras áreas no se tengan en cuenta; sin embargo, a la luz del estudio, es probable que su importancia disminuya debido a su menor influencia.

Durante el análisis cualitativo, el registro de riesgos se categoriza y solo se tienen en cuenta los riesgos que se consideran altamente importantes.

**Tabla 10.** *Registro de riesgos con prioridad alta del análisis cuantitativo*

Tipos de riesgos	Evaluación probabilidad (P)	Evaluación impacto (I)	Puntuación (PXI)	Nivel de riesgo
Riesgo por errores o deficiencias en el diseño.	0.70	0.40	0.28	Alta prioridad
Riesgo por sostenimiento de excavaciones.	0.50	0.40	0.20	Alta prioridad
Riesgos derivados de eventos de fuerza mayor o caso fortuito.	0.30	0.80	0.24	Alta prioridad
Riesgo de atraso por deficiente logística y procura de materiales y/o equipos críticos.	0.50	0.40	0.20	Alta prioridad
Riesgos por deficiencia del contratista.	0.50	0.80	0.40	Alta prioridad
Riesgo asociado al capital económico y/o financiero.	0.50	0.80	0.40	Alta prioridad

## Herramientas y Técnicas

### *Representaciones de la incertidumbre*

Las representaciones de incertidumbre vienen a ser una segregación que, junto al impacto de los riesgos, determinan el costo y tiempo de una partida o ítem, entre rangos de valores evaluados mediante una determinada probabilidad. Las representaciones de

incertidumbre se generan de acuerdo con el tipo de riesgo que se aplica en el software @RISK V.8.2.

### *Análisis de datos*

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

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

El análisis de las estimaciones de presupuesto y cronograma se produce a través de una serie de iteraciones de acuerdo con la línea base de costos y tiempos del proyecto. En la primera iteración, cada variable se calculará utilizando un modelo de cálculo inalterado, que posteriormente obtendrá la muestra. Una vez que se alcance el número predeterminado de iteraciones, se realizará la segunda iteración, y así sucesivamente. Aplicaremos predicciones de costos y tendremos en cuenta una escala de costos particular. Para la escala de tiempo, algunos de los resultados que se obtendrán son la curva S, los diagramas y los histogramas. Se utiliza un método de parametrización de rangos de tres puntos para producir estos resultados.

### ✓ *Salidas*

#### **Análisis de estimación de costo del proyecto**

El objetivo del análisis de Monte Carlo es determinar rangos que sean mínimos, probables y máximos, ya que el análisis de distribución PERT considera tres puntos de análisis distintos. Diez mil es el número de iteraciones que se han asignado al software @RISK V.8.2 para que se pueda completar el análisis cuantitativo.

**La planificación de respuestas a los riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.**

#### **Planeación e implementación de respuesta a los riesgos**

Para asegurar una debida gestión de los riesgos, se deben presentar propuestas en acción a responder cada uno de los riesgos identificados. Esto se coacciona con relación a la prioridad y necesidad perentoria de atender y tratar los riesgos identificados en escala descendente comenzando por los de mayor valoración en impacto negativo en los proyectos.

#### ***Estrategias para las amenazas***

La guía considera cinco planteamientos para definir las estrategias, los cuales son:

- **Escalar:**

Se trata de comunicar el encargo y aceptación del tratamiento al riesgo a los interesados, no necesariamente a miembros de la organización, sino también a las partes del contrato según sea estimada la acción de respuesta y la relevancia del caso.

- **Evitar:**

Los miembros del equipo actúan para eliminar la amenaza y proteger el proyecto. Estas se enfocan a amenazas con alta prioridad e impacto negativo. Esto podría implicar en cambios en los documentos del proyecto e incluso en el acta de constitución y dirección el proyecto. Entre las acciones más comunes están; el aislamiento de los objetivos del proyecto, cambios en el cronograma de obra, reducciones del alcance y cambios en diseños.

- **Transferir:**

Implica un cambio en cabeza de un tercero para encargo de la amenaza, para que conduzca el riesgo soportando el impacto que causara. Esto a menudo implica el pago de amparos a terceros, para que asuman la responsabilidad y reparo, lo que incluye: pólizas, seguros, fianzas. Etc.

- **Mitigar:**

Se deberán tomar medidas enfocadas a la disminución de la probabilidad de ocurrencia de una amenaza. Si estas medidas son optadas en las etapas de planificación o inicio del proyecto serán más eficaces en el tratamiento propuesto.

- **Aceptar:**

Esta reconoce la existencia del riesgo y la amenaza directa a los proyectos, aplicadas a eventos de baja prioridad, cuando no es posible hacer frente a una amenaza. Esta aceptación podrá ser "activa" o "pasiva". Para el caso de ser activa podrá establecerse una reserva para contingencias, que incluya duraciones, recursos o costos necesarios. Por otro lado, la pasiva implica un monitoreo constante de la amenaza para cerciorarse que esta no se incremente.

### ***Estrategias para las oportunidades***

La guía considera cinco planteamientos para definir las estrategias, los cuales son:

- **Escalar:**

Se trata de comunicar el encargo y aceptación del tratamiento a la oportunidad a los interesados, no necesariamente a miembros de la organización, sino también a las partes del contrato según sea estimada la acción de respuesta y la relevancia del caso.

- **Explotar:**

Esta aplicara a oportunidades con alta prioridad, cuando la organización requiere asegurar la materialización de esta. Esta estrategia busca obtener el beneficio asociado a la oportunidad.

- **Compartir:**

Esta implica la transferencia de la propiedad de la oportunidad asegurándose que este sea el más capacitado, esto por lo general aplica a la subcontratación de prestadores de servicios especializados.

- **Mejorar:**

Se trata de implementar acciones que impulsen el impacto positivo en el proyecto, generando oportunidades. Estas acciones muchas veces están enfocada a la destinación de más recursos para la terminación satisfactoria de las actividades, dado paso a otra actividad crítica.

- **Aceptar:**

Esta reconoce la existencia de la oportunidad directa, y son aplicadas a oportunidades de baja prioridad.

### ***Estrategias para las contingencias***

Las estrategias de respuesta se centrarán en ser usadas solo si se producen determinados eventos. Para algunos riesgos es apropiado planear una acción de respuesta que solo procederá bajo la presentación de determinadas condiciones. Se deben definir eventos que disparen la activación de estos planes, tales como: Incumplimientos de hitos en el cronograma de obra y porcentajes de atraso o topes.

### ***Análisis de datos***

Pueden ser consideradas varias alternativas de respuesta a los riesgos. Las técnicas de análisis de datos pueden utilizarse para seleccionar varios criterios con los que se tomara acciones de respuesta a los riesgos, de las cuales la guía propone las siguientes:

- **Análisis de alternativas:** la cual sugiere la comparación de las características de los riesgos y requerimientos para ser subsanados.
- **Análisis de costos-beneficio:** El impacto de un riesgo individual del proyecto se puede ser monetizado, se puede determinar la rentabilidad utilizando el análisis de costo-beneficio, evaluando la relación en el cambio del nivel del impacto, entre los costos de la implementación. Esto determinara una respuesta más efectiva.

Asimismo, en esta etapa se efectúa el reconocimiento de la carretera, para sectorizarla por tramos homogéneos de tráfico y determinar la ubicación de las estaciones de conteo y encuesta de origen y destino, previamente coordinadas. Los conteos de volumen y clasificación se realizan en las 24 horas del día clasificando los tipos de vehículos por cada hora, por sentido de tráfico durante 7 días en cada tramo.

Los formatos utilizados son los formatos del MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones), con la clasificación del Reglamento Nacional Vehicular Vigente. Las labores de campo se efectuaron de forma simultánea colocando una brigada en cada estación.

### **Etapa de campo**

Realización de conteos vehiculares y encuestas de origen – destino.

### **Etapa de gabinete**

#### ***Conteo de tráfico***

- Se explica metodología usada.
- Se recopila información de la serie histórica del tráfico IMDA, si la hubiera.
- Se efectúa la revisión y consistencia de la información de datos de campo.
- Se selecciona el factor de corrección y se justifica, en base a la información existente en las publicaciones de MTC en datos de peajes cercanos.
- Se efectúa el cálculo del IMDA.
- Se realizan cuadros y gráficos de las variaciones diarias y horarias por sentido y total, y clasificación vehicular del IMDA, para cada una de las estaciones y cuadro de resumen por tipo de vehículo.

### ***Encuesta de origen y destino***

- Se preparan matrices de origen y destino por tipo de vehículo
- Separando los flujos locales de los regionales y nacionales
- Se determina el vehículo por tipo, los productos transportados motivo de viaje y ocupación.

### **Estudio volumétrico**

El estudio volumétrico comprende la determinación de las características actuales del tráfico estas características varían a lo largo de la carretera, existiendo tramos de características más o menos iguales llamados tramos homogéneos, como principales zonas generadoras y a tractoras de viajes. No sería posible, ni necesario, determinar el volumen y la composición del tráfico en cada uno de los tramos en los que existan pequeñas variaciones, solamente se determinan los indicadores para los tramos en las que las variaciones en la composición y volumen sean significativas.

### ***Tramos homogéneos***

Sobre la base de los antecedentes e información existente se determinaron los siguientes tramos homogéneos en la carretera.

- Tramo homogéneo I EMP. JU-110
- Tramo homogéneo II EMP. DV. Colca
- Tramo homogéneo III EMP. HV-933(L.D. Huancavelica)

Considerando que cada tramo tiene características más o menos homogéneas en volumen y composición de tráfico vehicular. Estos tramos denominados tramos homogéneos de tráfico no coinciden necesariamente con los tramos con características orográficas similares, si no que obedece el comportamiento de los deseos de viaje de los usuarios.

**Tabla 11. IMDA 2023 Vehicular de los tramos homogéneos**

Tipo de vehículo	EMP. JU-110 – DV. Colca	
	IMDA	%
Auto + SW + Camioneta	40	34%
Camioneta Rural	7	6%
Micro	8	7%
Ómnibus	16	13%

Camión Unitario	35	29%
Camión Articulado	12	10%
IMDA	117	100%

**Tabla 12.** *Tramos vehiculares homogéneos del EMP. JU-110 – DV. Colca*

Tramo	Año									
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
EMP. JU-110 – DV. Colca	117	123	129	132	139	146	175	211	275	307

### **Estaciones de control**

La programación de estaciones de control vehicular, contemplo 3 estaciones de control vehicular, EMP. JU-110, DV. Colca y EMP. HV-933(L.D. Huancavelica), se efectuó de acuerdo con los antecedentes de estudios anteriores existentes, considerando los tramos más o menos homogéneos en volumen y composición vehicular, en el que se subdivide el Eje Vial en estudio, los cuales se indican en el cuadro siguiente:

En la figura se muestran las ubicaciones de las estaciones de control vehicular.

**Tabla 13.** *Ubicación de las estaciones de control*

Código	Estación	Estudio / Encuesta	Ubicación
E-1	EMP. JU-110	Conteo	EMP. JU-110
E-2	DV. Colca	Conteo	DV. Colca
E-3	EMP. HV-933(L.D. Huancavelica)	Conteo	EMP. HV-933(L.D. Huancavelica)

### **Características generales del conteo**

Las características básicas del conto vehicular fueron las siguientes:

- Los conteos fueron realizados durante siete días en cada una de las (03) estaciones; tomando como días laborables los lunes, martes, miércoles, jueves y viernes; sábado y domingo como días no laborables.
- Los conteos se realizan durante las 24 horas del día, con el objetivo de identificar lo más claramente posible el comportamiento del flujo vehicular durante el día y la noche.
- Las horas de conteo fueron desde las 00:00 horas hasta 24:00 horas del día siguiente en dos turnos: de día y de noche de 12 horas respectivamente.
- Los conteos vehiculares fueron cerrados cada hora, con el objeto de evaluar posibles intensidades de flujo extraordinarios.
- La clasificación vehicular utilizada fue la siguiente:

**Tabla 14. Clasificación vehicular**

Vehículos	Vehículos
- Autos	- Micro
- Station Wagon	- Bus
- Pick Up	- Camión
- Panel	- Semitrailer
- Camioneta Rural	- Trayler

**Nivel de implementación de respuestas a los riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.**

### **Implementación**

#### ***Estructura y Responsabilidad***

Para definir y comunicar las funciones y responsabilidades del personal, se ha propuesto que la organización publique un manual denominado Manual de Organización y Funciones (MOF). Por otra parte, es vital especificar las cualificaciones que deben poseer quienes trabajan bajo su supervisión para influir en el desempeño de la seguridad vial. Verificar que estas personas tengan la educación, las habilidades o la experiencia requeridas es vital para asegurarse de que sean capaces. El Equipo de Gestión exhibe el mayor grado de responsabilidad y compromiso con el Sistema de Gestión de Riesgos Involucrados en la Conducción de Vehículos (SGRICV). También son los encargados de elegir los procedimientos relacionados con la seguridad vial y las acciones disciplinarias que se detallarán en la política. De manera similar, para lograr los objetivos y metas de la seguridad vial, se deben ubicar y poner a disposición los recursos esenciales. Es necesario nombrar un coordinador para delegar autoridad y tareas al sistema.

#### ***Capacitación y Toma de Conciencia***

Se deben crear, compartir y mantener procedimientos para garantizar que los conductores hayan recibido instrucción, sensibilización y concienciación sobre la prevención de accidentes automovilísticos. Se recomienda establecer un sistema para evaluar la eficacia de la instrucción. Este sistema debe exigir exámenes escritos u orales, además de evaluaciones realizadas mientras la persona está conduciendo un vehículo motorizado. También se deben enseñar a los conductores habilidades de conducción defensiva mediante seminarios, clases, asistencia de expertos y capacitación. También se requieren evaluaciones de campo, que deben cubrir los registros de conducción del conductor mientras conduce un

vehículo, así como evaluaciones de rutas, tareas diarias y tiempos de respuesta ante emergencias.

### ***Comunicación***

Se determina las necesidades de comunicación internas y externas pertinentes a seguridad vial. Debe elaborar procedimientos para implementar y mantener procesos de comunicación asegurando que la información relacionada a seguridad vial sea comunicada al personal involucrado. Las comunicaciones internas se pueden conseguir mediante reuniones de trabajo, hojas informativas, etc.

- Se recomienda la comunicación los siguientes indicadores:
- Índices de accidentabilidad.
- Resultado de la investigación de accidentes.
- Resultados de las evaluaciones en ruta.

Así mismo la empresa debe contar con la siguiente información que sea accesible a los conductores:

- Normas legales relacionadas a tránsito vehicular.
- Procedimiento de investigación de accidentes.
- Diálogos de 5 minutos.
- Estándares y procedimientos operacionales.
- Informe de estado de las rutas.
- Los indicadores de accidentabilidad.
- Acuerdos del comité de seguridad.
- Procedimiento en caso de emergencias.

Las comunicaciones externas pueden incluir el diálogo con las partes interesadas, así como la toma en consideración de sus preocupaciones en materia de seguridad vial. El objetivo es incentivar intercambio abierto de información y perspectivas.

### ***Preparación y Respuesta a Emergencias***

La empresa elabora y mantiene planes para dar respuesta a emergencias, con el objeto de prevenir y mitigar las consecuencias que pueden resultar de un accidente vehicular. Se debe de manera periódica revisar su preparación frente a muertes y heridas graves resultado

de los accidentes de tránsito o de otros incidentes de tránsito en los que tenga ver la empresa, y disponer de procedimientos de respuesta. Para esto se debe de identificar los escenarios de emergencia probables que pueden presentarse en caso de accidentes o incidentes de tránsito, planificando las medidas de reacción a adoptar. Estas medidas deben considerarse en los procedimientos de respuesta.

**Gestión de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.**

**Mantenimiento periódico**

Se aplica generalmente al tratamiento y renovación de la superficie de la vía, se orienta a restablecer algunas características de la superficie de rodadura, sin constituirse en un refuerzo estructural. Entre sus características está la de preservar en buena forma la textura de la superficie de rodadura, de manera que asegure la integridad estructural del camino por un tiempo más prolongado y evite su destrucción, también en la reparación de obras de arte y del sistema de drenaje.

Las actividades contenidas dentro de los trabajos de mantenimiento periódico pueden ser agrupadas de la siguiente manera:

- Restablecimiento de las características de la superficie de rodadura.
- Reparación de obras de arte.
- Reparación del sistema de drenaje.

**Tareas de mantenimiento periódico**

Las actividades contenidas dentro de los trabajos de mantenimiento periódico pueden ser agrupadas de la siguiente manera:

- Restablecimiento de las características de la superficie de rodadura.
- Reparación de obras de arte.
- Reparación del sistema de drenaje.

**Costos de mantenimiento periódico**

Los costos de mantenimiento periódico, se lo ejecutara mediante un sistema de precios unitarios, con lo cual obtendremos un presupuesto referencial, basado en especificaciones técnicas y determinando por cantidades de obra a ejecutar.

### Actividades del mantenimiento periódico

El mantenimiento periódico se enfoca en preservar las características de la superficie, conservar su integridad y corregir defectos puntuales. Se ejecuta en periodos de más de un año y tienen como fin evitar la aparición de daños en la estructura y evitar el empeoramiento de los defectos existentes como baches, agrietamientos, asentamientos y deformaciones en general.

**Tabla 15.** *Actividades del mantenimiento periódico para vías*

	Perfilado pesado
<b>Mantenimiento periódico</b>	Recarga de grava
	Reciclado de afirmado

Como otras actividades de mantenimiento periódico enfocadas en limpieza y seguridad del sector son:

**Tabla 16.** *Otras actividades del mantenimiento periódico para vías*

<b>Actividad</b>	<b>Tipo de mantenimiento</b>
Reparación y reposición parcial de alcantarillas.	Periódico
Limpieza, reemplazo y colocación de subdrenajes.	Periódico
Limpieza de cauces.	Periódico
Defensas fluviales de riberas.	Periódico
<b>Derecho de la vía</b>	
Reparación de la erosión en taludes.	Periódico

## Estudio de tráfico

### Origen de pasajeros de ida de la EMP. JU-110 – Colca – Andabamba – EMP. HV-933(L.D. Huancavelica)

#### ENCUESTA ORIGEN DESTINO DE PASAJEROS ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	EMP. JU-110 – COLCA – ANDABAMBA – EMP. HV-933(L.D. HUANCAVELICA)
UBICACIÓN	EMP. JU-110
SENTIDO	EMP. JU-110 – COLCA – ANDABAMBA – EMP. HV-933(L.D. HUANCAVELICA)

ESTACIÓN	EMP. JU-110	
CODIGO DE ESTACIÓN	E - 1	
DIA Y FECHA	lunes, 6 de Marzo de 2023	miércoles, 8 de Marzo de 2023

N°	Fecha	Hora	Placa	Título de Vehículo	Marca	Modelo	Año	Combustible	N° de Asientos	N° de Pasajeros	Origen			Destino			Trabajo	Paseo Turismo	Estudios	Salud	Ruta de Viaje
											Dpto.	Prov.	Lugar	Dpto.	Prov.	Lugar					
1	06/03/23	05:24	CIH 982	B2	Scania		2010	Petrolero	38	38	Junín	Huancayo	Huacancha	Junín	Huancayo	Chacapampa	x				JU-118
2	06/03/23	06:17	BOI 962	B3	Apple bus	Modaza	2013	Petrolero	45	45	Junín	Jauja	Paccha	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	X				JU-118
3	06/03/23	06:30	WIN 436	AUTO	Nissan	Centro	2009	Petrolero	4	4	Junín	Concepción	Aco	Huancavelica	Huancavelica	Huallhuara	X				JU-118
4	06/03/23	07:55	WQS 735	PIK UP	Toyota	Hailux	2014	Petrolero	4	4	Junín	Jauja	Sincos	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
5	06/03/23	08:10	W3D 804	PIK UP	Toyota	Hailux	2015	Petrolero	4	4	Junín	Huancayo	Huacancha	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	X				JU-118
6	06/03/23	08:16	AJV 865	PIK UP	Toyota	Hailux	2014	Petrolero	4	4	Junín	Jauja	El Mantaro	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
7	06/03/23	08:25	COS 967	B2	Mercedes Benz	Modaza	2013	Petrolero	38	38	Junín	Chupaca	San Juan de Yscos	Junín	Huancayo	Pacahura	X				JU-118
8	06/03/23	08:37	ADV 703	C RURAL	Toyota	Hailux	2014	Petrolero	4	4	Junín	Huancayo	Callhuas	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica		X			JU-118
9	06/03/23	09:07	C6F 955	B2	Volvo		2001	Petrolero	38	38	Junín	Chupaca	Yanacancha	Huancavelica	Huancavelica	Huallhuara	X				JU-118
10	06/03/23	09:22	W26 706	COMBI	Hyundai	Stury	2002	Petrolero	9	9	Junín	Huancayo	Colca	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	X				JU-118
11	06/03/23	10:18	R3S 444	C RURAL	Toyota	Rav 4	2015	Petrolero	4	4	Junín	Chupaca	Chongo bajo	Junín	Huancayo	Pacahura	X				JU-118
12	06/03/23	11:35	B4D 912	PIK UP	Toyota	Hailux	2014	Petrolero	4	4	Junín	Concepción	Manzanares	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
13	06/03/23	11:53	AFQ 782	PIK UP	Toyota	Hailux	2015	Petrolero	4	4	Junín	Chupaca	San Juan de Yscos	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
14	06/03/23	14:18	W3U 119	B2	Center	Turbo	1986	Petrolero	4	4	Junín	Concepción	Chambara	Junín	Huancayo	Pacahura	X				JU-118

15	06/03/23	15:07	IGE 390	PIK UP	Toyota	Hailux	2015	Petrolero	4	4	Junín	Huancayo	Chicche	Junín	Huancayo	Pacahura		X			JU-118
16	06/03/23	15:13	IBO 754	PIK UP	Nissan		2015	Petrolero	4	4	Junín	Jauja	Paccha	Junín	Huancayo	Pacahura		X			JU-118
17	06/03/23	15:35	VIS 956	2B	Apple bus	Modaza	2013	Petrolero	38	38	Junín	Concepción	Aco	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
18	06/03/23	16:33	D33 902	PIK UP	Toyota	Hailux	2012	Petrolero	4	4	Junín	Chupaca	San juan de yscos	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
19	06/03/23	16:47	WIT 536	AUTO	Toyota		2011	Petrolero	4	4	Junín	Chupaca	Chongo bajo	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
20	06/03/23	17:28	AUT 020	AUTO	Toyota	Corola	2013	Petrolero	4	4	Junín	Chupaca	San juan de yscos	Junín	Huancayo	Pacahura	X				JU-118
21	07/03/23	05:12	DUY	AUTO	Nissan	Frontier	1994	Petrolero	4	4	Junín	Huancayo	Callhuas	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	X				JU-118
22	07/03/23	06:45	FRI 914	PIK UP	Nissan		1998	Petrolero	4	4	Junín	Chupaca	San juan de yscos	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	X				JU-118
23	07/03/23	07:15	34L 956	B3	Mercedes Benz	Marcopolo	2004	Petrolero	50	50	Junín	Jauja	Paccha	Junín	Huancayo	Pacahura	X				JU-118
24	07/03/23	07:25	WYV 209	AUTO	Toyota	Corola	1997	Petrolero	4	4	Junín	Huancayo	Callhuas	Huancavelica	Huancavelica	Huallahuara	X				JU-118
25	07/03/23	07:53	TGB 757	AUTO	Toyota	Corola	1998	Petrolero	4	4	Junín	Jauja	Chongo bajo	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	X				JU-118
26	07/03/23	08:30	A9E 794	B2	Hyundai		2006	Petrolero	28	28	Junín	Concepción	Aco	Junín	Huancayo	Pacahura	X				JU-118
27	07/03/23	09:45	WIS 085	AUTO	Toyota	Yaris	2014	Petrolero	4	4	Junín	Jauja	Paccha	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
28	07/03/23	11:03	WSG 755	PIK UP	Toyota	Hailux	2014	Petrolero	4	4	Junín	Chupaca	Chongo bajo	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
29	07/03/23	11:41	WMA 570	PIK UP	Toyota	Hailux	2014	Petrolero	4	4	Junín	Huancayo	Chicche	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
30	07/03/23	13:35	W3B 852	PIK UP	Toyota	Hailux	2012	Petrolero	4	4	Junín	Chupaca	Chongo bajo	Junín	Huancayo	Pacahura	X				JU-118
31	07/03/23	13:50	ASQ 792	B2	Scania	Marcopolo	2013	Petrolero	38	38	Junín	Concepción	Manzanares	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
32	07/03/23	14:49	OSA 737	PIK UP	Toyota	Hailux	2015	Petrolero	4	4	Junín	Huancayo	Callhuas	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
33	07/03/23	15:12	D3L 716	PIK UP	Great Wall	Winde	2013	Gasolina	4	4	Junín	Jauja	Sincos	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
34	07/03/23	18:31	F25 914	C RURAL	Nissan		1994	Petrolero	4	4	Junín	Concepción	Manzanares	Junín	Huancayo	Pacahura	X				JU-118
35	07/03/23	19:11	CAD 553	PIK UP	Great Wall	Winde	2013	Gasolina	4	4	Junín	Chupaca	San juan de yscos	Huancavelica	Huancavelica	Huallahuara	X				JU-118
36	08/03/23	19:55	W3I 535	AUTO	Toyota	Yaris	2014	Petrolero	4	4	Junín	Chupaca	Chongo bajo	Huancavelica	Huancavelica	Huallahuara		X			JU-118
37	08/03/23	06:10	PQN 297	PIK UP	Toyota	Hailux	2000	Petrolero	4	2	Junín	Huancayo	Chicche	Junín	Huancayo	Pacahura	X				JU-118

38	08/03/23	06:25	WIE 961	AUTO	Toyota	Corola	2000	Petrolero	4	3	Junín	Concepción	Manzanares	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
39	08/03/23	06:50	PQS 086	PIK UP	Toyota	Hailux	2000	Petrolero	4	4	Junín	Chupaca	San Juan de Yscos	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
40	08/03/23	07:18	BIG 457	AUTO	Nissan	Avenir	1995	Petrolero	4	2	Junín	Huancayo	Chicche	Junín	Huancayo	Pacahura	X				JU-118
41	08/03/23	07:46	ZOL 207	AUTO	Nissan	Avenir	1993	Petrolero	4	4	Junín	Chupaca	Chongo bajo	Junín	Huancayo	Pacahura	X				JU-118
42	08/03/23	08:18	ROQ	COMBI	Toyota		1990	Petrolero	4	2	Junín	Concepción	Manzanares	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
43	08/03/23	09:26	DIF 056	PIK UP	Toyota		1998	Petrolero	4	2	Junín	Huancayo	Chongo bajo	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
44	08/03/23	10:10	W3N 319	PIK UP	Datsun		1986	Petrolero	4	4	Junín	Jauja	Sincos	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica		X			JU-118
45	08/03/23	11:30	W2B 495	AUTO	Nissan	Avenir	1998	Petrolero	4	4	Junín	Concepción	Manzanares	Huancavelica	Huancavelica	Huallahuara	X				JU-118
46	08/03/23	12:20	WCM 097	AUTO	Nissan	Antra	1998	Petrolero	4	4	Junín	Chupaca	San Juan de Yscos	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
47	08/03/23	13:15	AQS 883	AUTO	Nissan	Antra	1999	Petrolero	4	3	Junín	Huancayo	Chicche	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	X				JU-118
48	08/03/23	14:08	B66 295	AUTO	Toyota	Corona	1995	Petrolero	4	4	Junín	Chupaca	Chongo bajo	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	X				JU-118
49	08/03/23	15:30	DZH 492	AUTO	Toyota	Smint	1996	Petrolero	4	3	Junín	Concepción	Manzanares	Junín	Huancayo	Pacahura	X				JU-118
50	08/03/23	16:10	UI4 774	PIK UP	Toyota	Hailux	2011	Petrolero	4	2	Junín	Huancayo	Chicche	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
51	08/03/23	16:25	ASP 746	PIK UP	Toyota	Hailux	2008	Petrolero	4	4	Junín	Jauja	El Mantaro	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118
52	08/03/23	19:50	B2K 933	B2	Modasa		2008	Petrolero	40	40	Junín	Concepción	Manzanares	Junín	Huancayo	Chacapampa	X				JU-118

**Figura 9.** Estudio de tráfico origen de pasajeros de ida del tramo de la carretera EMP. JU-110 – Colca – Andabamba – EMP. HV-933(L.D. Huancavelica)

***Origen de pasajeros de vuelta de la EMP. JU-110 – Colca – Andabamba – EMP. HV-933(L.D. Huancavelica)***

**ENCUESTA ORIGEN DESTINO DE PASAJEROS**

**ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	EMP. JU-110 – COLCA – ANDABAMBA – EMP. HV-933(L.D. HUANCVELICA)
UBICACIÓN	EMP. HV-933(L.D. HUANCVELICA)
SENTIDO	EMP. HV-933(L.D. HUANCVELICA) A EMP. JU-110 – COLCA – ANDABAMBA

ESTACIÓN	DV. COLCA
CODIGO DE ESTACIÓN	E - 2

N°	Fecha	Hora	Placa	Título de Vehículo	Marca	Modelo	Año	Combustible	N° de Asientos	N° de Pasajeros	Origen			Destino			Trabajo	Paseo Turismo	Estudios	Salud	Ruta de Viaje
											Dpto.	Prov.	Lugar	Dpto.	Prov.	Lugar					
1	06/03/23	06:30	ALL 701	PIK UP	TOYOTA	HAILUX	2014	Petrolero	4	3	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	Junín	Jauja	Sincos	x				JU - 118
2	06/03/23	06:53	AKE 738	PIK UP	TOYOTA	HAILUX	2014	Petrolero	4	2	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Concepción	Manzanares	X				JU - 118
3	06/03/23	07:40	CCF 955	B2	VOLVO	750	1995	Petrolero	38	38	Junín	Huancayo	Pacahura	Junín	Chupaca	San juan de yscos	X				JU - 118
4	06/03/23	08:00	CDS 967	B2	SCANIA		2012	Petrolero	38	38	Junín	Huancayo	Pacahura	Junín	Huancayo	Chicche	X				JU - 118
5	06/03/23	08:20	801 9622	B2	APPLE BUS	MODAZA	2013	Petrolero	38	38	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Chupaca	Chongo bajo	X				JU - 118
6	06/03/23	08:51	WZY 533	AUTO	CHEVROLET	SAIL	2014	Gasolina	4	4	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	Junín	Concepción	Manzanares	X				JU - 118
7	06/03/23	09:03	CIH 952	B2	SCANIA	JB2B	2010	Petrolero	38	38	Huancavelica	Huancavelica	Huallahuara	Junín	Huancayo	Chicche	X				JU - 118
8	06/03/23	09:20	W2V 319	B2	CENTER	CENTER	2008	Petrolero	28	25	Huancavelica	Huancavelica	Huallahuara	Junín	Jauja	El Mantaro	X				JU - 118
9	06/03/23	09:31	W3J 444	C RURAL	TOYOTA	RAP 4	2015	Petrolero	4	2	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	Junín	Concepción	Manzanares	X				JU - 118
10	06/03/23	10:21	CSH 197	C RURAL	HYUNDAI	SANTAFE	2012	Gasolina	4	3	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	Junín	Jauja	Paccha	X				JU - 118
11	06/03/23	10:43	C3L 313	MINIVAN	HYUNDAI	CONTRI	2013	Petrolero	12	10	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Concepción	Aco	X				JU - 118
12	06/03/23	11:24	D35 892	PIK UP	TOYOTA	HAILUX	2013	Petrolero	4	4	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Jauja	Sincos	X				JU - 118
13	06/03/23	12:53	ASL 792	B2	SCANIA	MARCOPOLO	2013	Petrolero	38	38	Junín	Huancayo	Pacahura	Junín	Huancayo	Huascancha	X				JU - 118
14	06/03/23	13:39	PM 329	PIK UP	TOYOTA	HAILUX	2012	Petrolero	4	1	Junín	Huancayo	Pacahura	Junín	Jauja	El Mantaro	X				JU - 118
15	06/03/23	14:11	W26 567	AUTO	NISSAN	CENTRA	2011	Gasolina	4	2	Huancavelica	Huancavelica	Huallahuara	Junín	Chupaca	San juan de yscos	X				JU - 118
16	06/03/23	14:38	W4R 778	PIK UP	TOYOTA	HAILUX	2014	Petrolero	4	4	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	Junín	Huancayo	Callhuas	X				JU - 118
17	06/03/23	15:02	FOX 839	PIK UP	NISSAN		2008	Petrolero	4	2	Huancavelica	Huancavelica	Huallahuara	Junín	Chupaca	Yanacancha	X				JU - 118
18	06/03/23	18:57	VIH 704	PIK UP	TOYOTA	HAILUX	2013	Petrolero	4	1	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	Junín	Huancayo	Colca	X				JU - 118
19	06/03/23	05:21	W30 119	B2	CENTER	TURBO	1986	Petrolero	28	28	Huancavelica	Huancavelica	Huallahuara	Junín	Chupaca	Chongo bajo	X				JU - 118
20	06/03/23	05:39	W24 340	B2	SCANIA	JB2B	2010	Petrolero	38	38	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Chupaca	Chongo bajo	X				JU - 118
21	07/03/23	06:19	FOC 780	PIK UP	MITSUBISHI	1200	2013	Petrolero	4	4	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	Junín	Huancayo	Chicche	X				JU - 118
22	07/03/23	07:00	B4D 203	AUTO	TOYOTA	COROLLA	2013	Petrolero	4	4	Junín	Huancayo	Pacahura	Junín	Concepción	Manzanares	X				JU - 118

23	07/03/23	08:17	AFZ 489	SW	TOYOTA	AVANZ	2015	Gasolina	5	5	Junín	Huancayo	Pacahura	Junín	Chupaca	San juan de yscos	X				JU - 118
24	07/03/23	08:41	AAA 026	AUTO	HYUNDAI	ACCNT	2014	Petrolero	4	4	Huancavelica	Huancavelica	Huallahuara	Junín	Huancayo	Chicche	X				JU - 118
25	07/03/23	09:38	CQZ 113	AUTO	TOYOTA	YARIS	2013	Gasolina	4	1	Junín	Huancayo	Pacahura	Junín	Chupaca	Chongo bajo	X				JU - 118
26	07/03/23	10:22	WSQ 710	PIK UP	TOYOTA	HAILUX	2015	Petrolero	4	4	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	Junín	Concepción	Manzanares	X				JU - 118
27	07/03/23	11:59	AKJ 850	SW	TOYOTA	AVANZ	2014	Gasolina	5	5	Junín	Huancayo	Pacahura	Junín	Huancayo	Chongo bajo	X				JU - 118
28	07/03/23	12:07	ALE 165	C RURAL	KIA	SPRT	2013	Gasolina	4	3	Junín	Huancayo	Pacahura	Junín	Jauja	Paccha	X				JU - 118
29	07/03/23	12:29	BSQ 453	C RURAL	KIA	SPRT	2013	Gasolina	4	4	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Chupaca	Chongo bajo	X				JU - 118
30	07/03/23	14:44	ARE 738	PIK UP	TOYOTA	HAILUX	2013	Petrolero	4	2	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Huancayo	Chicche	X				JU - 118
31	07/03/23	14:53	E8J	PIK UP	NISSAN	NAVARA	2014	Petrolero	4	4	Junín	Huancayo	Pacahura	Junín	Jauja	Paccha	X				JU - 118
32	07/03/23	15:00	ALA 829	PIK UP	FORD	RANGER	2014	Petrolero	4	1	Junín	Huancayo	Pacahura	Junín	Concepción	Aco	X				JU - 118
33	07/03/23	18:03	AUP 237	C RURAL	MAIDRA	SCORPION	2011	Petrolero	4	2	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Chupaca	San juan de yscos	X				JU - 118
34	07/03/23	18:12	CAT 533	C RURAL	HYUNDAI	TUCSON	2013	Gasolina	4	4	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Chupaca	Chongo bajo	X				JU - 118
35	07/03/23	18:51	W30 949	PIK UP	TOYOTA	HAILUX	2012	Petrolero	4	2	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Chupaca	San juan de yscos	X				JU - 118
36	08/03/23	18:31	W2K 583	AUTO	HYUNDAI	ACCSEN	2013	Gasolina	4	3	Junín	Huancayo	Pacahura	Junín	Huancayo	Callhuas	X				JU - 118
37	08/03/23	19:41	ACZ 583	SW	TOYOTA	COROLLA	1999	Gasolina	4	2	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Chupaca	San juan de yscos	X				JU - 118
38	08/03/23	05:25	EGG 447	PIK UP	TOYOTA	HAILUX	2014	Petrolero	4	4	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Jauja	Paccha	X				JU - 118
39	08/03/23	05:42	WIH 615	SW	TOYOTA	COROLLA	1997	Gasolina	4	4	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Huancayo	Callhuas	X				JU - 118
40	08/03/23	06:00	C6R 967	B2	REFLER	BUSS	2014	Petrolero	38	38	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Jauja	Chongo bajo	X				JU - 118
41	08/03/23	07:06	AMS 648	SW	KIA	PIXANIO	2014	Gasolina	4	3	Junín	Huancayo	Pacahura	Junín	Concepción	Aco	X				JU - 118
42	08/03/23	07:41	AFB 717	PIK UP	TOYOTA	HAILUX	2013	Petrolero	4	4	Junín	Huancayo	Pacahura	Junín	Jauja	Sincos	X				JU - 118
43	08/03/23	09:51	WIT 623	SW	TOYOTA	COROLLA	1999	Gasolina	4	1	Junín	Huancayo	Pacahura	Junín	Huancayo	Huascancha	X				JU - 118
44	08/03/23	10:28	FCO 795	AUTO	HYUNDAI	GLAMPA	2014	Gasolina	4	2	Junín	Huancayo	Pacahura	Junín	Jauja	El Mantaro	X				JU - 118
45	08/03/23	10:43	W2I 022	SW	TOYOTA	PROBOX	2012	Gasolina	4	4	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Chupaca	San juan de yscos	X				JU - 118
46	08/03/23	11:00	ANM 383	AUTO	TOYOTA	YARIS	2014	Gasolina	4	4	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Huancayo	Callhuas	X				JU - 118
47	08/03/23	12:30	W3E 331	AUTO	TOYOTA	YARIS	2013	Petrolero	4	1	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Chupaca	Yanacancha	X				JU - 118

48	08/03/23	13:21	AFL 735	PIK UP	TOYOTA	HAILUX	2012	Petrolero	4	3	Junín	Huancayo	Pacahura	Junín	Huancayo	Colca	X				JU - 118
49	08/03/23	13:47	E9T 593	C RURAL	HYUNDAI	TUCSON	2013	Gasolina	4	3	Junín	Huancayo	Pacahura	Junín	Chupaca	Chongo bajo	X				JU - 118
50	08/03/23	15:28	ANI 695	AUTO	NISSAN	CENTRA	1996	Gasolina	4	2	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Chupaca	Chongo bajo	X				JU - 118
51	08/03/23	15:37	CGV 761	AUTO	NISSAN	CENTRA	2013	Gasolina	4	2	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Chupaca	San juan de yscos	X				JU - 118
52	08/03/23	17:51	W3T 367	SW	TOYOTA	PROBOX	2011	Gasolina	4	4	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Huancayo	Callhuas	X				JU - 118
53	08/03/23	18:30	AFE 6630	SW	ZUZUKI	AFV	2012	Petrolero	4	2	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Chupaca	San juan de yscos	X				JU - 118
54	08/03/23	21:51	F7C 700	PIK UP	TOYOTA	HAILUX	2013	Petrolero	4	2	Junín	Huancayo	Chacapampa	Junín	Jauja	Paccha	X				JU - 118

**Figura 10.** Estudio de tráfico origen de pasajeros de vuelta del tramo de la carretera EMP. JU-110 – Colca – Andabamba – EMP. HV-933(L.D. Huancavelica)

## **CAPÍTULO VI**

### **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Debido a la naturaleza cuantitativa del estudio, los datos se obtuvieron mediante el uso de la técnica de observación de campo con una guía de observación y la técnica de análisis documental con un formulario de registro de datos como instrumento. Debido a la naturaleza del estudio, se utilizaron ambos métodos para obtener los resultados. Al utilizar la estabilidad temporal para garantizar la confiabilidad, las herramientas utilizadas en este caso se probaron en cuanto a precisión y consistencia. Esto se debe a que se utiliza para herramientas cuantitativas como inventarios, formularios de registro y listas de verificación. El grado de consistencia entre los resultados de dos pruebas diferentes se conoce como estabilidad temporal. Esto sucede cuando un evaluador evalúa la misma muestra de datos en muchos escenarios.

#### **Discusión 1:**

Los resultados de este estudio muestran que la ruta departamental JU-118, con una longitud de 33,92 kilómetros y que comprende los siguientes tramos: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba - EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), fue identificada como una ruta con riesgos. Este proceso de identificación de riesgos estableció la necesidad de prevenir y minimizar las consecuencias de los peligros potenciales que pudieran convertirse en daños reales, como lesiones, daños materiales o pérdidas económicas. La ruta departamental JU-118, con una longitud de 33,92 kilómetros, logró reducir sus repercusiones en caso de materializarse un riesgo al tomar las medidas preventivas adecuadas al momento de identificarlo. Adicionalmente, fue factible reconocer y anticipar los problemas ambientales, lo que ayudó a gestionar y controlar el mantenimiento recurrente de la vía departamental. Paralelamente, Morales (2015) observa en su investigación que la identificación de riesgos

se realizó al inicio del proceso, y al concluirlo, obtuvo un inventario exhaustivo de las amenazas y oportunidades potenciales. Sin embargo, la cuarta iteración de la lista no marca el final del proceso de identificación. Es fundamental comprender que se trata de un proceso continuo y que la identificación sigue vigente durante todo el desarrollo del proyecto. Hay una forma sencilla de entenderlo: a lo largo del proyecto, el entorno y las condiciones cambiarán constantemente. Cada vez que cambian las circunstancias, se modifican los posibles escenarios que podrían surgir y afectar el desarrollo del proyecto. Hay varios ejemplos que demuestran el potencial de cambios durante la vida del proyecto. El cambio legislativo, por ejemplo, sirve como ejemplo de cómo los eventos fuera del control de los equipos del proyecto pueden afectar el resultado del proyecto. Es fundamental destacar la importancia de la identificación en la fase de propuesta como parte de la fase de identificación. Esta etapa es el período de tiempo en el que una empresa debate si ofrece o no un proyecto o si participa o no en él. En esta etapa, el proceso de identificación suele estar más centrado en cuestiones particulares, como el cliente, el contrato, el alcance, las necesidades de ejecución y las circunstancias nacionales, pero también es más superficial. Si bien este es solo un análisis preliminar, es una información crucial a tener en cuenta al momento de elegir si unirse o no.

## **Discusión 2:**

Los resultados del estudio muestran que un requisito previo para el nivel de análisis cualitativo de riesgos en el mantenimiento periódico de la ruta es la capacidad de comprender a fondo los diversos aspectos y factores que pueden afectar la seguridad y eficacia de la infraestructura vial de la ruta departamental JU-118: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba - EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L = 33,92 KM. EMP. JU-110 - Colca - Andabamba; EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L = 33,92 KM. siendo necesaria para una gestión integral y eficaz del riesgo ya que permitió un conocimiento más profundo de las amenazas que el que era posible derivar de sus valores numéricos. En la misma línea, González (2017) afirma en su investigación que la etapa preliminar del análisis cualitativo de riesgos implica la determinación de la probabilidad e importancia de los peligros. Esto considera la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo específico, así como cualquier posible efecto que los riesgos podrían tener sobre los objetivos del proyecto. Los riesgos pueden evaluarse mediante discusiones o entrevistas con personas que han sido cuidadosamente seleccionadas en función de su experiencia en la materia. En estas entrevistas, se evalúa la posibilidad de cada riesgo y su impacto en cada objetivo del proyecto. De manera similar, se registra el

contenido de la explicación, incluidos los supuestos que especifican los niveles. Las probabilidades y los efectos de los riesgos se califican utilizando las definiciones proporcionadas en el plan de gestión de riesgos. Por lo tanto, al agregarlos al registro de riesgos, los riesgos con calificaciones bajas de probabilidad e impacto pueden asignarse a una lista de vigilancia para su posterior seguimiento. La herramienta utilizada en esto es la Matriz de probabilidad e impacto. La posibilidad de cada riesgo y su impacto previamente determinado se toman en consideración al calificarlos en esta matriz. El siguiente paso en el estudio cualitativo de los riesgos es evaluar la calidad de los datos utilizados para la evaluación de riesgos. Esta técnica se utiliza para evaluar la utilidad de la información de riesgos para la gestión de riesgos. En una línea similar, Morales (2015) afirma en su investigación que evaluar cada riesgo identificado en la fase anterior y decidir la cantidad adecuada de atención para él es el objetivo de la fase de evaluación cualitativa. Es evidente que los peligros con pocas posibilidades de ocurrencia y consecuencias mínimas no son lo suficientemente importantes como para justificar una vigilancia continua o la creación de un plan de acción. Por otro lado, los riesgos con una alta probabilidad de ocurrencia y/o consecuencias graves necesitan recibir una atención especial y un plan de acción exhaustivo. Esta fase también implica determinar en qué medida el equipo del proyecto puede influir en la posibilidad de que un riesgo se materialice o en las posibles implicaciones que pueda tener, así como su capacidad para actuar con rapidez para modificar la probabilidad, las consecuencias o ambas.

### **Discusión 3:**

Los hallazgos de esta investigación demostraron que la capacidad de este enfoque para proporcionar una base objetiva y cuantitativa para la toma de decisiones sirvió como base para el análisis cuantitativo de los riesgos en el trayecto de la carretera departamental JU-118, que incluía lo siguiente: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba - EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L = 33,92 KM. Los hallazgos demostraron que este enfoque tiene el potencial de proporcionar una base para la toma de decisiones que sea tanto objetiva como numérica. El estudio cuantitativo, por otro lado, utilizó métodos estadísticos y matemáticos para investigar los peligros potenciales. Debido a esto, fue posible descubrir conexiones, patrones y tendencias que la investigación cualitativa podría no haber podido evidenciar. Es vital tener una comprensión integral del alcance y la probabilidad de los riesgos asociados con la ruta departamental JU-118, que tiene exactamente 33,92 kilómetros de longitud. De esta manera, se mitigarán los posibles efectos adversos y se podrán tomar decisiones con base en la

información que ya se tiene disponible. En la misma línea, Quito (2017) menciona en sus hallazgos que para completar la tabla de análisis cuantitativo de riesgos se realizó una encuesta en la forma que se muestra en el modelo que se puede encontrar a continuación. Los profesionales que participaron en la implementación del proyecto en cuestión ya sean de organizaciones públicas o privadas, fueron quienes llenaron la encuesta y proporcionaron sus respuestas. Todas y cada una de estas tareas se están realizando con la intención de calcular el porcentaje para hacer una estimación de la distribución de los peligros. Es necesario tener un conocimiento profundo de los resultados de las etapas anteriores antes de comenzar con el análisis cuantitativo de riesgos. En esta categoría se incluyen los activos de los procesos de la organización. Estos activos también están referenciados en el proceso de identificación de riesgos, la estrategia de gestión de riesgos, la línea base del alcance, el registro de riesgos y ciertas variables del entorno del negocio (como estudios de proyectos relacionados, bases de datos que contienen información relevante, etc.). Además, es obligatoria la presentación del registro de riesgos. De manera análoga, Morales (2015) señala en sus conclusiones que durante la fase de evaluación cuantitativa se busca una valoración numérica del riesgo que suponen los objetivos del proyecto. Los riesgos primarios que se identificaron y evaluaron en las fases anteriores a esta evaluación se consideran la combinación de riesgos que representa esta evaluación. En esta fase se debe poder evaluar la probabilidad de éxito del proyecto y hacer una estimación de la cantidad de tiempo o dinero adicional que puede ser necesario a lo largo de la ejecución del proyecto. También se deben poder identificar los lugares que presentan los niveles de riesgo más altos o los peligros que tienen más probabilidades de poner en peligro la finalización del proyecto, y esto debe ser posible.

#### **Discusión 4:**

Los hallazgos de la investigación demostraron que la planificación de la respuesta a los riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayecto: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba - EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L = 33.92 KM, logró identificar que la planificación de la respuesta a los riesgos es un componente crítico en la gestión de riesgos, incluyendo la construcción y mantenimiento de la vía departamental JU-118. Como resultado, se estableció un enfoque proactivo y estructurado para gestionar los riesgos presentados en la investigación. Guerrero (2015) observa en su investigación que las respuestas apropiadas son seleccionadas, autorizadas y anexadas al registro de riesgos de acuerdo con los lineamientos establecidos para organizar la respuesta a los riesgos. El

registro de riesgos puede incluir ahora lo siguiente: las estrategias de respuesta acordadas, las acciones específicas para llevar a cabo la estrategia de respuesta seleccionada, los desencadenantes, síntomas y señales de advertencia relacionados con la ocurrencia de riesgos, el presupuesto y las actividades programadas necesarias para llevar a cabo las respuestas seleccionadas, los planes de contingencia y los desencadenantes que requieren su ejecución. Existen acuerdos para la transferencia de riesgos realizados dentro del alcance de este proceso. Estos acuerdos pueden cubrir servicios, seguros u otros temas que se consideren importantes. Esto puede ocurrir cuando la oportunidad se amplía o se comparte por completo, o cuando la amenaza se reduce o se elimina por completo. De manera similar, Morales (2015) observa en su investigación que el principal deber del gerente de costos es planificar las acciones necesarias para terminar el proyecto y pronosticar consistentemente los trabajos restantes y su progreso proyectado. Considerando que uno de los principales propósitos de la planificación es comprender los riesgos del proyecto, estos deben ser un componente esencial de todo el proceso de gestión de riesgos. Los participantes deben participar en la fase inicial de identificación de riesgos, ofreciendo posibles peligros que se hayan identificado y compartiendo sus opiniones sobre la posible gravedad de los resultados que podrían surgir de los riesgos que otros han reconocido. Debido a que están familiarizados con la estructura de desglose de actividades y, lo que es más importante, cómo una actividad afecta a otras actividades y en qué medida los retrasos en una actividad pueden afectar la ruta crítica del proyecto, son indispensables durante las fases de revisión cualitativa y cuantitativa. Durante estas fases, deben trabajar junto con la gestión de riesgos y costos. Al redactar el plan de acción, deben realizar las simulaciones de planificación necesarias (análisis de ventana) para evaluar en profundidad las soluciones propuestas y evitar gastar dinero en correcciones ineficaces o en la mitigación de problemas menores. Deben evaluar en qué medida la planificación del proyecto durante la fase y el cierre se ha visto afectada por riesgos que aún no se han identificado o abordado.

#### **Discusión 5:**

De acuerdo con los hallazgos de la investigación, el mantenimiento periódico de la carretera departamental JU-118 tiene la siguiente trayectoria para el grado de implementación de la respuesta al riesgo: La carretera departamental JU-118, EMP. JU-110 - Colca - Andabamba - EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L = 33,92 KM, necesitaba ser asegurada tanto por su eficiencia como por su seguridad. Entre las características que se recogieron se encuentran las acciones precisas que se tomaron para desarrollar planes para

abordar cada riesgo identificado. Estas métricas incluyeron presupuestos, cronogramas y tiempos. En consonancia con esto, se desarrollaron planes que consideraron estrategias de reacción con el fin de optimizar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos. Definir y ejecutar adecuadamente la reacción a los peligros era necesario para garantizar el éxito y la seguridad de la carretera departamental que une Colca y Andabamba, para evitar consecuencias adversas y potenciar las favorables. De manera similar, Alban (2017) señala en su investigación que tras la implementación de planes de mantenimiento preventivo entre agosto de 2015 y agosto de 2016, se descubrió que la confiabilidad de las máquinas era inferior al 50%. También se encontró que al emplearlo, las frecuencias de falla de las máquinas se redujeron en un ochenta y uno coma tres por ciento, sus minutos de parada disminuyeron en un noventa y siete coma tres por ciento y sus gastos de mantenimiento disminuyeron en un setenta y cinco por ciento. Estas estadísticas demuestran claramente que la empresa ha trabajado en conjunto, ha seguido parcialmente el plan de mantenimiento y ha tenido éxito en la reducción de los problemas diarios que genera. Después de poner en práctica el enfoque, un análisis de los indicadores de productividad reveló un aumento de más del 50% en la productividad. Para un punto de comparación similar, los siguientes participantes del proyecto de estudio describieron los resultados de la identificación de riesgos utilizando el PMBOK, según los hallazgos de Quito (2017): Aparte del contratista, el cliente y ambos (el contratista y la entidad), Natural (resultante de elementos ambientales como el clima, desastres naturales y otros eventos naturales)—ni elección ni natural La Identificación del Nivel de Riesgo muestra los resultados del proceso de evaluación de riesgos utilizando el PMBOK. Los porcentajes se establecen por el grado de involucramiento de los actores directos en el proyecto y por la opinión de expertos basada en encuestas estadísticas realizadas tanto antes como después de la puesta en práctica de la metodología. Como se puede ver en la Tabla Comparativa que sigue, los resultados están representados y demuestran varianzas para cada interviniente tanto antes como después de la puesta en práctica de la Metodología PMBOK.

#### **Discusión 6:**

Los hallazgos del estudio muestran la importancia de la gestión de riesgos para la planificación e implementación del mantenimiento rutinario, incluyendo la construcción, de la ruta departamental JU-118: EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33,92 KM; EMP. JU-110 - Colca - Andabamba. También fue importante caracterizar sus características, ya que la evaluación e identificación de riesgos permitió descubrir e investigar los peligros

potenciales, paso esencial para desarrollar métodos efectivos de reducción de riesgos. EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33,92 KM; EMP. JU-110 - Colca - Andabamba. También fue importante destacar la flexibilidad y el desarrollo permanente de la gestión de riesgos, que es un proceso continuo que evoluciona al asimilarse a la cultura de la empresa y mejorar continuamente los procedimientos de gestión de riesgos. Como resultado, se vio que la gestión de riesgos se especifica y se lleva a cabo de manera efectiva, logrando ser esencial para el éxito y la seguridad de la ruta. Análogamente, Hernández et al. (2021) observan en su investigación que la gestión de riesgos dependerá de que el ciclo de gestión de riesgos se implemente en todas sus fases; una implementación parcial impedirá que el objetivo de gestión de riesgos, que es permitir el logro de los objetivos de negocio, proyecto o parada de planta, se logre en última instancia. Al desarrollar el ciclo de gestión de riesgos en cada fase del proceso de parada y adherirse a los hitos que se han incluido en cada área de gestión, el Líder y el resto del equipo de planificación podrán identificar los riesgos y tomar medidas rápidas para mitigarlos y evitar su materialización e impacto en las instalaciones de parada y los objetivos de negocio. La aplicación de un enfoque de gestión de riesgos apoya los objetivos de parada de planta, la reducción de costos de mantenimiento, el logro de objetivos de negocio, el mantenimiento y la mejora de la productividad y la eficiencia de los procesos, y la preservación de activos y patrimonio. Para que las paradas de planta sean exitosas, la organización y todas las partes involucradas deben adoptar un enfoque proactivo y consistente para la gestión de riesgos. Al igual que con la planificación de cualquier proyecto importante, la gestión de riesgos también depende de definir con precisión los roles y responsabilidades de los numerosos participantes del proyecto, como lo destaca Morales (2015) en sus hallazgos. La gestión de riesgos se distingue de otras actividades por ser un área que requiere la colaboración de varias disciplinas. Como se ha determinado en la etapa de identificación, los riesgos existen en todos los ámbitos relacionados con un proyecto, actividad o disciplina. Estos riesgos pueden afectar a la operativa global del proyecto en forma de oportunidades o amenazas. Esto requiere un grado de compromiso que no siempre es fácil de alcanzar. Además de la postura corporativa de gestión de riesgos, la creación de comités de riesgos en el entorno de gestión permite a la dirección de la empresa mantenerse al día sobre la aplicación real de los métodos de gestión de riesgos acordados. A la hora de abordar riesgos específicos en una crisis, puede ayudar a la toma de decisiones.

## CONCLUSIONES

1. Es posible concluir que el proceso descrito para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y control en la circulación de vehículos por la carretera departamental JU-118 es exhaustivo y se enfoca de manera efectiva en la reducción de los peligros relacionados con la circunstancia. Se debe demostrar un fuerte compromiso con la seguridad vial estableciendo procedimientos explícitos y documentados, clasificando los peligros según su probabilidad y gravedad, y poniendo en marcha controles en una jerarquía específica.
2. De la información proporcionada, se puede concluir que se utilizó una estrategia estructurada para analizar y priorizar los riesgos en función de su probabilidad de ocurrencia y sus efectos potenciales sobre el proyecto. Este es el proceso de análisis de riesgos cualitativo. Se utilizó una Matriz de Probabilidad e Impacto para ayudar con la evaluación y clasificación de los peligros. Esto se hizo para asegurar que se prestara mayor atención a los riesgos con mayores consecuencias y probabilidades potenciales. Esta técnica ayuda a centrar los esfuerzos de mitigación en los riesgos críticos, lo que a su vez ayuda a mejorar los resultados del proyecto al reducir la incertidumbre.
3. Se concluye que para realizar un análisis cuantitativo previo es necesario identificar los riesgos que están vinculados principalmente a la misma causa que los activa, o que se materializarán si esa causa común sucede, y los riesgos cuyos efectos influyen en la probabilidad de que se materialicen otros riesgos, o que tienen el potencial de crear un efecto dominó. También se incluyen en esta categoría los peligros cuyos efectos tienen un impacto acumulativo sobre los resultados de otros riesgos.
4. Con base en el análisis y la priorización de los riesgos, se concluye que la siguiente etapa en la planificación del proyecto es la creación de un plan de respuesta a los riesgos, ya que un plan de respuesta a los riesgos describe un conjunto de medidas y enfoques que se pueden adoptar para abordar cada uno de los riesgos que ya se han identificado.

5. Se ha establecido que la implementación del PMBOK ayudará en gran medida a evitar retrasos, proyectos incompletos, arbitrajes o daños que puedan interferir con la capacidad de ejecución para llevarse a cabo correctamente. La implementación de la gestión de riesgos en el proyecto de mantenimiento periódico sirve como base para esta conclusión.
  
6. De ahí la recomendación de realizar un mantenimiento periódico para restablecer la capacidad de la vía de soportar el tráfico. Por ello, se realizó una primera evaluación y las pruebas correspondientes para facilitar la implementación de un mantenimiento periódico rentable y suficiente. También se puede utilizar el método PCI (Paviment Condition Index) para solucionar el problema si previamente se realizó una evaluación superficial del pavimento. Esta técnica utiliza inspecciones visuales para evaluar la calidad del pavimento, clasificando, graduando y contando el número de defectos encontrados. Después de eso, los datos se enviarán a un formato de evaluación, que realizará las reparaciones necesarias.

## RECOMENDACIONES

- Para la identificación de riesgos se deben tener en cuenta tanto los factores internos como los externos. Los riesgos internos son aquellos que el equipo del proyecto puede controlar o influenciar, incluidas las asignaciones de personal. Por el contrario, los riesgos externos son aquellos que afectan a la economía fuera del control o la influencia del equipo del proyecto, como los cambios en el mercado, las crisis internacionales o las acciones gubernamentales que afectan a la economía. Para ayudar a los gerentes de proyectos a identificar posibles áreas problemáticas, también es fundamental reunir un equipo de expertos en la materia que puedan actuar como fuente de información y experiencia de primera mano.
- Para minimizar los impactos en los objetivos inmediatos del proyecto, se recomienda que el análisis cualitativo de la gestión de riesgos continúe con la preparación de los planes de respuesta a los riesgos y su monitoreo y gestión continuos. Se recomienda emplear esta táctica para evitar posibles inconvenientes. De manera similar, los riesgos con baja probabilidad y baja calificación de impacto se agregarán a una lista de vigilancia en el registro de riesgos para que se puedan monitorear continuamente en el futuro.
- Se sugiere que, para generar modelos de evaluación cuantitativa, se reconozca que se trata de una tarea que requiere la guía de un gerente de riesgos y, con frecuencia, de un equipo de subordinados. Esto es necesario para garantizar que los modelos estén preparados adecuadamente. Este equipo debe incluir a las personas responsables de crear los modelos de costos y planificación. Además, deben participar en la creación y comprensión de las conexiones flujo-efecto que conducen a la modificación de los componentes de la EDT y la EBC.
- Dado que es probable que se alineen con la importancia del riesgo, es muy recomendable que se tengan en cuenta las respuestas planificadas al riesgo. Deben tener un precio razonable dada la complejidad de la circunstancia. Deben ponerse en práctica con prontitud y teniendo en cuenta el Proyecto. Todos los involucrados deben llegar a un acuerdo sobre ellas y alguien a cargo debe vigilarlas. Con frecuencia es necesario seleccionar el mejor curso de acción a seguir en vista de los peligros entre una variedad

de opciones. Los diversos enfoques que se utilizan comúnmente para planificar las respuestas al riesgo se analizan en la sección sobre planificación de la respuesta al riesgo.

- Se recomienda implementar el diseño de planillas en la conservación y estimar en la vía numerosos factores como estudios de tránsito, circunstancias climáticas, diseño geométrico, entre otros, para así asignar variables que hagan necesario un programa de mantenimiento único para cada ruta.
- Es altamente recomendable realizar un seguimiento permanente para responder adecuadamente a los resultados que marquen las pautas para la gestión de riesgos del proyecto, lo que permite establecer y recomendar componentes técnicos desde la etapa de Preinversión del Proyecto (perfil) y controlar los riesgos. Además, para garantizar que el proyecto cumpla con la legislación vigente, se deben implementar los Parámetros de Gestión de Riesgos del PMBOK.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, A. Justificación de la investigación [en línea]. Universidad de Lima, 2020 [fecha de consulta: 2 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10821/Nota%20Académica%205%20%2818.04.2021%29%20-%20%20Justificación%20de%20la%20Investigación.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- ARIAS, J. Proyecto de tesis: guía para la elaboración [en línea]. Arequipa: Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú, 2020 [fecha de consulta: 2 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2236>
- BAENA, G. Metodología de la investigación [en línea]. Serie integral por competencias, 2017 [fecha de consulta: 2 de agosto de 2023]. ISBN: 978-607-744-748-1. Disponible en: [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf)
- ARIZA, V. Implementación de la gestión de riesgos en un proyecto de infraestructura vial ubicado en la región pasco durante la etapa de ejecución de obra. Tesis (Magister en Gestión de la Construcción). Lima: Universidad Tecnológica del Perú, 2021. 189 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/5213>
- BELT BY ACTIO. Gestión de riesgos. [Línea]. Libro Gestión de riesgos. Bucaramanga: BELT BY ACTIO, 2023. 16 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: [http://actiosoftware.com/wp-content/uploads/2022/04/AF\\_White\\_Paper\\_Belt\\_ES-V2.pdf](http://actiosoftware.com/wp-content/uploads/2022/04/AF_White_Paper_Belt_ES-V2.pdf)
- BURGA, M., JIMÉNEZ, L. y RIVAS, J. Mecanismos para gestionar el riesgo de demanda en concesiones de infraestructura vial autofinanciadas – caso red vial n° 5. Tesis (Magister en Regulación y Gestión de Servicios Públicos). Lima: Universidad del

- Pacífico, 2021. 88 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en:  
<https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/3268>
- CONALEP (Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica). Los métodos [en línea].  
Artículo científico [fecha de consulta: 2 de agosto de 2023]. Disponible en:  
<https://cientificoloco2020.files.wordpress.com/2014/09/exposicion.pdf>
- DURÁN, N. y LAGUADO, L. Modelo PMBOK para la gestión de riesgos laborales y la SST en el ciclo de vida de los proyectos de construcción vial en el Municipio de Garzón, Huila. Tesis (Magister en Dirección y Gestión de Proyectos). Bucaramanga: Universidad Santo Tomás, 2023. 152 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022].  
Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/50577>
- FERNÁNDEZ, V. Tipos de justificación en la investigación científica [en línea]. Artículo, 4(3), 65-76, 2020 [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. ISSN: 2602-8093  
Disponible en:  
<https://www.espirituemprededortes.com/index.php/revista/article/view/207>
- GALLARDO, E. (2017). Metodología de la investigación.
- GALLEGOS, J. Un modelo difuso de evaluación del estado de los activos para el mantenimiento y la gestión de riesgos de las redes de carreteras. Tesis (Magister en Ingeniería). Morelia: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2021. 232 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en:  
[http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB\\_UMICH/6367](http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB_UMICH/6367)
- GARZON, M. (2018).RIESGOS EN GESTIÓN DE PROYECTOS PROJECT MANAGEMENT RISKS. Org.co.  
<https://bibliotecadigital.ccb.org.co/server/api/core/bitstreams/779c7b2c-b181-4d61-98fc-574143489420/content>
- GONZALEZ, A. Gestión del riesgo empresarial en la atención del cliente: Caso de la empresa de transportes Mi Chaperito, 2016. Tesis (Titulo en Gestión). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2017. 149 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en:

[https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9787/GONZALEZ\\_GARCIA\\_GESTION\\_DEL\\_RIESGO\\_EMPRESARIAL\\_EN\\_LA\\_ATENCION\\_DEL\\_CLIENTE.pdf](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9787/GONZALEZ_GARCIA_GESTION_DEL_RIESGO_EMPRESARIAL_EN_LA_ATENCION_DEL_CLIENTE.pdf)

GUERRERO, D. Planificar la respuesta a los riesgos. Tesis (Magister en Ingeniería). Morelia: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2021. 232 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en:

HERNANDEZ, R. (2016). Metodología de la investigación.

HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R. y MENDOZA, C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, 2018. México: Editorial McGraw Hill Education, Año de edición: ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p. 2018.

HERNÁNDEZ, R., OJEDA, J. y SALAS, M. Plan de gestión de riesgos para el proceso de mantenimiento con paradas de planta de la refinería de Cartagena. Tesis (Título de Gerencia de Mantenimiento). Cartagena de Indias: Universidad Tecnológica de Bolívar, 2021. 60 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en:

HURTADO, V. Propuesta para la gestión de riesgos en la obra mejoramiento del servicio de transitabilidad vial de la prolongación Calle Francisco de Zela, de la ciudad de Trujillo. Tesis (Magister en Gerencia de la Construcción Moderna). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2019. 86 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/4558>

IBM. ¿Qué es gestión de riesgos? [Línea]. IBM, 2023. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/risk-management>

JIMÉNEZ, D. Comparación de la gestión de riesgos en las apps de quinta y cuarta generación de infraestructura vial en Colombia. Tesis (Magister en Ingeniería Civil con énfasis en Gerencia). Bogotá: Universidad de los Andes, 2021. 42 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/55823>

- MARTIN, M. Gestión de riesgos en proyectos de infraestructura vial. [Línea]. SLIDEPLAYER - CONVIAL NORTE, 2023. 25 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://slideplayer.es/slide/10352010/>
- MORALES, P. Propuesta de Factibilidad Técnica de la infraestructura vial requerida para comunicar el Aeropuerto de Orotina con el Cantón de San Ramón, aplicando conceptos de intermodalidad de los sistemas de transporte y gestión de riesgos a desastres naturales. Tesis (Magister en Ingeniería Vial). Cartago - Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2021. 435 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: [http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB\\_UMICH/6367](http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB_UMICH/6367)
- MORALES, F. Análisis y gestión de riesgos y oportunidades en grandes proyectos industriales. Tesis (Doctor en Ingeniería). Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, 2015. 319 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: [http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:IngInd-Fmorales/MORALES\\_CAMPRUBI\\_Felipe\\_Tesis.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:IngInd-Fmorales/MORALES_CAMPRUBI_Felipe_Tesis.pdf)
- OVIEDO, D. Gestión de riesgos en la construcción de una vía en la localidad de San Cristóbal Sur, Bogotá D.C. Tesis (Título de Especialista en gerencia integral de proyectos). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2016. 32 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/14959/OviedoContrerasDianaMilena2016.pdf>
- PAREDES, J. Gestión de riesgos bajo el enfoque del PMI en obras viales existentes – Caso: Puente Bajo Grau, Arequipa - 2018. Tesis (Magister en Gerencia de la Construcción). Arequipa: Universidad Católica de Santa María, 2019. 190 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/8914>
- PRÍNCIPE, G. La investigación científica. Teoría y metodología. Fondo Editorial: Universidad Jaime Bausate y Meza. 2018.

QUEZADA, N. Metodología de la investigación. Editorial Macro. 2015.

QUITO, E. Implementación del PMBOK para la gestión de riesgos en el proyecto mantenimiento periódico de camino vecinal Acovichay – Nueva Florida, independencia – Huaraz – Periodo 2012. Tesis (Magister en Ciencias e Ingeniería). Huaraz: Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo”, 2017. 78 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022].

RUIZ, C., y VALENZUELA, M. (2022). Metodología de la investigación. Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo.

SÁNCHEZ, F. Guía de tesis y proyectos de investigación. Centrum Legalis, Arequipa, Perú. 2019.

SANCHEZ, J. Metodología de gestión de riesgos para el mejoramiento de vías terciarias por medio de placa huella. Tesis (Magister en Gerencia de Proyectos). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2021. 179 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/37930>

SILVESTRE, I. y HUAMÁN, C. Pasos para elaborar la investigación y la redacción de la tesis universitaria. Editorial San Marcos, Lima, Perú. 2019.

TACILLO, E. Metodología de la investigación científica [en línea]. Lima: Universidad Jaime Bausate y Meza, 2016 [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.bausate.edu.pe/handle/20.500.14229/36>

TORRES, S. Sistema integral de gestión para el aseguramiento de la calidad en obras viales de los gobiernos regionales de Tacna, 2018. Tesis (Magister en Gerencia de la Construcción). Tacna: Universidad Privada de Tacna, 2019. 277 pp. [fecha de consulta: 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1091>

**ANEXOS**

## **Operacionalización de variables**

## Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
<b>Variable</b> Gestión de riesgos	La gestión de riesgos es una metodología ordenada para resistir a la incertidumbre producida por una amenaza, empleando un conjunto de acciones que implican la identificación, el análisis y la evaluación de riesgo, para instaurar las medidas y procedimientos para su mitigación, usando los recursos del proyecto (Ariza, 2021).	Una correcta gestión provee de información que es útil para la toma de decisiones en cualquier momento de la duración del proyecto. Es por ello, por lo que se lleva el siguiente proceso: Identificar los riesgos, Análisis cualitativo de riesgos, Análisis cuantitativo de riesgos, Planificar la respuesta a los riesgos e Implementar la respuesta a los riesgos.	Identificar los riesgos	Recopilación de datos Registro de riesgos
			Análisis cualitativo de riesgos	Análisis de datos Categorización del riesgo
			Análisis cuantitativo de riesgos	Análisis de datos Evaluación de la exposición al riesgo Análisis probabilístico del proyecto Lista priorizada de riesgo Representaciones de la incertidumbre
			Planificar la respuesta a los riesgos	Estrategias para el riesgo general
			Implementar la respuesta a los riesgos	Control integrado de cambios Documentos del proyecto

## **Matriz de consistencia**

**GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA VÍA DEPARTAMENTAL JU-118 TRAYECTORIA:  
EMP: JU-110 - COLCA - EMP. HV-933**

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Metodología
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variable:</b>	
¿Cómo se viene dando la gestión de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM?	Describir cómo se viene dando la gestión de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.	No en todas las investigaciones cuantitativas se plantean hipótesis. El hecho de que se formule o no hipótesis depende de un factor esencial: el alcance inicial del estudio. Las investigaciones cuantitativas que formulan hipótesis son aquellas cuyo planteamiento define que su alcance fue correlacional o explicativo, o las que tienen un alcance descriptivo, pero que intentan pronosticar una cifra o un hecho (Hernández et al., 2014).	Gestión de riesgos  <b>Dimensiones:</b> -Identificar los riesgos -Análisis cualitativo de riesgos -Análisis cuantitativo de riesgos -Planificar la respuesta a los riesgos -Implementar la respuesta a los riesgos	<b>Método:</b> Científico  <b>Tipo:</b> Básica  <b>Nivel:</b> Descriptivo  <b>Diseño:</b> No experimental
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>			<b>Población:</b>
a) ¿Cómo ha venido dándose la identificación de los riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM?	a) Describir cómo ha venido dándose la identificación de los riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.			La población estuvo constituida por la vía departamental JU-118.
b) ¿Cuál es el nivel del análisis cualitativo de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM?	b) Describir cuál es el nivel del análisis cualitativo de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.			<b>Muestra:</b>  La muestra estuvo conformada por el tramo desde EMP. JU-110 (Colca – Andabamba) hasta EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), con una longitud total de 33.92 kilómetros.
c) ¿Cómo se viene dando el análisis cuantitativo de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica),	c) Describir cómo se viene dando el análisis cuantitativo de riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba –			

---

L= 33.92 KM?

EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.

d) ¿Cómo ha venido dándose la planificación de respuestas a los riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM?

d) Describir cómo ha venido dándose la planificación de respuestas a los riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.

e) ¿Cuál es el nivel de implementación de respuestas a los riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM?

e) Describir cuál es el nivel de implementación de respuestas a los riesgos en el mantenimiento periódico de la vía departamental JU-118 trayectoria: EMP. JU-110 - Colca - Andabamba – EMP. HV-933 (L.D. Huancavelica), L= 33.92 KM.

---

## **Panel fotográfico**

**ITINERARIO DE LA VÍA DEPARTAMENTAL JU - 118**

*Nota:* Progresiva: 21 + 164 - 21 + 169



*Nota:* Progresiva: 21 + 164 - 21 + 169



*Nota:* Progresiva: 21 + 375 - 21 + 379



*Nota:* Progresiva: 21 + 530 - 21 + 549



*Nota:* Progresiva: 22 + 333 - 22 + 338



*Nota:* Progresiva: 28 + 642 - 28 + 646



*Nota:* Progresiva: 29 + 300 - 29 + 307