



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

Análisis de la Influencia del Riesgo en el Costo, Cronograma y Productividad en la ejecución del Componente Puente Pachar de la obra con CUI: 2162846
Aplicando la guía PMBOK®

Línea de Investigación: Gestión de la calidad en la ingeniería

Presentado por:

Bach. Jashury Fernanda Astete Escalante

Código orcid: 0009-0001-6211-018X

**Para optar al Título Profesional de
Ingeniero Civil**

Asesor:

Mgt. Ing. Hugo Cana Paullo

Código orcid:0000-0003-4551-5449

Cusco-Perú

2023



Metadatos

DATOS DEL AUTOR	
Nombres y Apellido	Jashury Fernanda Astete Escalante
Número de documento de identidad	73775494
URL del Orcid	0009-0001-6211-018X
DATOS DEL ASESOR	
Nombres y Apellidos	Hugo Cana Paullo
Número de documento de identidad	40331257
Datos del Jurado	
Presidente del jurado (jurado 1)	
Nombres y apellidos	Goyo Alvarez Alvarez
Número de documento de identidad	46383097
Jurado 2	
Nombres y apellidos	Kildare Jussety Ascue Escalante
Número de documento de identidad	45246758
Jurado 3	
Nombres y apellidos	Javier Arenas Lazarte
Número de documento de identidad	70577293
Jurado 4	
Nombres y apellidos	Jose Ronald Aguilar Huerta
Número de documento de identidad	42419267
Datos de la investigación	
Línea de investigación de la Escuela Profesional	Gestión de la calidad en la ingeniería



Análisis de la Influencia del Riesgo en el Costo, Cronograma y Productividad en la ejecución del Componente Puente Pachar de la obra con CUI: 2162846 Aplicando la guía PMBOK®

por Jashury Fernanda Astete Escalante

Fecha de entrega: 24-oct-2023 08:42a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2205792170

Nombre del archivo: ASTETE_ESCALANTE-_TESIS_OBS.pdf (9.81M)

Total de palabras: 40323

Total de caracteres: 196131



Hugo Cerna Paullo



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

⁸
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

Análisis de la Influencia del Riesgo en el Costo, Cronograma y Productividad en la ejecución del Componente Punteo Pachar de la obra con CUI: 2162846 Aplicando la guía PMBOK®

Presentado por:

Bach. Jashury Fernanda Astete Escalante

¹
**Para optar al Título Profesional de
Ingeniero Civil**

Asesor:

Mgt. Ing. Hugo Cana Paullo

Cusco-Perú

2023

Hugo Cana Paullo



Productividad en la ejecución del Componente Puente Pachar de la obra con CUI: 2162846 Aplicando la guía PMBOK®

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
2	gespro.uci.cu Fuente de Internet	2%
3	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	1%
5	repository.unimilitar.edu.co Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%

repositorio.utea.edu.pe



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Jashury Fernanda Astete Escalante
Título del ejercicio: Tesis y trabajos 2023
Título de la entrega: Análisis de la Influencia del Riesgo en el Costo, Cronograma...
Nombre del archivo: ASTETE_ESCALANTE-_TESIS_OBS.pdf
Tamaño del archivo: 9.81M
Total páginas: 158
Total de palabras: 40,323
Total de caracteres: 196,131
Fecha de entrega: 24-oct.-2023 08:42a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega... 2205792170



Hugo Cana Paullo



DEDICATORIA

A mi familia que siempre me apoya y son las personas que día a día están conmigo, en especial a mi madre quien me acompaña, me guía a seguir adelante y la compañera de vida que siempre estará ahí para mí.



AGRADECIMIENTO

A dios, por darme salud, ser mi guía y darme esperanza y fortaleza para superarme día a día como persona.

A mi familia por su apoyo incondicional a pesar de las dificultades de la vida.

A la Universidad Andina del Cusco, la cual siendo una casa de estudios me brindó conocimientos que hicieron posible mi desarrollo personal.

A las personas que me han mostrado su apoyo y fortaleza para hacer realidad el éxito del trabajo.

Jashury Fernanda



Índice General

DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
Índice de Tablas.....	VI
Índice de Figuras	VI
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
Capítulo I: Introducción	3
1.1. Planteamiento del Problema.....	4
1.2. Formulación del problema	6
1.2.1. Problema General.....	6
1.2.2. Problema específico	6
1.3. Justificación	7
1.3.1. Conveniencia	7
1.3.2. Relevancia Social	7
1.3.3. Implicancias prácticas.....	7
1.3.4. Justificación Técnica	7
1.3.5. Utilidad Metodológica	7
1.4. Objetivo de la investigación.....	8
1.4.1. Objetivo general	8
1.4.2. Objetivo específico.....	8
1.5. Delimitación del estudio.....	8
1.5.1. Delimitación Espacial.....	8
1.5.2. Delimitación Temporal	9
Capítulo II: Marco Teórico	10
2.1. Antecedentes de la investigación	10
2.1.1. Antecedentes internacionales	10
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	11
2.1.3. Antecedentes Locales.....	12
2.2. Bases Teóricas.....	13
2.2.1. Proyecto de Inversión Pública.....	13
2.2.2. ¿Qué es un Proyecto?	13
2.2.3. ¿Qué es Riesgo?	14
2.2.4. Guía PMBOK® 6ta edición del PMI.....	16
2.2.5. Procesos de gestión de riesgos	19



2.2.6.	Guía PMBOK® 7MA edición del PMI.....	28
2.2.7.	Productividad.....	36
2.2.8.	Lean Construction.....	38
2.3.	Marco Conceptual.....	38
2.4.	Hipótesis.....	40
2.4.1.	Hipótesis general.....	40
2.4.2.	Hipótesis específicas.....	40
2.5.	Variables e Indicadores.....	40
2.5.1.	Identificación de Variables.....	40
2.5.2.	Cuadro de operacionalización de Variables.....	42
Capítulo III: Metodología.....		43
3.1.	Alcance del Estudio.....	43
3.1.1.	Enfoque de la Investigación.....	43
3.1.2.	Nivel o Alcance de la Investigación.....	43
3.1.3.	Método de Investigación.....	43
3.2.	Diseño de la Investigación.....	44
3.2.1.	Diseño Metodológico.....	44
3.2.2.	Diseño de Ingeniería.....	44
3.3.	Población.....	45
3.4.	Muestra.....	46
3.4.1.	Descripción de la muestra.....	46
3.4.2.	Cuantificación de la muestra.....	46
3.4.3.	Método de muestreo.....	46
3.4.4.	Criterios de evaluación de la muestra.....	46
3.4.5.	Criterios de Inclusión.....	47
3.5.1.	Instrumentos metodológicos o Instrumentos de Recolección de datos.....	47
3.6.	Validez y Confiabilidad de los Instrumentos.....	55
3.6.1.	Validez.....	55
3.6.2.	Confiabilidad.....	55
3.7.	Plan de Análisis de datos.....	56
3.7.1.	Análisis Cualitativo.....	56
3.8.	Procedimientos de Análisis de Datos.....	68
3.8.1.	Análisis Cualitativo.....	68
3.8.2.	Análisis Cuantitativo.....	92
3.8.3.	Carta Balance.....	102
3.8.4.	Dominio de desempeño de la Medición.....	108



3.8.5 Dominio de desempeño de la Incertidumbre	110
Capítulo IV: Resultados de la Investigación	113
4.1. Resultados respecto a los Objetivos específicos	113
4.1.1. Análisis Cuantitativo según costo	113
4.1.2. Análisis Cuantitativo según el cronograma	114
4.1.3. Análisis de la Productividad	115
4.2. Resultados respecto al objetivo general	118
4.2.1. Priorización de riesgos identificados	118
Capítulo V: Discusión	119
5.1. Hallazgos más relevantes y significativos que encontraste	119
5.2. Limitaciones del estudio	120
5.3. Comparación crítica con la literatura existente	120
5.4. Implicancias del estudio	121
CONCLUSIONES	122
RECOMENDACIONES	123
REFERENCIAS	124
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	126
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	148



Índice de Tablas

Tabla 1: <i>Datos Generales del componente Puente Pachar</i>	5
Tabla 2: <i>Formato de análisis de riesgos-Osce</i>	18
Tabla 3: <i>Verificación de Resultados- Dominios de desempeño de Incertidumbre</i>	35
Tabla 4: <i>Formato N°01 Identificación de riesgos del componente Puente Pachar</i>	48
Tabla 5: <i>Formato N°2 Análisis cuantitativo-Probabilidad</i>	49
Tabla 6: <i>Formato N°03 Análisis cualitativo-Impacto</i>	49
Tabla 7: <i>Formato N°04 Análisis cualitativo-Priorización de riesgos según costo</i>	50
Tabla 8: <i>Formato N°05 Análisis cualitativo -Priorización según cronograma</i>	50
Tabla 9: <i>Formato N°06- Análisis cualitativo- Priorización de riesgos según productividad</i> .	51
Tabla 10: <i>Formato N°07 Análisis cualitativo -Priorización de riesgos del componente Puente Pachar</i>	51
Tabla 11: <i>Formato N°08 Análisis cuantitativo según costo</i>	52
Tabla 12: <i>Formato N°09 Análisis cuantitativo según cronograma</i>	52
Tabla 13: <i>Formato N°10 Carta balance productividad</i>	53
Tabla 14: <i>Formato N°11 Respuesta a los riesgos</i>	54
Tabla 15: <i>Formato N°12 Control de riesgos</i>	54
Tabla 16: <i>Cuestionario para Validez</i>	55
Tabla 17: <i>Validación por Juicio de expertos</i>	55
Tabla 18: <i>Confiabilidad: Cuestionario de encuesta</i>	56
Tabla 19: <i>Resultados del Coeficiente Alfa de Cronbach</i>	56
Tabla 20: <i>Recolección de datos de los riesgos Identificados</i>	58
Tabla 21: <i>Recolección de datos del Análisis cualitativo- Probabilidad</i>	61
Tabla 22: <i>Recolección de datos del Análisis cualitativo-Impacto</i>	64
Tabla 23: <i>Cálculo del promedio de la Probabilidad de los riesgos</i>	69
Tabla 24: <i>Cálculos del promedio del Impacto de los riesgos</i>	73
Tabla 25: <i>Determinación de la Priorización del riesgo según el costo</i>	78
Tabla 26: <i>Determinación de la Priorización del riesgo según el cronograma</i>	81
Tabla 27: <i>Determinación de la Priorización de riesgos según la productividad</i>	84
Tabla 28: <i>Priorización de riesgo global</i>	88
Tabla 29: <i>Resultados según @Risk- costo</i>	94
Tabla 30: <i>Resultados según @Risk- cronograma</i>	99
Tabla 31: <i>Carta Balance - Acero de refuerzo en bóveda Parabólica</i>	104
Tabla 32: <i>Tabla resumen de Trabajo-Encofrado y desencofrado de bóveda parabólica</i>	106
Tabla 33: <i>Tabla resumen de Trabajo – Acero de refuerzo en bóveda parabólica</i>	106
Tabla 34: <i>Tabla resumen de Trabajo – Encofrado y desencofrado en placas</i>	106
Tabla 35: <i>Tabla resumen de Trabajo- concreto en placas</i>	106
Tabla 36: <i>Tabla resumen de Trabajo- Acero de refuerzo en placas</i>	106
Tabla 37: <i>Comparación Exp. Técnico vs Real</i>	107
Tabla 38: <i>Aplicación de Respuesta a los riesgos altos</i>	109
Tabla 39: <i>Control de los riesgos altos julio a octubre 2022</i>	111
Tabla 40: <i>Resultados de la influencia del costo</i>	114



Tabla 41: <i>Resultados de la influencia del cronograma</i>	115
Tabla 42: <i>Resultados de la productividad -variabilidad de trabajo</i>	117
Tabla 43: <i>Resultados del control de riesgos julio -octubre 2022</i>	118



Índice de Figuras

Figura 1: Localización del componente Puente Pachar	9
Figura 2: Proceso de gestión de riesgos	17
Figura 3: Formato para Asignar los riesgos de la directiva N°012-2017	19
Figura 4: Esquema del proceso de planificación de gestión de riesgos	20
Figura 5: Esquema de identificación de riesgos	21
Figura 6: Esquema análisis cualitativo de riesgos	23
Figura 7: Matriz de probabilidad de impacto	24
Figura 8: Diagrama de análisis cuantitativo de riesgos	25
Figura 9: Simulación Monte Carlo para modelos de programación	26
Figura 10: Diagrama de tornado	26
Figura 11: Actualización de Documentos	28
Figura 12: Relación entre principios de la dirección de proyectos y los Dominios de desempeño del Proyecto	29
Figura 13: Actividades de involucramiento	30
Figura 14: Elementos de una estimación probabilística	31
Figura 15: Puntos influyentes en el desempeño del equipo	32
Figura 16: Reducción del riesgo con el tiempo	34
Figura 17: Elementos básicos del trabajo	36
Figura 18: Distribución de trabajo-Guio Castillo	37
Figura 19: Diagrama de Flujo de la Metodología de Investigación	44
Figura 20: Recolección de datos en campamento de sector de Pachar	57
Figura 21: Reunión con los interesados para la identificación de riesgos	57
Figura 22: Matriz de Probabilidad e Impacto	78
Figura 23: Barra de Herramientas @Risk	93
Figura 24: Ejemplo de Asignación de riesgos a las partidas del Puente Pachar	93
Figura 25: Ejemplo de asignación de Salida (comando) previa a la Simulación	93
Figura 26: Herramienta de simulación @Risk	94
Figura 27: Diagrama de Tornado- partidas incidentes en el componente Puente Pachar ...	102
Figura 28: Diagrama de la evolución de los riesgos controlados	112
Figura 29: Simulación Monte Carlo- costo del proyecto	113
Figura 30: Simulación de Monte Carlo- cronograma del proyecto	114
Figura 31: Variabilidad del Trabajo Productivo componente Puente Pachar-2022	115
Figura 32: Variabilidad del Trabajo Contributorio componente Puente Pachar-2022	116
Figura 33: Variabilidad del Trabajo no Contributorio componente Puente Pachar 2022 ..	116
Figura 34: Distribución del Trabajo en la ejecución del componente Puente Pachar 2022	117
Figura 35: Gráfica de priorización de riesgos identificados-julio 2022	118
Figura 36: Gráfica de la influencia de los riesgos de julio a octubre 2022	119



RESUMEN

La presente investigación trata sobre el análisis de la gestión de riesgos en relación a la metodología del PMI ®, utilizando como guía la 7ma edición del PMBOK® y complementada con los procesos de gestión de riesgos de la 6ta edición del PMBOK®, de la misma forma la aplicación del Lean Construcción usando como herramienta la carta balance está siendo aplicada a la obra “Mejoramiento de la Carretera Huarcocondo Pachar-componente Puente Pachar”, con el objetivo de determinar la influencia del riesgo en el costo, cronograma y productividad.

Se procedió a la interacción del Dominio de desempeño de los Interesados mediante un análisis cualitativo determinando así un total de 70 riesgos identificados de los cuales se obtuvo las prioridades (alta, moderada y baja) según encuestas al personal técnico de obra. Seguidamente se procedió a la interacción del Dominio de desempeño de la Planificación para lo cual se realizó un análisis cuantitativo, para lo cual se asignó los riesgos altos a las partidas y de esa manera proceder mediante un método probabilístico “Monte Carlo” usando la herramienta del software @Risk para la simulación, en el cual se obtuvo un nuevo costo y cronograma; el cual se comparó con el costo y cronograma inicial.

Para la determinación de la productividad, se llevó a cabo mediciones del trabajo productivo, trabajo contributorio y trabajo no contributorio, y se determinó la variabilidad de la productividad durante el periodo comprendido entre julio y octubre.

Por último, la interacción con el Dominio de desempeño de Entrega con la finalidad de la implementación de respuestas a los riesgos altos identificados anteriormente y llevar un control a lo largo del tiempo como indica en el Dominio de desempeño de la Incertidumbre.

De acuerdo con los resultados, la aplicación de la gestión de riesgos permite controlar y minimizar la probabilidad de ocurrencia e impacto de eventos que influyen en la ejecución de la obra y tomar decisiones para una entrega final del proyecto.

Palabras claves: PMBOK®, Método Probabilístico “Monte Carlo”, Dominio de desempeño de Interesados, de la Planeación, Entrega e Incertidumbre.



ABSTRACT

This research deals with the analysis of risk management in relation to the PMI® methodology, using as a guide the 7th edition of the PMBOK® and complemented with the risk management processes of the 6th edition of the PMBOK®, the application of Lean Construction using as a tool the balance chart is being applied to the work "Improvement of the Huarcocondo Pachar Road - Pachar Bridge Component", with the objective of determining the influence of risk on cost, schedule and productivity. with the objective of determining the influence of risk on cost, schedule and productivity.

We proceeded to the interaction of the stakeholders' performance domain by means of a qualitative analysis, thus determining a total of 70 identified risks, from which we obtained the priorities (high, moderate and low) according to surveys to the technical personnel on site. Then we proceeded to the interaction of the planning performance domain for which a quantitative analysis was performed, for which high risks were assigned to the items and proceed through a probabilistic "Monte Carlo" method using the @ Risk software tool for simulation, in which a new cost and schedule were obtained and compared with the initial cost and schedule.

To determine productivity, we measured productive work, contributory work and non-contributory work, which will determine the variability of productivity during the months of July through October.

Finally, the interaction with the Delivery Performance Domain was carried out in order to implement responses to the high risks identified above and to monitor them over time as indicated in the Uncertainty Performance Domain.

According to the results, the application of risk management allows to control and minimize the probability of occurrence and impact of events that influence the execution of the work and to make decisions for a final delivery of the project.

Key words: PMBOK®, Probabilistic Monte Carlo Method, Stakeholder performance domain, planning, delivery and uncertainty.



Capítulo I: Introducción

En la región de Cusco las fluctuaciones de costos, cronograma y productividad están impulsadas por factores de riesgo. Esto significa períodos de tiempo más largos (ampliación de plazo); cambios presupuestales y desempeño laboral decreciente durante el periodo de ejecución de una Inversión Pública.

La presente tesis busca poner en práctica la adaptación de la 7ma edición de la guía PMBOK®, utilizando y referenciando como proceso de análisis de gestión de riesgos la 6ta edición de la guía PMBOK®, teniendo en cuenta el alcance de los Dominios de desempeño de los Interesando se realiza un análisis cualitativo primeramente identificando y categorizando por prioridad los distintos riesgos que inciden, seguidamente la interacción del Dominio de desempeño de la Planificación mediante un análisis cuantitativo teniendo en cuenta las simulaciones del método de "Monte Carlo" de esa manera poder definir variaciones entre costo y cronograma; posteriormente la interacción del Dominio de desempeño de la Medición implementando la respuesta a los riesgos identificados. Una vez contar con la implementación de la respuesta a las amenazas o riesgos anteriormente identificados se aplica las áreas de conocimiento del Dominio de desempeño de la Incertidumbre para tener un control de dicho factor a lo largo del tiempo como la que indica la 7ma edición de la guía PMBOK®, de la misma forma la aplicación del instrumento de la carta balance para la evaluación de la mano de obra donde se obtendrá valores de productividad en partidas de acero, encofrado y concreto del componente Puente Pachar de la obra "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO-PACHAR".

La tesis se realiza partiendo del planteamiento del problema a investigar, justificación de la investigación, planteamiento de los objetivos y delimitaciones del estudio, metodología con la cual se rige la investigación, para posteriormente realizar el planteamiento de hipótesis partiendo de una base teórica. El trabajo en campo se realizará in situ en obra sector de Pachar, donde se obtendrá los valores a estudiar para poder demostrar las hipótesis formuladas y finalmente proceder al análisis de datos y resultados; de esa manera llegar a las conclusiones.



1.1. Planteamiento del Problema

Los proyectos de inversión Pública de una gestión por administración directa que se están ejecutando en la región de Cusco y en todo el Perú han sufrido una serie de cambios en la ejecución física de la inversión, lo que ha ocasionado retrasos y diversos cambios que afectan el cronograma, estas circunstancias están provocando retrasos, cambios presupuestarios y prórrogas de plazos. Todo esto se debe a diferencias o cambios de los expedientes técnicos, cambios debido al aumento de gastos generales, deducciones y adición, actualizaciones de archivos técnicos, actualizaciones de precios, falta de recursos, conflictos sociales, ineficiencias en la adquisición, falta de una adecuada gestión los cuales afectan en el cronograma de ejecución provisto en las especificaciones, incurriendo así en actualización de costo y duración en la fase de ejecución del proyecto.

La implementación efectiva y eficiente del proyecto, la comunicación adecuada, la gestión de los recursos materiales y la mejora continua de los procesos no son indicadores de progreso en la fase de ejecución y, por tanto, en la inversión del Proyecto Público por administración directa.

Según el portal de INFOBRAS (2022), la región de Cusco tiene 1884 obras en estado de ejecución, el cual representa un 20.9% del total de obras de la región del Cusco. De las cuales el 86.7 % son por administración directa.

Así mismo según el portal de transparencia de la Unidad Ejecutora (UEI) PLAN COPESCO (2022) del Cusco en la actualidad se tiene 8 obras en ejecución física, los cuales en un 100% solicitaron ampliación de plazo y de la misma forma modificación presupuestal.

Por consiguiente, la obra “MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO-PACHAR, DISTRITOS DE HUAROCONDO Y OLLANTAYTAMBO, PROVINCIA DE ANTA Y URUBAMBA, REGIÓN CUSCO” con código único de inversión (CUI) 2162846, en el cual se viene ejecutando el componente Puente Pachar por la Unidad Ejecutora PLAN COPESCO con fecha de inicio el año 2021, durante la ejecución física de la inversión se presentaron diversos sucesos y acontecimientos, y a la fecha a ser una obra en continuidad.

El riesgo en el desempeño del trabajo es inevitable, pero es posible predecir y determinar la probabilidad de ocurrencia o impacto utilizando metodologías de análisis y



minimización de impactos. Se busca determinar las implicaciones de costo, cronograma y productividad de la ejecución bajo la administración directa. A través del proceso de análisis, cuantificación cualitativa y cuantitativa de los riesgos y un control a lo largo del tiempo para la prevención.

La gestión de los riesgos del proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto. (Project Management Institute, 2017)

La productividad y el rendimiento de la mano de obra son aspectos influidos por el riesgo durante la ejecución, sin embargo, al no tener un control de dichos riesgos implicara la disminución de productividad y rendimiento, a causa de la falta de adquisición de materiales y/o herramientas necesarias para continuar con los frentes de trabajo.

Tabla 1: *Datos Generales del componente Puente Pachar*

DATOS GENERALES	
CODIGO SNIP	120488
NOMBRE DEL PROYECTO	“MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO-PACHAR, DISTRITOS DE HUAROCONDO Y OLLANTAYTAMBO, PROVINCIA DE ANTA Y URUBAMBA”
COMPONENTE	PUENTE PACHAR
MODALIDAD DE EJECUCIÓN	Administración directa
ENTIDAD EJECUTORA	PLAN COPESCO
COSTO DIRECTO	S/.9 475 381.34
PLAZO DE EJECUCIÓN	435 días
COMPONENTE 01:	El puente Carrozable Pachar, de una longitud total de 82.45 m, ancho de calzada de 6.60 m, constituida por 02 vías cada una de 3.30 m está constituido por dos componentes. 1.- PUENTE DE TRES TRAMOS - Primer tramo: puente de concreto armado tipo viga losa que consta de una longitud de 20.80 m.



- Segundo tramo: Puente en bóveda parabólica de concreto armado de tablero superior, con un tablero superior de 45.80 m de longitud.
- Tercer tramo: Puente de concreto armado tipo viga losa con tablero superior de dos vías y una longitud de 15.75 m.

COMPONENTE 02:

Accesos y obras complementarias, Se ha considerado la construcción de accesos de llegada y salida del puente confinadas con muros de contención. En forma similar a los muros de contención planteados en la margen izquierda, para contener los rellenos de tierra de la playa de acceso al tercer tramo tipo viga-losa en concreto armado del puente Pachar. Así mismo se ha planteado un sistema de drenaje a través de una red de tuberías que conectan los sumideros laterales y transversal y que derivan el agua de lluvias al río Huarcocondo.

Nota: Adaptado de Expediente Técnico Componente Puente Pachar-Copesco/GRC

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿Cuál es la influencia del riesgo en el costo, cronograma y productividad en la ejecución del componente Puente Pachar de la obra con (CUI) 2162846, aplicando la guía PMBOK®?

1.2.2. Problema específico

Problema específico N°1

¿De qué manera influye el riesgo en el costo en la ejecución del componente puente Pachar de la obra con (CUI) 2162846 aplicando la guía PMBOK®?

Problema específico N°2

¿De qué manera influye el riesgo en el cronograma en la ejecución del componente puente Pachar de la obra con (CUI) 2162846 aplicando la guía PMBOK®?

Problema específico N°3

¿De qué manera influye el riesgo en la productividad en la ejecución del componente puente Pachar de la obra con (CUI) 2162846 aplicando la guía PMBOK®?



1.3. Justificación

1.3.1. Conveniencia

Esta investigación es importante debido a la influencia que tiene la identificación de los riesgos en cuestión de costo, cronograma y productividad que posteriormente servirá como información para determinar y controlar la planificación, y ejecución de un proyecto.

1.3.2. Relevancia Social

La presente investigación beneficiará a alumnos de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Andina del Cusco y que puedan usar dicha información como fuente para futuras investigaciones. De la misma forma el área usuaria de la Unidad Ejecutora de dicha obra como fuente de un proceso metodológico.

1.3.3. Implicancias prácticas

El análisis de riesgos es una herramienta práctica para cualquier institución que busque llevar a cabo la ejecución de proyectos exitosos. Identificando el fenómeno de riesgo que afecta al costo, cronograma y productividad, se puede tomar decisiones para minimizar su impacto por tanto prevenir situaciones. En ese entender esta esta investigación es una guía de aplicación y control durante la planificación y ejecución de proyectos.

1.3.4. Justificación Técnica

Se elabora la investigación en el tema gestión de proyectos, en el cual se plantea una gestión iterativa de riesgos, plantear la gestión de riesgos y la identificación de los riesgos que influyen en el análisis de riesgos de costo, cronograma y productividad. Para una respuesta y control aplicable en la ejecución de la obra.

Se justifica por la implementación de gestión de riesgos para optimizar costos, cronograma y productividad durante la fase de ejecución y planificación para reducir o minimizar los riesgos encontrados, de esa manera optimizar los recursos a utilizar.

1.3.5. Utilidad Metodológica

La presente investigación es importante ya que garantiza la utilización de un enfoque sistemático que permite la identificación y gestión de riesgos, de la misma forma se utiliza la herramienta del software @Risk, dicha herramienta para su aplicación y evaluación en la gestión de riesgos de un proyecto.



1.4. Objetivo de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Analizar la influencia del riesgo en el costo, cronograma y productividad en la ejecución del componente Puente Pachar de la obra con (CUI) 2162846, aplicando la guía PMBOK®.

1.4.2. Objetivo específico

Objetivo específico N°1

Determinar la influencia del riesgo en el costo en la ejecución del componente Puente Pachar de la obra con (CUI) 2162846, aplicando la guía PMBOK®

Objetivo específico N°2

Determinar la influencia del riesgo en el cronograma en la ejecución del componente Puente Pachar de la obra con (CUI) 2162846, aplicando la guía PMBOK®

Objetivo específico N°3

Determinar la influencia del riesgo en la productividad en la ejecución del componente Puente Pachar de la obra con (CUI) 2162846, aplicando la guía PMBOK®

1.5. Delimitación del estudio

1.5.1. Delimitación Espacial

La ubicación de área de estudio se encuentra en el distrito de Ollantaytambo (sector de Pachar), provincia de Urubamba, región Cusco. Específicamente la obra "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO - PACHAR, DISTRITOS DE HUAROCONDO Y OLLANTAYTAMBO, PROVINCIAS DE ANTA Y URUBAMBA, REGIÓN CUSCO – CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE PACHAR". Como se observa en la figura.



Figura 1: Localización del componente Puente Pachar



Nota: Adaptado de Expediente Técnico Componente Puente Pachar-Copesco/GRC

1.5.2. Delimitación Temporal

Se analiza únicamente la influencia del riesgo en el costo, cronograma y productividad en lo ejecutado del componente puente Pachar 2021-2022.

Se limita a un análisis de riesgos, manejo de gestión de riesgo aplicando los procesos de la 6ta edición de la guía PMBOK®, mediante antecedente de lo ejecutado en el año 2021 y 2022.

Se limita a la utilización del software @Risk en su versión de prueba gratis por 15 días.

Se aplicará una respuesta solo a los riesgos catalogados como RIESGOS ALTOS y que estén latentes entre los meses de julio a octubre de la ejecución del año 2022.

Se limita hacer el control de riesgos aplicando el Dominio de desempeño de la Incertidumbre a aquellos riesgos que se efectuó un plan de respuesta.

Se limita al control de la productividad de mano de obra con la herramienta de carta balance en las partidas de Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm², Encofrado y desencofrado cara vista en bóveda parabólica del tramo II del Puente Pachar, acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm², encofrado y desencofrado cara vista de placas y concreto $f'_c=300$ kg/cm² en placas. Dichas partidas analizadas en un gráfico de sensibilidad y que evidencian influencia durante la ejecución del componente Puente Pachar entre el mes de julio y octubre del 2022.



Capítulo II: Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

TESIS N°1

Título: “Metodología de Gestión de Riesgos para el Mejoramiento de Vías Terciarias por medio de Placa Huella”

Autor: Juan Sebastián Sanchez Estrada

Institución: Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá-Colombia

Año:2020

La investigación tiene como objetivo desarrollar una metodología en la gestión de riesgos aplicado a proyectos relacionados con la construcción de obras de mejoramiento de vías terciarias por medio de placas huellas. Hay proyectos de mejoramiento de vías, que han tenido una variedad de riesgos o problemáticas en la ejecución del proyecto, los cuales muy seguramente no se contemplaron en el desarrollo de la formulación, lo cual produce que las vías no se terminen con el alcance esperado, lo que busca el proyecto es la disminución y/o erradicación de los riesgo, que interfieren en la ejecución de las obras acordes al mejoramiento de vías terciarias a través de placa huella, con el fin de completar con el alcance planificado en la formulación del proyecto e incluso lograr mayor alcance, para que estas obras sean de calidad, durabilidad, cumpla con especificaciones técnicas según el Departamento Nacional de Planeación (DNP) o el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y que pueda satisfacer las necesidades de la población para complementar con el desarrollo de estas veredas.

Se realiza un análisis de impactos de riesgos con el alcance del proyecto, tiempo de proyecto, presupuesto y calidad del proyecto.

Para determinar la prioridad que ocupa el riesgo, se realizó un análisis mediante el impacto que este genera, este análisis tuvo como variables las restricciones del proyecto las cuales son la metodología de gestión de riesgos para el mejoramiento de vías terciarias por medio de placa huella. 118 alcance formulado, el tiempo estimado de construcción, el presupuesto contractual y por último la calidad de la obra. En donde se puede concluir que cada uno de los riesgos se presentan de una manera diferentes en cada uno de los



factores mencionados, pero en el que mayor relevancia tiene es en el presupuesto oficial del proyecto, ya que este es muy vulnerable y susceptible a cambios y modificaciones, poniendo en vilo la utilidad final del contratista. (p.117-118)

El tiempo estimado durante la implementación del proyecto es ligeramente sensible a los riesgos propuestos y establecidos. Esto indica que el R27 “Clima inapropiado para fundir” es el más crítico; ya que, si llueve mucho en el sitio de construcción, la calidad del concreto no cumplirá con las expectativas y la calidad de la construcción se deteriorará. El presupuesto es el factor más vulnerable en el proceso de construcción de Ingeniería Civil, por lo que se debe minimizar el riesgo. Porque la mayoría de estos tienen un impacto significativo en este factor, por tanto, es importante tomar precauciones para mantenerlos fuera de su proyecto.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Tesis N°1

Título: “Aplicación de cartas Balance en Partidas Incidentes para Mejorar Rendimientos en Proyectos Viales de la Región de Tacna 2021”

Autores: Carlos Eduardo Melendez Herrera

Joshep Leonardo Vega Mena

Institución: Universidad Privada de Tacna-Perú

Año: 2021

La investigación tiene como objetivo la aplicación de la Carta Balance en partidas incidentes para mejorar el desempeño en proyectos viales de la región de Tacna, utilizando la Filosofía Lean Construction y diagnosticando el estado situacional en base a mediciones, para luego validar los instrumentos en partidas incidentes en base a encuestas sobre la herramienta y la filosofía que se utilizó en el Distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa en el proyecto de: “Creación del Servicio de Transitabilidad Vehicular y Peatonal en la Asociación de Vivienda de Ciudad de Paz – Promuvi Viñani Ampliación I Etapa, del Distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa – Provincia Tacna – Departamento Tacna”.



Se concluyó que la aplicación de la Carta Balance mejora los rendimientos en el proyecto de la región de Tacna.

De acuerdo a la encuesta aplicada a los profesionales de la industria de la construcción se obtuvo un resultado favorable de 83.8% que indica el conocimiento de dicha herramienta y solo un 56.8% aplica la herramienta.

Se obtuvo un porcentaje de 22% correspondiente al trabajo productivo, un 45% de trabajo contributivo y un 33% de trabajo no contributivo en las partidas incidentes del proyecto, resultados menores a lo esperado.

2.1.3. Antecedentes Locales

Tesis N°1

Título: “Evaluación de la incidencia de la Aplicación de la Gestión de Riesgos en el Presupuesto y Cronograma de una obra Civil ejecutada en la Municipalidad Distrital de Santiago- Cusco”

Autor: Karla Liset Huaman Latorre

Institución: Universidad Andina del Cusco - Perú

Año: 2019

El objetivo de este estudio fue evaluar la incidencia de la aplicación de la gestión de riesgos en el presupuesto y cronograma de un proyecto civil en la municipalidad Distrital de Santiago-Cusco. Se empleó como proceso los lineamientos del Project Management Institute (PMI) mediante la guía PMBOK®. Una vez realizado el análisis cualitativo y cuantitativo tanto en el costo como en el cronograma se implementó la respuesta a los riesgos identificados, y finalmente se presentó los resultados de impacto y probabilidad.

Se logro demostrar que la incidencia de la aplicación de la gestión de riesgos en el presupuesto y cronograma de una obra civil ejecutada por la municipalidad de Santiago es moderada, teniendo como resultado la incidencia de 25.20 % en cuanto al presupuesto y una incidencia de 115.94% en cuanto al cronograma.

La incidencia de riesgos técnicos en el presupuesto y cronograma de una obra civil ejecutada por la municipalidad de Santiago es alta, dando referencia a las ampliaciones presupuestal y de plazo, considerando la existencia de actividades no presupuestales y/o



programadas, bajo rendimiento del personal y planos mal elaborados representan una priorización alta. (p.179)

La incidencia de riesgos extremos en el presupuesto y cronograma de una obra civil ejecutada por la municipalidad de Santiago es moderada, estos riesgos tienen una incidencia de priorización alta y el riesgo variabilidad de ocurrencia de lluvias tiene una incidencia de priorización moderada. (p.180)

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Proyecto de Inversión Pública

Según el Ministerio de Economía y Finanzas [MEF] (2017) es un sistema nacional que tiene como objetivo orientar el uso de los recursos públicos para la inversión, con el fin proveer exitosamente los servicios y facilidades requeridas para el crecimiento del país.

De acuerdo con el MEF, el ciclo de inversión ha mejorado con la introducción del *invierte.pe*, se priorizan los indicadores de brechas y como resultado, se realiza una programación multianual, de igual manera se establece la cartera de inversiones y todo esto se integra al Programa Multianual de Inversiones del Estado [PMIE].

2.2.1.1. ¿Cómo se ejecuta una obra pública?

Según la Contraloría General de la República del Perú, la ejecución presupuestal de una obra pública está sujeta a dos modalidades de ejecución:

- Obra por administración directa
- Obra por contrata

2.2.1.2. Administración directa

Del mismo modo, la Contraloría de la República del Perú afirma que las obras por administración directa son aquellas en las que no cuentan con terceros o particulares que realicen el trabajo, únicamente con sus propios empleados, equipos o maquinaria e infraestructura.

2.2.2. ¿Qué es un Proyecto?

Según el Project Management Institute [PMI] (2017), un proyecto es un esfuerzo temporal que tiene como objetivo crear su propio producto, servicio o resultado. La naturaleza temporal de un proyecto determina su comienzo y final definitivo. La



terminación se logra cuando se logran los objetivos del proyecto, o cuando el proyecto finaliza debido a una falla o incapacidad para lograr los objetivos del proyecto o cuando las necesidades que llevaron al proyecto ya no están presentes. Temporalmente no necesariamente significa de corta duración.

2.2.3. ¿Qué es Riesgo?

Los riesgos es un aspecto de la incertidumbre, un riesgo es un evento o condición incierta que, si ocurre, tiene un impacto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto. Los riesgos negativos se denominan amenazas, y los riesgos positivos se denominan oportunidades. Cada proyecto es independiente con diversos grados de incertidumbre. Los miembros del equipo del proyecto deben identificar proactivamente los riesgos a lo largo del proyecto para evitar o minimizar el impacto de las amenazas y habilitar o maximizar el impacto de las oportunidades. Las amenazas y las oportunidades tienen un conjunto de posibles estrategias de respuesta que pueden planificar para ser implementadas en caso surja el riesgo. (Project Management Institute, 2021)

Según Lledó (2015) la clave del éxito para un proyecto exitoso es analizar y gestionar las amenazas, no ignorarlas ni reconocerlas por completo. El análisis de riesgos abre nuevas posibilidades, uno de los mayores beneficios del análisis y gestión de riesgos es la capacidad de encontrar oportunidades de proyectos que se consideraron demasiado riesgosos materializarse.

2.2.3.1. Amenazas

Según el PMI (2021) es un evento o condición que, si ocurre, afecta adversamente uno o más objetivos. Se pueden considerar cinco estrategias alternativas de respuesta a amenazas, que son:

- Evitar: la evasión de amenazas ocurre cuando el equipo del proyecto toma medidas para eliminar una amenaza o proteger el proyecto de su impacto.
- Escalar: la escalada es apropiada cuando el equipo del proyecto o el patrocinador del proyecto está de acuerdo en que la amenaza está fuera del alcance del proyecto o que la respuesta propuesta está más allá de la autoridad del director del proyecto.
- Transformar: implica transferir la propiedad de la amenaza a un tercero para gestionar el riesgo y tomar medidas en caso de una amenaza.



- Mitigar: la mitigación de amenazas consiste en tomar medidas para reducir la probabilidad o el impacto de una amenaza. La mitigación suele ser más eficaz para tratar de reparar el daño después de que se ha producido una amenaza.
- Aceptar: la aceptación de amenazas reconoce la existencia de una amenaza, pero no proporciona una acción proactiva. La aceptación activa de riesgos puede implicar el desarrollo de planes de respuesta que se activan si ocurre un evento; o puede determinarse con la aceptación pasiva, lo que significa no hacer nada. (p. 123)

2.2.3.2. Oportunidades

Las Oportunidades deben tratarse con el mismo proceso que los riesgos, adaptándolo de forma específica al tratamiento de estas.

Según García Sanz, y otros, (2021) Los beneficios de identificar una oportunidad son:

- Protege y crea valor en la institución
 - Mejora el proceso de toma de decisiones y asegura la disponibilidad de la información confiable necesaria
 - Asegura que el nivel de riesgo que se asume es entendido y apropiado
 - Fomenta la gestión proactiva
 - Mejora de la probabilidad de conseguir los resultados planificados y objetivos
 - Ayuda a la mejora continua, aprendiendo de eventos ya sucesivos y previniendo para que no vuelva a ocurrir.
- Explotación de la oportunidad: incluye el aprovechamiento de oportunidades identificadas mediante la implementación de planes de acción.
 - Mejora de la oportunidad: aumentando la probabilidad de ocurrencia o la consecuencia de la oportunidad.
 - Compartir la oportunidad: compartir con terceros para generar crecimiento la probabilidad de que se produzca.
 - Aceptar la oportunidad: con base en el análisis y la evaluación realizada. Las oportunidades deben monitorearse continuamente para garantizar que se tomen las medidas adecuadas para aprovechar cuando estén disponibles en el futuro.



Según el PMI (2021), una visión económica de la priorización del trabajo permite a los equipos priorizar las actividades de prevención y mitigación de amenazas (p.45).

2.2.4. Guía PMBOK® 6ta edición del PMI

La guía PMBOK® es la base para desarrollar las metodologías, técnicas y etapas del ciclo de vida necesaria para que una organización implemente la gestión de proyectos.

Esta guía identifica un subconjunto de fundamentos para la gestión de proyectos generalmente reconocidos como buenas prácticas. Esto significa que las prácticas y los conocimientos descritos en la guía son aplicados a la mayoría de los proyectos. Y existe un consenso general acerca de la aplicación de conocimientos, habilidades y herramientas. (Project Management Institute, 2017)

2.2.4.1. Gestión de proyectos

La gestión de proyectos hace hincapié en la consideración de las habilidades de gestión. Se centra en la capacidad de una organización o empresa para desarrollar conjuntos de habilidades a nivel individual y de equipo. El propósito de realizar esta actividad es planificar, organizar, dirigir y controlar los eventos relacionados con el proyecto en un contexto de tiempo, costo y calidad. (Terrazas Pastor, 2009)

2.2.4.2. Gestión de riesgo

Todos los proyectos tienen consigo algún tipo de riesgo, por consiguiente, es imposible evitar todos los riesgos asociados a este. Es por eso por lo que se aplican técnicas eficientes de gestión de riesgos. Sin embargo, por más que el riesgo se reduzca seguirá existiendo riesgos residuales inevitables. Los procesos que contemplan la gestión de los riesgos maximizan la probabilidad de ocurrencia de sucesos positivos y minimizan la probabilidad de ocurrencia de los sucesos adversos. (Lledó, 2015)

Según el Organismo Superior de las Contrataciones del Estado [OSCE] (2017) el enfoque integral de gestión de riesgos debe contemplar los siguientes procesos:



Figura 2: *Proceso de gestión de riesgos*



Nota: Tomado de la Directiva N° 012-2017-OSCE

Según la OSCE (2017), la implementación de la gestión de riesgos tiene como objetivo aumentar la eficiencia de la inversión en obras públicas. Por ahora, para facilitar la aplicación de esta directiva, la OSCE publicó la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD, el enfoque integral de gestión de riesgos abarca cuatro procesos conforme a la guía del PMBOK® del PMI.

En la directiva N° 012-2017-OSCE/CD se incluyó formatos que deberían utilizarse para el registro de riesgos.



Tabla 2: Formato de análisis de riesgos-Osce

Anexo N° 01								
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos								
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número						
		Fecha						
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto						
		Ubicación Geográfica						
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS								
3	3.1	CÓDIGO DE RIESGO						
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO						
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1					
			Causa N° 2					
Causa N° 3								
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS								
4	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30			Bajo	0.10	
		Moderada	0.50			Moderado	0.20	
		Alta	0.70			Alto	0.40	
		Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
	Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto		0.000	Prioridad del Riesgo				
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS								
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo				
		Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo				
5.2	DISPARADOR DE RIESGO							
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO							

Nota: Tomado del Anexo n°1 de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD



Figura 3: Formato para Asignar los riesgos de la directiva N°012-2017

Anexo N° 03														
Formato para asignar los riesgos														
1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO			Número		2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto							
			Fecha				Ubicación Geográfica							
3. INFORMACIÓN DEL RIESGO				4. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS										
3.1 CÓDIGO DE RIESGO			3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO			3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO			4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA				4.3 RIESGO ASIGNADO A	
									Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	Transferir el riesgo	4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN	

Nota: Anexo n°3 de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD

2.2.5. Procesos de gestión de riesgos

Según el PMI (2017) la gestión de riesgos comprende los siguientes procesos:

- Planificación de la gestión de riesgos
- Identificación
- Análisis cualitativo y cuantitativo
- Planificación de respuesta
- Implementación de respuesta
- Monitoreo y Control de los riesgos

2.2.5.1. Planificar la gestión de riesgos

Este plan es un componente de un plan de gestión de proyectos, programas o carteras que describe cómo se estructuran e implementan las actividades en la gestión de riesgos de un proyecto. (Project Management Institute, 2017)

El siguiente esquema muestra la descripción del proceso de planificación de la gestión de riesgos.



Figura 4: Esquema del proceso de planificación de gestión de riesgos



Nota: Tomado de la Guía PMBOK® 2017

Herramientas y Técnicas:

A continuación, se presenta la herramientas y Técnicas vinculadas con el proceso de planificación de la gestión de riesgos

El PMI (2017), establece que se debe tener en cuenta como recolección de datos el juicio de expertos en el cual es considerado como la experiencia de los especialistas en el proyecto en relación con la determinación para el manejo del riesgo, tipos de riesgos que probablemente pueden identificarse en relación con su especialización. De la misma forma el análisis de datos para determinar el apetito al riesgo de los interesados o especialistas. Por último, las reuniones con la asistencia del responsable del proyecto y miembros del equipo que están involucrados en el proceso de gestión de riesgos.

La información obtenida de este proceso es la obtención del PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS, en el cual se va describiendo la estructuración y la relación de las actividades de la gestión de riesgos.



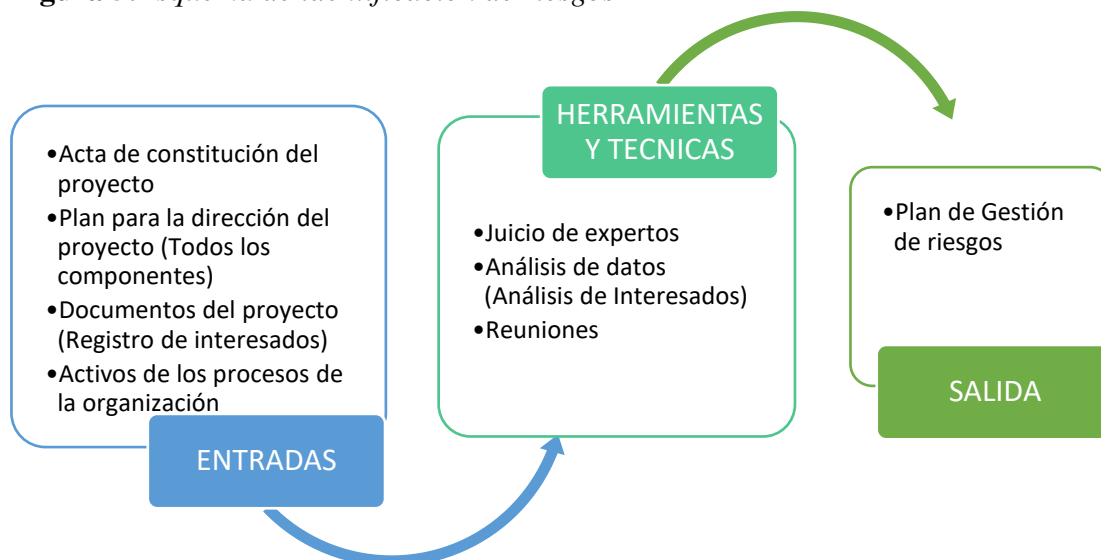
2.2.5.2. Identificar los riesgos

Según Amendola (2006) el procedimiento de identificación de riesgos debe repetirse con frecuencia a lo largo del ciclo de vida del proyecto. El acto de determinar o descubrir posibles sucesos. Aceptar riesgos y evitar sucesos imprevistos. Para ello se plantea preguntas:

- ¿Qué puede salir mal?
- ¿Cómo podría afectar el proyecto?
- ¿Qué se puede hacer?

De la misma forma se tomará de base la guía PMBOK® (2017) para la definición de componentes de dicho proceso, así mismo, se presenta el esquema de flujo de datos para el proceso.

Figura 5: Esquema de identificación de riesgos



Nota: Tomado de la guía PMBOK®,2017

Herramientas y Técnicas

El PMI (2017) determina en relación con la experiencia de los especialistas y que estos seleccionen riesgos individuales, así como la fuente de riesgo general.

En relación con la recolección de datos, se considera como técnica la tormenta de ideas cuyo objetivo es adquirir un listado de los riesgos individuales del proyecto y su fuente de este. Posteriormente la lista de verificación donde se consideran acciones que deben



ser consideradas en base a información histórica y/o conocimiento acumulado de proyectos similares.

Por último, como método, el análisis de datos determina el análisis de causa raíz, análisis de supuestos y limitaciones, el análisis FODA y análisis documental mediante la evaluación organizada de los documentos del proyecto. (Project Management Institute, 2017)

Según García y Cano (2013), el análisis FODA, está orientado al análisis y resolución de problemas, en el cual se identifican y analizan las fortalezas y debilidades, así como las oportunidades (aprovechadas y no aprovechadas) y amenazas reveladas en relación con información obtenida de los documentos.

El FODA es una técnica de planificación que permite recabar información de las partes interesadas en el proyecto que pueden aportar ideas. (p.89)

Resultados

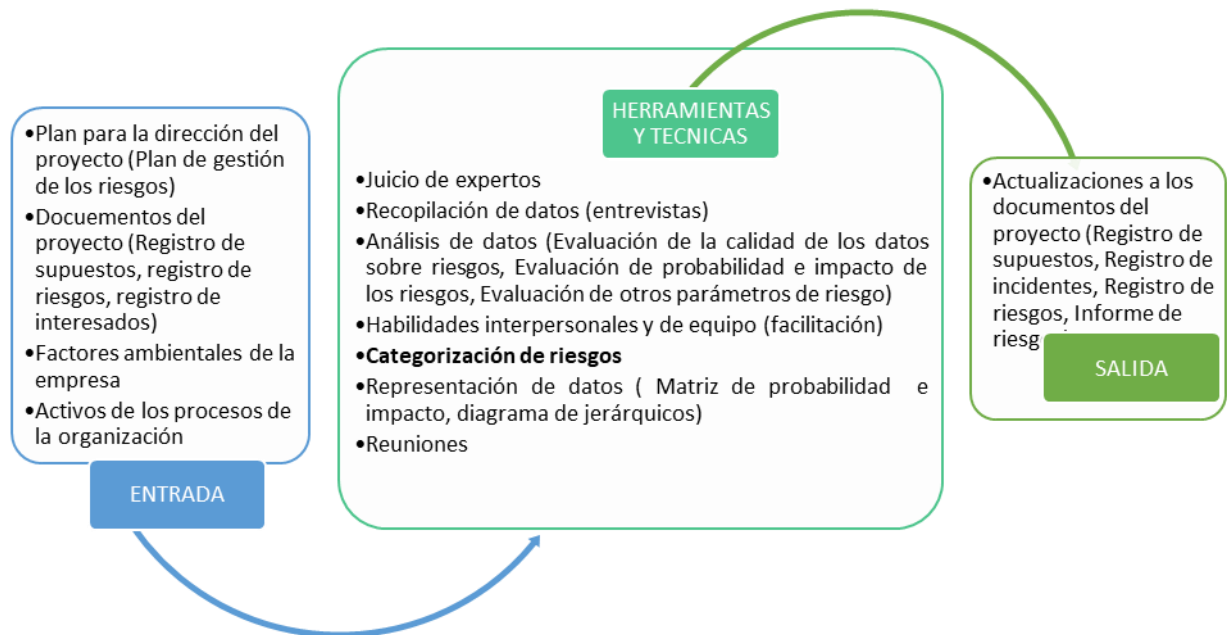
Según el PMI (2017) de este proceso se obtiene un informe general de riesgos y actualizaciones continuas de la documentación, como registro de situaciones hipotéticas, registro de incidentes y el registro de lecciones aprendidas

2.2.5.3. Realizar análisis cualitativo de los riesgos

En este proceso según el PMI (2017) consiste en priorizar los riesgos individuales de un proyecto para el análisis o decisión posterior, evaluando las probabilidades de ocurrencia e impacto de riesgos anteriormente identificados, así como otras características.



Figura 6: Esquema análisis cualitativo de riesgos



Nota: Tomado de la Guía PMBOK®, 2017

Herramientas y técnicas:

Para el PMI (2017) uno de los métodos para el análisis cualitativo de riesgos es la evaluación de la probabilidad y el efecto de los riesgos del proyecto utilizando la calidad de los datos, la probabilidad y otros parámetros de riesgos. Este procedimiento se clasifica según las fuentes de riesgo y la región del proyecto que impacta. En este caso la utilización de la **MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO**.

- Una matriz de probabilidad e impacto es una herramienta que representa visualmente el estudio de la probabilidad y el efecto de la ocurrencia de cada riesgo. La matriz establece cuatro categorías de peligro tanto para la probabilidad como para el impacto: alto, medio-alto, medio-bajo y bajo. Los riesgos pueden seleccionarse para su posterior investigación y planificación de la respuesta al riesgo en función de su probabilidad y efecto. (p. 425)



Figura 7: Matriz de probabilidad de impacto

		Amenazas					Oportunidades						
Muy alta	0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05	Muy alta	0.90
Alta	0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04	Alta	0.70
Mediana	0.50	0.03	0.03	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03	Mediana	0.50
Baja	0.30	0.03	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02	Baja	0.30
Muy Baja	0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01	Muy Baja	0.10
Muy Bajo	0.05												
Impacto Negativo						Impacto Positivo							

Nota: Tomado de la guía PMBOK® 2017

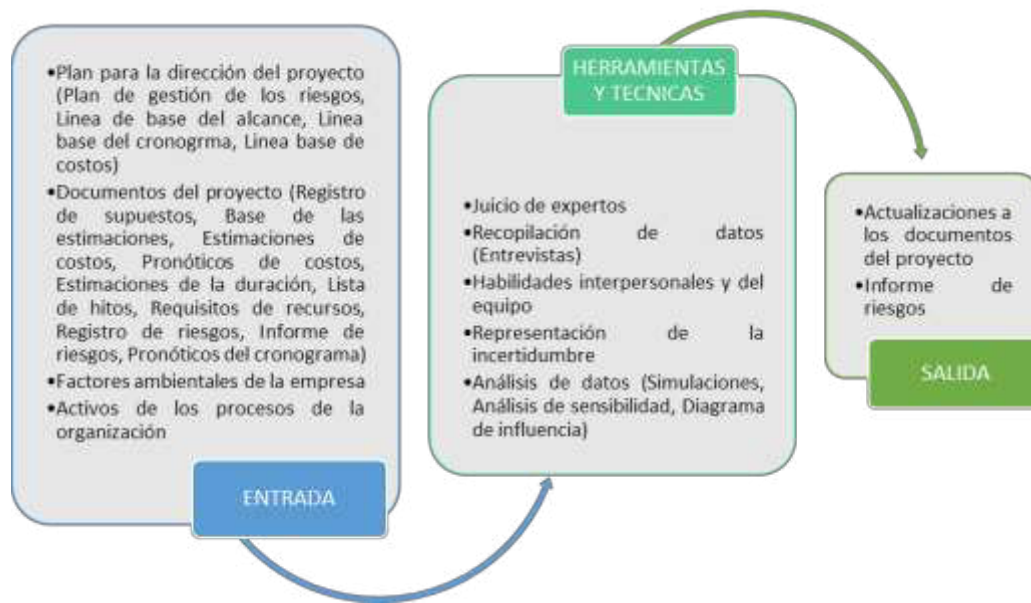
Según Amendola (2006) el estudio de la probabilidad y el posible efecto del riesgo está vinculado a la experiencia y los conocimientos de los participantes en el proyecto. El riesgo puede verse como una cuadrícula en la que se requieren los siguientes peligros:

- Riesgos críticos: aquellos con alta probabilidad y alto impacto
- Riesgo alto: aquellos con baja probabilidad y alto impacto
- Riesgo medio: aquellos con alta probabilidad y bajo impacto
- Riesgo bajo: aquellos con baja probabilidad y bajo impacto (p.04)

2.2.5.4. Realizar análisis cuantitativo de los riesgos

El proceso de cálculo del impacto acumulativo de los riesgos individuales reconocidos del proyecto y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto. (Project Management Institute, 2017)

Figura 8: Diagrama de análisis cuantitativo de riesgos



Nota: Tomado de Guía PMBOK® 2017

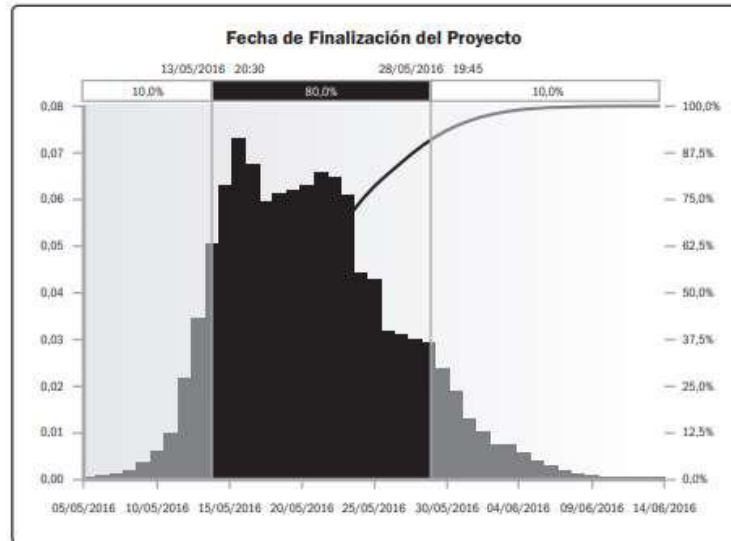
Herramientas y técnicas:

Se toma en cuenta la siguiente recopilación de datos como herramienta según el PMI (2017):

- Recogida de datos: es especialmente útil cuando se obtiene información de expertos o especialistas.
- Representaciones de la incertidumbre: un análisis cuantitativo requiere la inclusión de riesgos que indiquen los riesgos específicos del proyecto, así como otras formas de incertidumbre.
- Análisis de datos: simulación de proyecciones de gasto, duración o frecuencia de ramas probabilísticas.
- Una simulación que emplee un análisis de Monte Carlo para el riesgo de costos, con estimaciones de costos del proyecto, y un análisis de Monte Carlo para el riesgo de cronograma, se utiliza el diagrama de red del cronograma y estimaciones de duración.



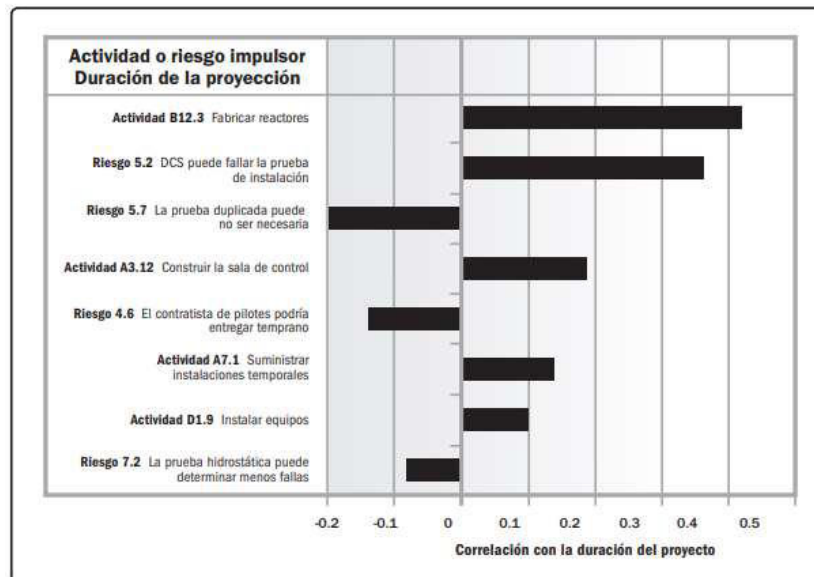
Figura 9: Simulación Monte Carlo para modelos de programación



Análisis de sensibilidad, ayuda a determinar qué riesgos concretos del proyecto u otra fuente de duda tienen mayor influencia en los resultados del proyecto. Las variaciones en los resultados del proyecto se correlacionan con las variaciones en los componentes del modelo analítico. (p.434)

El método de Monte Carlo, con la finalidad de simular mediante un proceso probabilístico un nuevo costo y cronograma.

Figura 10: Diagrama de tornado



Nota: Tomado de Guía PMBOK® 2017



Resultados

El informe de riesgos, que se revisará para presentar las conclusiones del análisis cuantitativo de riesgo, es uno de los documentos del proyecto que pueden considerarse resultados.

Este análisis contiene los siguientes componentes, observaciones que representan las evaluaciones de riesgo de todo el proyecto, análisis de probabilidades, una lista de riesgos prioritarios, patrones en las conclusiones del análisis cuantitativo y una respuesta que muestra sugerencias para los niveles de riesgo globales del proyecto. (Project Management Institute, 2017)

2.2.5.5. Planificar la respuesta de riesgo

Según Amendola (2006), una vez identificado y cuantificado los riesgos en el proyecto, es fundamental almacenar algunas características las cuales son:

- Descripción del riesgo
- Posibilidad de que ocurra
- Impacto potencial del riesgo
- Responsable de velar por el riesgo
- Detalle de acciones a tomar
- Identificación de alerta que indique que el riesgo está a punto de ocurrir
- Detalles de plan de contingencia (p. 05)

Herramientas y Técnicas:

De acuerdo con el PMI (2017), las estrategias para las amenazas- riesgo negativo son los instrumentos por considerar, en los que se evitarán, reducirán, trasladarán, aceptarán y aumentarán los riesgos específicamente reconocidos. Por otro lado, las estrategias para las oportunidades, en las que es esencial investigar, mejorar, compartir, aceptar y aumentar un riesgo, lo que supondrá aumentar la oportunidad de gestión del riesgo.

2.2.5.6. Implementar la respuesta a los riesgos

El PMI (2017) implementa acuerdos o planes con relación a los riesgos, lo cual implica una respuesta.

Los programas informáticos de programación, recursos y cálculo de costes pueden incluirse en los sistemas de información de gestión de proyectos para garantizar que las



actividades del proyecto acordadas en función de los riesgos se fusionen con otras actividades del proyecto. (p. 452)

2.2.5.7. *Monitorear los riesgos*

La supervisión de la aplicación de los planes de reacción ante riesgos acordados, seguimiento de los riesgos reconocidos, detección y análisis de nuevos riesgos y evaluación de la eficacia del proceso de gestión de riesgos a lo largo del proyecto. (Project Management Institute, 2017)

Figura 11: *Actualización de Documentos*



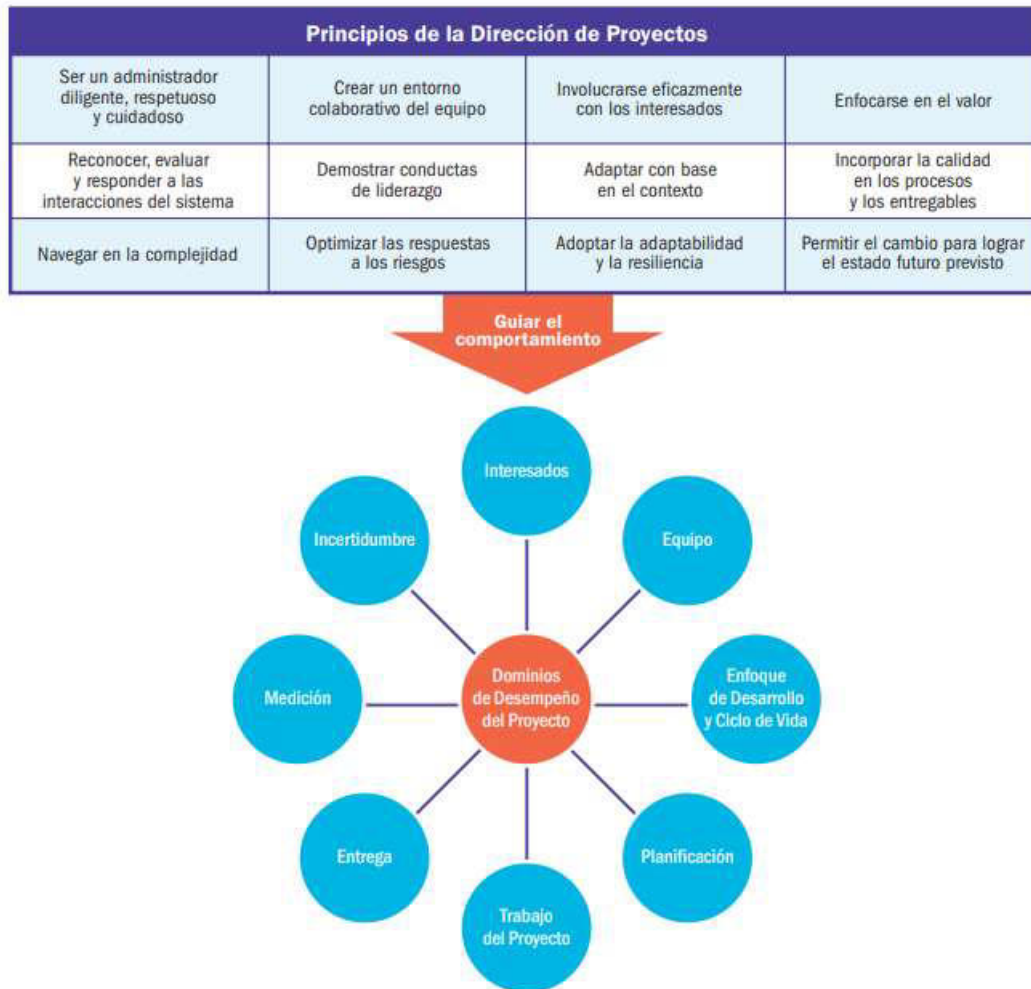
Nota: Tomado de Guía PMBOK® 2017

2.2.6. **Guía PMBOK® 7MA edición del PMI**

Una estrategia de sistemas para la entrega de valor desplaza la visión de la gestión de proyectos a la cadena de valor que vincula otras capacidades de desarrollo. Esta orientación subraya la importancia de que los proyectos no sólo produzcan resultado, sino que también permitan que esos resultados generen productos que creen valor para la empresa y sus usuarios. La transición de los dominios de conocimiento de las versiones anteriores de la Guía del PMBOK® a ocho dominios de desempeño. Un dominio de desempeño es una colección de tareas relacionadas que son esenciales para el éxito del proyecto. (Project Management Institute, 2021)

La 7ma edición de la guía PMBOK® implanta la adaptación de principios los cuales proporcionan una guía y formación a los dominios de desempeño que demuestran enfoques en el comportamiento.

Figura 12: Relación entre principios de la dirección de proyectos y los Dominios de desempeño del Proyecto



Nota: Tomado de Guía PMBOK® 2021

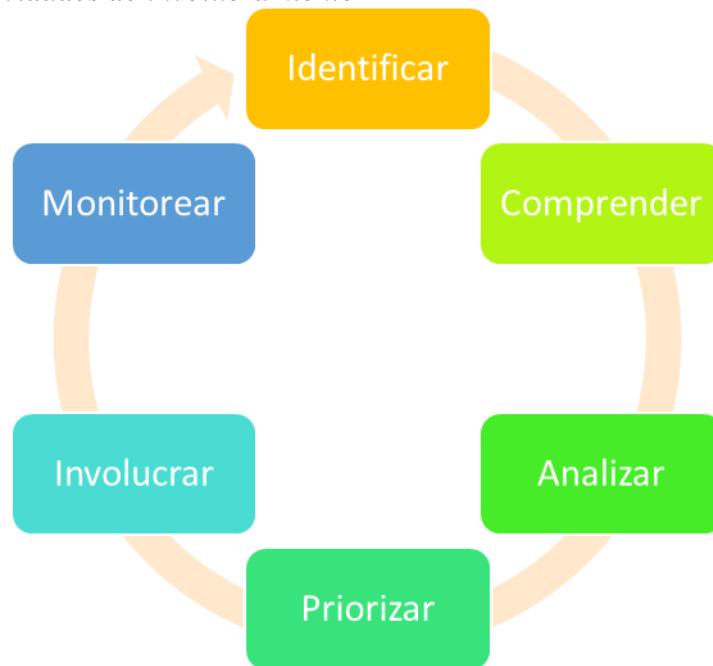
A continuación, se presenta con las interacciones de los distintos Dominios de Desempeño que nos indica la 7ma edición de la guía PMBOK®, para la determinación de un producto y adaptación de los nuevos conceptos a tratar.

2.2.6.1. Dominio de Desempeño de los Interesados

Se ocupa de las actividades y funciones asociadas con los interesados, mediante un análisis que consiste en una metodología cuantitativa y cualitativa con el objetivo de determinar su perspectiva a lo largo del proyecto.



Figura 13: *Actividades de involucramiento*



Nota: Tomado de Guía PMBOK® 2021

La obtención de dicha información mediante conversaciones, encuestas, reuniones, tormenta de ideas, documentos del proyecto e informes de proyecto.

2.2.6.2. Dominio de desempeño del Equipo

Este ámbito se rige por el concepto de crear una cultura de aplicación de los deberes de las partes interesadas y de trabajo en equipo para elaborar un producto singular capaz de tomar decisiones y gestionar conflictos.

2.2.6.3. Dominio de desempeño del Enfoque de Desarrollo y del Ciclo de Vida

Para maximizar los resultados, este ámbito aborda las acciones relacionadas con la estrategia de desarrollo, cadencia y las fases del ciclo de vida del proyecto.

El ciclo de vida de un proyecto viene determinado por numerosos factores, que no siempre siguen un patrón predecible. Cuando un producto no siempre se entrega según lo previsto, existe el peligro de que se produzcan despilfarros y/o desperdicios.

2.2.6.4. Dominio de desempeño de la Planificación

La planificación organiza y controla el trabajo a lo largo del proyecto, según el PMI (2012) este dominio aborda las actividades y funciones asociadas a la estructura y



colaboración iniciales, continuas y cambiantes necesarios para producir los resultados del proyecto.

Aunque en la actualidad la planificación tiene en cuenta los efectos sociales y medioambientales, las repercusiones financieras y los impactos económicos, no va lo suficientemente lejos en cuanto a la toma de decisiones y los medios para mantener alineados el proyecto y las partes interesadas.

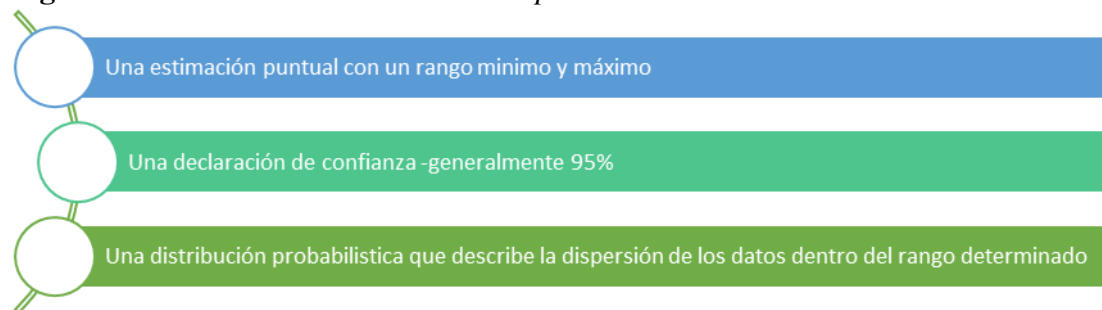
La precisión y confianza respecto al periodo de peritaje en relación con la ejecución de tareas comparables, que actualmente es muy baja.

Se sugiere una estimación determinística y probabilística, las cuales incluyen un rango de estimaciones, lo cual se realiza mediante simulaciones para el desarrollo de un análisis de probabilidad de un resultado en particular, generalmente en términos de costo o cronograma.

Según Morales, Cruz, Hernández, y Rodríguez (2011) para planificar un análisis de riesgos en la gestión de proyectos, varias tareas se requiere estar asociados con un proyecto y un conector entre las tareas.

De esta forma se logran identificar riesgos y oportunidades por cada tarea o actividad, el análisis para determinar el costo y tiempo del proyecto y la determinación de las fechas de inicio y fin para cada tarea es poder contar con un contrato predeterminado para la estimación de fechas y costos para la ejecución del plan. Los planes de análisis de riesgo suelen ser más complejos, por lo que se propone realizar un análisis de costo-riesgo con vínculos matemáticos o lógicos y el modelamiento de tareas de la ruta crítica.

Figura 14: *Elementos de una estimación probabilística*



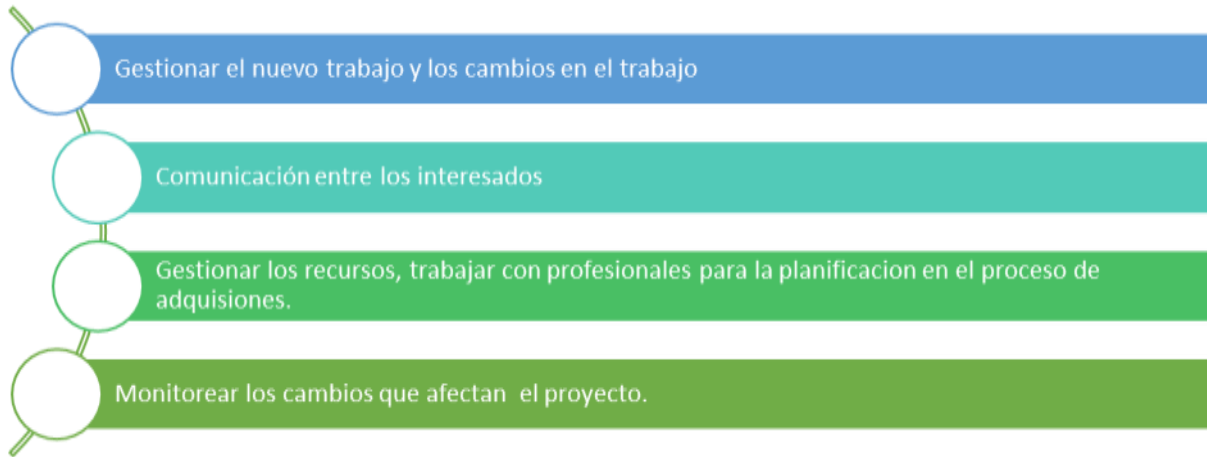
Nota: Tomado de guía PMBOK® 7ma edición Project Management Institute, 2021

2.2.6.5. Dominio de desempeño del Trabajo del Proyecto

Según el PMI (2021), el trabajo del proyecto se enfoca al equipo y a las actividades del proyecto en ejecución sin problemas como:



Figura 15: *Puntos influyentes en el desempeño del equipo*



Nota: Tomado de guía PMBOK® 7ma edición Project Management Institute, 2021

2.2.6.6. Dominio de desempeño de la Entrega

En relación al dominio de desempeño de la entrega el PMI (2021), Los errores o retrasos en la finalización del proyecto acarrearán importantes gastos y ajustes. El alcance de la acción de planificación viene determinado por el trabajo realizado. La gestión de los recursos y los miembros del equipo colaboran para la obtención del producto o resultado final.

2.2.6.7. Dominio de desempeño de la Medición

La medición del desempeño implica implementar respuestas apropiadas para mantener un desempeño óptimo. Este dominio interactúa con los dominios de planificación, del trabajo del proyecto y de la entrega, ya que los planes proporcionan una base para comparar los resultados con el plan. El dominio de rendimiento de la medición puede respaldar actividades que forman parte del dominio de desempeño del rendimiento de la planificación proporcionando información actual para seleccionar una respuesta adecuada.

- Optimizar la respuesta a los riesgos

Evaluar continuamente los riesgos, las oportunidades y las amenazas para maximizar los impactos positivos y minimizar los impactos negativos en los proyectos y sus resultados.

Las respuestas a los riesgos deberían ser:

- Adecuadas en relación a la importancia del riesgo
- Eficientes en costo
- Realistas dentro del estado situacional del proyecto



- Previa reunión por los especialistas
- Delegado a una persona responsable

Una buena gestión a lo largo del proyecto y saber que enfrentará amenazas y de alguna manera encontrará oportunidades en el proceso aumentará las posibilidades de éxito del proyecto. (Project Management Institute, 2021)

2.2.6.8. Dominio de desempeño de la Incertidumbre

Según el PMI (2021), La aplicación eficaz de este dominio de desempeño da lugar a los siguientes resultados:

- Conciencia del entorno en el que se desarrollan los proyectos, incluidos los entornos tecnológicos, sociales, políticos, de mercado y económico.

Exploración y respuesta a lo desasosiego

- Capacidad de anticiparse a las amenazas y oportunidades, al tiempo que se comprenden las repercusiones de los acontecimientos.
- Se aprovecha las oportunidades para modificar el rendimiento y los resultados del proyecto o programa.
- Las reservas del costo y cronograma se utilizan de hábito eficaz para mantener la afiliación con los objetivos del programa o proyecto. (p.212)

El tráfico exitoso por lo desasosiego empieza por comprender el entorno más amplio en el que está operando el proyecto. Los aspectos del entorno que contribuyen a la incertidumbre del proyecto incluyen, entre otros:

- Factores económicos como la volatilidad de los precios, la disponibilidad de recursos, la capacidad de endeudamiento y la inflación/deflación;
- Consideraciones técnicas como la tecnología nueva o emergente, la complejidad asociada a los sistemas e interfaces;
- Restricciones o requisitos legales o legislativos;
- El entorno físico en términos de seguridad, meteorología y condiciones de trabajo;
- Incertidumbre asociada a las condiciones actuales o las condiciones futuras;
- Las Influencias sociales y del mercado modeladas por la opinión y los medios;
- Las Influencias políticas, del exterior o interior de una organización o sociedad.

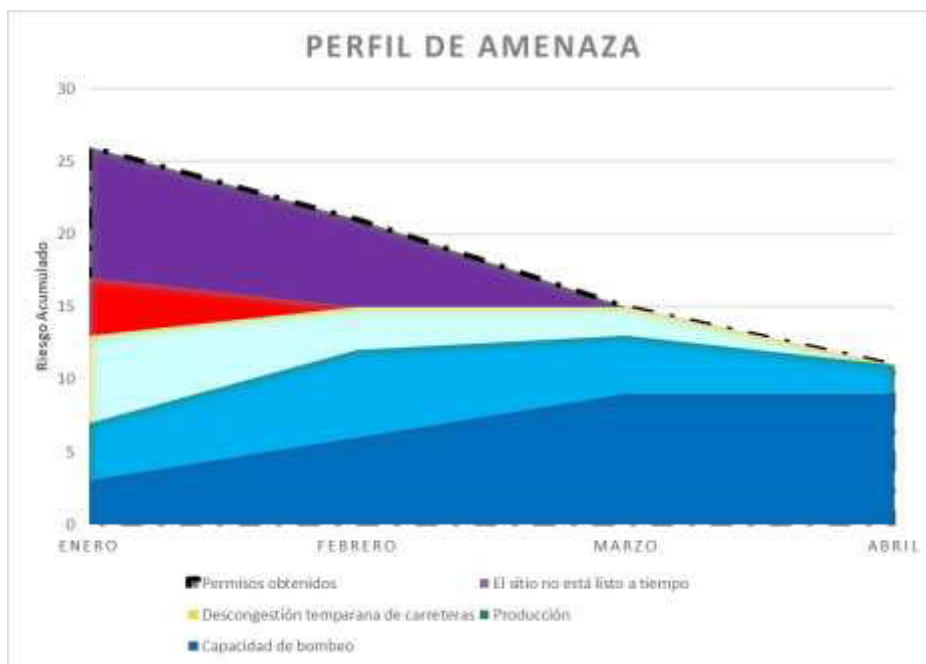
El riesgo común a menudo se asocia con la complejidad, la incertidumbre y la volatilidad. Las respuestas para el riesgo general del proyecto son las mismas que para las amenazas



y oportunidades individuales, aunque las respuestas se aplican al proyecto en general y no al incidente específico. Si el riesgo general en el proyecto es demasiado alto, la organización puede decidir abandonar el proyecto. (p.213)

Figura 16: Reducción del riesgo con el tiempo

ID	Titulo breve del Riesgo	Impacto	ENERO			Impacto	FEBRERO			Impacto	MARZO			Impacto	ABRIL		
			Probabilidad	Gravedad	Gravedad		Probabilidad	Gravedad	Probabilidad		Gravedad	Probabilidad	Gravedad		Probabilidad	Gravedad	
1	Permisos obtenidos	3	3	9	3	2	6	3	0	0	3	0	0				
2	El sitio no está listo a tiempo	2	2	4	2	0	0	2	0	0	2	0	0				
3	Descongestión temprana de carreteras	3	2	6	3	1	3	2	1	2	3	0	0				
4	Producción	2	2	4	2	3	6	2	2	4	2	1	2				
5	Capacidad de bombeo	3	1	3	3	2	6	3	3	9	3	3	9				



Nota: Tomado de guía PMBOK® 7ma edición Project Management Institute, 2021

Tener una visión económica de la priorización del trabajo permite priorizar las actividades de prevención y reducción a amenazas.

- **Reserva para contingencia y de gestión**

Según el PMI (2021) la contingencia es el tiempo o el presupuesto asignado para los contadores de gestión de riesgos. Aumento de las copias de seguridad contra las amenazas identificadas a medida que ocurren. Las contingencias de gestión son un tipo de presupuesto aplicado a eventos inciertos, como el trabajo no planificado para una obra.



- **Interacciones con otros Dominios de Desempeño**

Según el PMI (2021) el llamado dominio de Incertidumbre del desempeño interactúa con las áreas de planificación, trabajo del proyecto, entrega y medición prospectiva del producto o servicio. Durante la planificación, las actividades pueden incorporarse a los planes para reducir la incertidumbre y el riesgo. Estos se implementan en el dominio de rendimiento de entrega. Las mediciones pueden indicar si los niveles de riesgo están cambiando con el pasar del tiempo. (p.213)

Tabla 3: *Verificación de Resultados- Dominios de desempeño de Incertidumbre*

Resultado	Verificar
Concientización del entorno en el que se producen los proyectos, incluidos, entre otros, los entornos técnicos, social, político, de mercado y económico	El equipo incorpora consideraciones ambientales al evaluar la incertidumbre, los riesgos y las respuestas.
Exploración proactivo y respuesta a la incertidumbre	Las respuestas a los riesgos están alineadas con la priorización de las limitaciones del proyecto, como el presupuesto, el cronograma y el desempeño
Concientización de la interdependencia de múltiples variables en el proyecto	Las acciones para abordar la complejidad, ambigüedad y volatilidad son apropiadas para el proyecto
La capacidad de anticipar amenazas y oportunidades y comprender las consecuencias de los incidentes	Los sistemas para identificar, capturar y responder al riesgo tienen la rigidez adecuada
Entrega de proyectos con poco o ningún impacto negativo procedentes de eventos o condiciones imprevistas	Se cumplen las fechas de entrega programadas y la ejecución del presupuesto está dentro del umbral de variación
Oportunidades materializadas para mejorar el desempeño y los resultados del proyecto	Los equipos utilizan mecanismos establecidos para identificar y aprovechar las oportunidades
Las reservas de costo y cronograma se utilizan de manera efectiva para mantener	Los equipos toman medidas para prevenir de forma proactiva las amenazas, limitando así el uso de la reserva de costo o cronograma.



la alineación con los objetivos del proyecto

Nota: Tomado de guía PMBOK® 7ma edición Project Management Institute, 2021

2.2.7. Productividad

La productividad, entendida como la capacidad de la organización para realizar sus actividades y utilizar los recursos, está relacionada con el conocimiento sobre las actividades que se realizan durante la construcción. Estos incluyen la gestión del conocimiento, la gestión de pérdidas y los atajos de productividad. (Nagles Garcia, 2006)

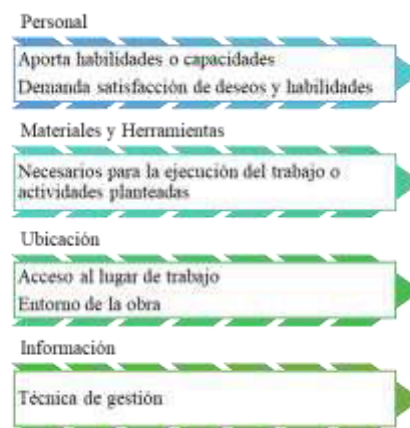
La productividad sugiere un aumento del proceso productivo. Este avance implica una relación más ventajosa entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de productos y servicios creados. La productividad es un índice que va relacionando lo producido por un sistema (salida o producto) y los recursos que se utilizan para generar (entradas o insumos), (Carro y Gonzáles , 2012).

$$Productividad = \frac{salidas}{entrada}$$

2.2.7.1. Trabajo

El trabajo realizado por los trabajadores en los distintos procesos de construcción es la máxima expresión o demostración de la acción de la dirección de obra. A continuación, se enumeran los principales componentes del trabajo:

Figura 17: Elementos básicos del trabajo



Nota: Tomado de Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra según Botero



Según Botero (2002), el trabajo es uno de los factores de producción y el mejorar la producción es uno de ellos principales objetivos de cualquier proyecto, por lo que es importante comprender los diferentes factores de producción que afectan a la dedicación laboral, incluida la economía general, el clima, actividades operativas, el equipo personal, la supervisión aspectos del entorno de trabajo y los propios trabajadores.

Según Guio Castillo (2001) nos define los 3 tipos de trabajo que contempla la productividad:

- **Trabajo productivo (TP)**

El trabajo que aportará de forma directa a la producción, al avance efectivo y eficiente de un proyecto, por ejemplo, asentar ladrillos, vaciar concreto, etc.

- **Trabajo contributorio (TC)**

Todo trabajo de apoyo que es de suma importancia para que se pueda ejecutar el trabajo productivo, actividades aparentemente necesarias, pero que no aportan un valor monetario. Este tipo de trabajo se considera una pérdida de segunda categoría. Por ejemplo, recibir o dar instrucciones, leer planos, transporte de materiales, limpieza, etc.

- **Trabajo no productivo o no contributorio (TNC)**

Las operaciones y actividades que no crean o aportan valor y caen directamente en una categoría de pérdida. Estas son actividades innecesarias, costosas y sin valor. Por ejemplo, esperar, descansar, empezar de nuevo, viajar, etc.

Al evaluar la eficiencia laboral señaló que en promedio en una distribución de ocupación del tiempo en obras con un manejo optimizado de la productividad se tiene un 60% se de labores productivas, el 25 % en trabajo contributorio y un 15% en trabajo no contributorio. (Guio Castillo, 2001)

Figura 18: Distribución de trabajo-Guio Castillo



Nota: Tomado de Productividad de obras de Construcción Diagnóstico, Crítica y Ruta 2001



2.2.8. Lean Construction

Se trata de una filosofía de gestión de la producción en la construcción con el objetivo principal de reducir o eliminar las actividades que no aportan valor añadido al proyecto y optimizar las que sí lo hacen, lo que se traduce en un enfoque primordial en la creación de herramientas específicas aplicables al proyecto y en la definición de un sistema de producción que minimice la pérdida.

Lean se define como la transformación de mercancías, el movimiento de recursos y la creación de valor.

El objetivo de LC es maximizar la conversión, limitar o eliminar el flujo de material hasta el punto de ejecución y generación de tareas de mayor valor. (Porras, Sánchez, y Galvis, 2014)

Una de las herramientas para la filosofía Lean es la utilización de la Carta Balance como forma de medición en base a observaciones.

2.2.8.1. Carta Balance

La ideología Lean promueve como uno de sus instrumentos a la carta balance, el cual permite clasificar las tareas cotidianas en trabajo productivo (TP), trabajo contributivo (TC) y trabajo no contributivo (TNC). Los trabajadores crean estos tipos de trabajo a través de las diversas tareas que realizan a diario. En otras palabras, esta forma de trabajo puede medirse y controlarse. En este sentido, la herramienta carta balance realiza el seguimiento y la gestión de estas tareas en términos de tiempo completado, lo que da lugar a un índice para cada una de ellas y, como resultados, a porcentajes del trabajo total completado. (Vásquez, 2018).

Según Guio Castillo (2001) la carta de balance es una técnica de muestreo de actividades o tareas específicas. La evaluación se basa en la cantidad de tiempo que cada trabajador del grupo dedica a esa tarea.

2.3. Marco Conceptual

Costo: Cantidad de dinero que cuesta una determinada partida

Cronograma: Es una herramienta para elaborar y organizar el trabajo y actividad estableciendo la duración de un proyecto indicando fecha de inicio y final de la actividad para manejar una organización sencilla de trabajo.



Cui: Código único de inversión de un proyecto, esta codificación es gestionada por el Sistema Nacional de Inversión Pública.

Debilidades: Son atribuciones o aspectos negativos internos de un proyecto

Eficacia: Resultados en relación con las metas y cumplimiento de los objetivos, se debe priorizar las tareas y realizar lo que permite alcanzar mejor y más.

Eficiencia: Es hacer correctamente las cosas, es decir, que no importa el medio. Se trata de lograr los resultados con la menor cantidad posible de tiempo y dinero con los mismos recursos.

Estrategias: Son tácticas que se utilizan para lidiar con los riesgos y comprender sus posibles consecuencias

Foda: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas; es una herramienta de estudio de la situación de un proyecto.

Fortalezas: Son puntos fuertes o aspectos positivos internos que dependen de la organización de un proyecto.

Herramientas y/o Técnicas: Son instrumentos que permiten el desarrollo del proceso de la gestión de riesgos de un proyecto

MEF: Ministerio de Economía y Finanzas, organismo encargado del planeamiento y ejecución de la política económica del país.

Monte Carlo: Es una simulación o técnica matemática de probabilidad múltiple para estimar posibles resultados de un evento.

OSCE: Organismo Superior de las Contrataciones del Estado, supervisan los procesos de contratación pública que realizan las entidades del Estado.

PMBOK ®: Project Management Body of Knowledge (cuerpo de conocimientos de la gestión de proyectos)

PMI: Project Management Institute, es una organización mundial líder en la industria de la gerencia de proyectos, dedicada al progreso y fomento de su aplicación a través de la práctica.

PMIE: Programa Multianual de Inversiones del Estado, resultado de un proceso de planificación que incluye el diagnóstico de las brechas y priorizaciones.



Ruta crítica: Es una técnica que permite la identificación de actividades necesarias para finalizar un proyecto y determinar la flexibilidad en el cronograma.

Simulaciones: Es una herramienta para la evaluación y análisis de los sistemas nuevos y los que existen. Este permite anticipar el proceso real y obtener un mejor proceso

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La influencia del riesgo en el costo, cronograma y productividad es alta en la ejecución del componente Puente Pachar de la obra con (CUI) 2162846 según la priorización.

2.4.2. Hipótesis específicas

Sub-Hipótesis N°1

La variación de costo en la ejecución del componente Puente Pachar de la obra con (CUI) 2162846 es de más del 10% del costo inicial.

Sub-Hipótesis N°2

La variación del cronograma en la ejecución del componente Puente Pachar de la obra con (CUI) 2162846 es de más del 15% del cronograma inicial.

Sub-Hipótesis N°3

La variación de la productividad en la ejecución del componente Puente Pachar de la obra con (CUI) 2162846 es de más del 10% durante el proceso de evaluación.

2.5. Variables e Indicadores

2.5.1. Identificación de Variables

Variables Independientes

- Riesgo

Indicadores de variables independientes

- Probabilidad de ocurrencia
- Impacto en el proyecto



Variables Dependientes

- Costo
- Cronograma
- Productividad

Indicadores de variables dependientes

- Soles
- Días
- Porcentaje



2.5.2. Cuadro de operacionalización de Variables

Titulo: ANALISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUIA PMBOK®						
	VARIABLES	DEFINICION	INDICADOR	NIVEL	INSTRUMENTOS	
VARIABLES DEPENDIENTES	COSTO	es el precio real que costrará la ejecución del proyecto.	soles (s/.)	Costo programado	Recolección de Datos Cuaderno de Obra	
				Costo ejecutado		
	CRONOGRAMA	es una representación con el que se llevará a cabo la realización de las actividades según un proceso en un tiempo estimado. Dicho cronograma de ejecución es variable puesto a los distintos riesgos que afectan el proyecto	Dias	Cronograma Programado		
				Cronograma ejecutado		
	PRODUCTIVIDAD	Es una medición de la eficiencia con que los recursos son administrados para determinar un producto específico dentro de un plazo establecido y con calidad	Porcentaje (%)	Trabajo Productivo		Recolección de Datos Observaciones de Campo Fotografías
				Trabajo Contributorio		
Trabajo no Contributorio						
VARIABLES INDEPENDIENTE	RIESGO	Probabilidad de ocurrencia de situaciones que alteran la normalidad y respuesta	Porcentaje (%)	Probabilidad	Lista de Verificación, Matriz de Probabilidad e Impacto	
				Impacto	Simulación con Monte Carlo	



Capítulo III: Metodología

3.1. Alcance del Estudio

3.1.1. Enfoque de la Investigación

Según Hernandez Sampieri, Fernandez Collado y Baptista Lucio (2014) de acuerdo con el tipo de enfoque será CUANTITATIVA, debido a que esta investigación es secuencial y probatorio, es decir, se utiliza la recolección de datos para probar hipótesis.

El enfoque de la investigación es CUANTITATIVA por que se realiza la recolección de datos para probar hipótesis.

3.1.2. Nivel o Alcance de la Investigación

La investigación correlacional tiene como propósito mostrar o examinar la relación entre variables o resultados de variables. Uno de los puntos importantes respecto a la investigación correlacional es examinar relaciones entre variables o sus resultados. La correlación examina asociaciones, donde un cambio en un factor influye directamente en un cambio en otro. (Caballero, 2014)

El nivel o alcance de la presente investigación es CORRELACIONAL debido a que se pretende conocer cómo se relacionan las variables medidas en la aplicación de la guía, la identificación y control de los riesgos.

3.1.3. Método de Investigación

Según Rivero (2008), en el método hipotético-deductivo o de contrastación de hipótesis, se trata de establecer la verdad o falsedad de las hipótesis que no podemos comprobar directamente, por su carácter de enunciado general, enunciados que refieren a objetos y propiedades observables, que se obtienen deduciéndolos de las hipótesis. La esencia de este método es poner a prueba las hipótesis, donde se evidencian aquellos casos donde no se cumple dicha hipótesis, por lo contrario, ponerlas a prueba consiste en buscar contraejemplos y comprobar que no se cumplen. En la presente investigación se emplea el método HIPOTÉTICO-DEDUCTIVO, debido a que se parte de las hipótesis planteadas, que durante el proceso de la investigación se va a llevar a comprobar su veracidad o falsedad.



3.2. Diseño de la Investigación

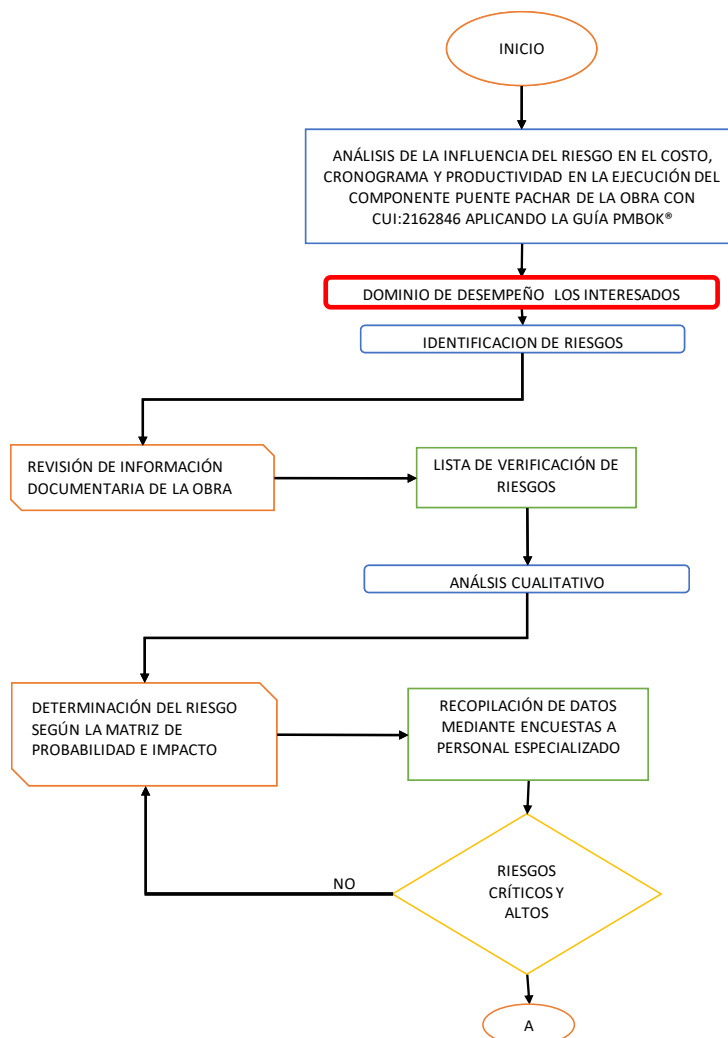
3.2.1. Diseño Metodológico

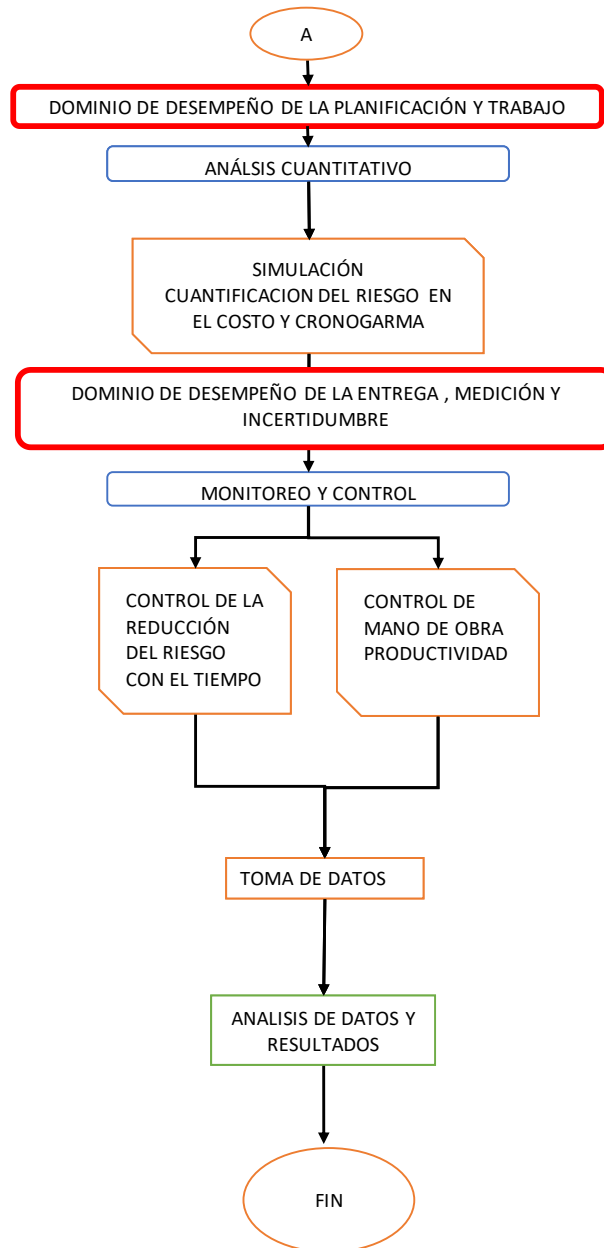
Los diseños no experimentales analizan y estudian los hechos y fenómenos de la realidad después de su ocurrencia. (Carrasco Díaz, 2008)

Se considera una investigación NO EXPERIMENTAL, debido a que se va a analizar los riesgos y/o actividades una vez ya ocurridos, se aplicó seguir una guía y orientar metodológicamente al proceso del análisis para dar respuestas y comprobación de las hipótesis.

3.2.2. Diseño de Ingeniería

Figura 19: Diagrama de Flujo de la Metodología de Investigación





Nota: Flujo de Procesos-Diagrama de Frank Gilbreth

3.3. Población

3.3.1. Descripción de la población

La población de la presente investigación son los riesgos del componente Puente Pachar de la obra: “Mejoramiento de la Carretera Huarcocondo Pachar, distritos de Huarcocondo y Ollantaytambo, provincia de Anta-Urubamba, región Cusco”, la cual se encuentra en la etapa de ejecución.

3.3.2. Cuantificación de la población

La población está conformada por datos limitados y cuantificables, por tanto, dicha cuantificación de la población para este estudio es la obra: “Mejoramiento de la Carretera



Huarocondo Pachar, distritos de Huarocondo y Ollantaytambo, provincia de Anta-Urubamba, región Cusco”- componente Puente Pachar.

3.4. Muestra

3.4.1. Descripción de la muestra

Para el análisis de riesgos, la muestra es la misma que la población debido a que la población es pequeña y se necesita considerar el mayor número de riesgos a identificar durante la ejecución del componente Puente Pachar.

Para la determinación de la productividad la muestra de estudio serán las numerosas observaciones cortas de la labor de los obreros en obra en las partidas incidentes componente Puente Pachar de la obra: “Mejoramiento de la Carretera Huarocondo Pachar, distritos de Huarocondo y Ollantaytambo, provincia de Anta-Urubamba, región Cusco” determinadas mediante el diagrama de tornado (sensibilidad) en el software @risk.

3.4.2. Cuantificación de la muestra

La cuantificación de la muestra a utilizar serán los riesgos identificados durante la ejecución del componente puente Pachar.

Para la determinación de la productividad de la mano de obra se tomará muestras y netamente las partidas incidentes del componente Puente Pachar (determinada por el software @Risk), con mediciones cada 1 minutos en 2 días cada partida.

3.4.3. Método de muestreo

El método por usar es no probabilístico, debido a que es una muestra pequeña, y de la misma manera en el proceso intervienen opiniones y criterios personales del investigador.

3.4.4. Criterios de evaluación de la muestra

La identificación de los riesgos durante la ejecución del componente Puente Pachar se realizará siguiendo técnicas y herramientas de la guía PMBOK® 6ta edición y el control de los riesgos (perfil de amenaza) siguiendo la 7ma edición de la guía PMBOK®.

Como parte de los interesados para la identificación de los riesgos se consideran trabajadores de la parte técnica de obra.



Para la evaluación de esta muestra se han desarrollado tablas e instrumentos para medir el riesgo y productividad de mano de obra de las partidas incidentes del componente Puente Pachar que se ejecutarán durante el periodo de julio y octubre del 2022.

3.4.5. Criterios de Inclusión

Se incluirán riesgos que fueron identificados antes y durante el avance de la obra ya sea en costo, cronograma y productividad.

Para el análisis cualitativo se utilizará la matriz de probabilidad e impacto para la determinación de la prioridad de los riesgos y para el análisis cuantitativo, se asignan los riesgos y se trabajará con el @Risk

Se consideran las observaciones de las actividades de trabajo productivo, trabajo contributivo y trabajo no contributivo de la partida incidentes del componente Puente Pachar que se encuentran en ejecución durante el periodo.

3.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Instrumentos metodológicos o Instrumentos de Recolección de datos

- Microsoft Office 2019
- Guía de fundamentos PMBOK®
- Software @Risk versión 8.1
- Cuaderno de obra
- Expediente técnico
- Informes técnicos mensuales
- Carta balance
- Cámara fotográfica y de video
- Cronómetro

Para la recolección de información e identificación de los riesgos en la obra “Construcción de la carretera Huarcondo Pachar- componente Puente Pachar” se requirió de instrumentos documentarios como el fin de observación tales como:

- Cuaderno de obra



- Informes de Ampliación de plazo
- Expediente técnico
- Expedientes Adicionales de obra
- Informes técnico-mensuales

De la misma se realiza la recolección de datos para su posterior análisis cualitativo de riesgos críticos y altos.

Tabla 4: *Formato N°01 Identificación de riesgos del componente Puente Pachar*



 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL 		
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®	
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE	
FECHA:		
IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS		
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"		
N°	Descripción	Fuente de Identificación
01		
02		
03		
04		
05		
06		
07		
08		
09		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



Tabla 5: Formato N°2 Análisis cuantitativo-Probabilidad

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL													
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®												
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE												
FECHA:													
ANÁLISIS CUALITATIVO													
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"													
Probabilidad de ocurrencia del riesgo durante la ejecución de Componente Pachar	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PROBABILIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MUY BAJA</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>BAJA</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>MEDIANA</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>ALTA</td> <td>0.7</td> </tr> <tr> <td>MUY ALTA</td> <td>0.9</td> </tr> </tbody> </table>	PROBABILIDAD		MUY BAJA	0.1	BAJA	0.3	MEDIANA	0.5	ALTA	0.7	MUY ALTA	0.9
PROBABILIDAD													
MUY BAJA	0.1												
BAJA	0.3												
MEDIANA	0.5												
ALTA	0.7												
MUY ALTA	0.9												
ITEM	RIESGO	PROBABILIDAD											
		EXP1	EXP2	EXP3	EXP4	PROM.							
01													
02													
03													
04													
05													
06													
07													
08													
09													
10													
11													
12													
13													
14													

Tabla 6: Formato N°03 Análisis cualitativo-Impacto

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL													
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®												
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE												
FECHA:													
ANÁLISIS CUALITATIVO													
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"													
Impacto que tiene el riesgo en la ejecución del proyecto respecto al Costo, Cronograma y Productividad	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">IMPACTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MUY BAJA</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>BAJA</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>MEDIANA</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>ALTA</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>MUY ALTA</td> <td>0.8</td> </tr> </tbody> </table>	IMPACTO		MUY BAJA	0.05	BAJA	0.1	MEDIANA	0.2	ALTA	0.4	MUY ALTA	0.8
IMPACTO													
MUY BAJA	0.05												
BAJA	0.1												
MEDIANA	0.2												
ALTA	0.4												
MUY ALTA	0.8												
ITEM	RIESGO	IMPACTO-COSTO				IMPACTO-CRONOGRAMA				IMPACTO-PRODUCTIVIDAD			
		EXP1	EXP2	EXP3	PROM.	EXP1	EXP2	EXP3	PROM.	EXP1	EXP2	EXP3	PROM.
01													
02													
03													
04													
05													
06													
07													
08													
09													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													



Tabla 7: Formato N°04 Análisis cualitativo-Priorización de riesgos según costo

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL					
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®				
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE				
FECHA:					
ANALISIS CUALITATIVO					
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"					
PRIORIZACIÓN DE RIESGOS SEGÚN EL COSTO					
ITEM	RIESGO	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO EN COSTO (I)	P×I	PRIORIZACIÓN
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
-					

Tabla 8: Formato N°05 Análisis cualitativo -Priorización según cronograma

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL					
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®				
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE				
FECHA:					
ANALISIS CUALITATIVO					
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"					
PRIORIZACIÓN DE RIESGOS SEGÚN EL CRONOGRAMA					
ITEM	RIESGO	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO EN EL CRONOGRAMA (I)	P×I	PRIORIZACIÓN
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
-					



Tabla 9: Formato N°06- Análisis cualitativo- Priorización de riesgos según productividad

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL					
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®				
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE				
FECHA:					
ANALISIS CUALITATIVO					
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"					
PRIORIZACIÓN DE RIESGOS SEGÚN LA PRODUCTIVIDAD					
ITEM	RIESGO	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD (I)	P x I	PRIORIZACIÓN
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
-					

Tabla 10: Formato N°07 Análisis cualitativo -Priorización de riesgos del componente Puente Pachar

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL							
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®						
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE						
FECHA:							
ANALISIS CUALITATIVO							
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"							
PRIORIZACIÓN DE RIESGOS EN EL COMPONENTE PUENTE PACHAR							
ITEM	RIESGO	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO EN EL COSTO (I_costo)	IMPACTO EN EL CRONOGRAMA (I_cro.)	IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD (I_prod.)	P x I_max.	PRIORIZACIÓN
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							
11							
-							



Tabla 11: Formato N°08 Análisis cuantitativo según costo

ITEM		PARTIDA	RIESGO ASIGNADO	COSTO MÍNIMO	COSTO BASE	COSTO MÁXIMO	RESULTADO SEGÚN @RISK

Tabla 12: Formato N°09 Análisis cuantitativo según cronograma

ITEM		PARTIDA	RIESGO ASIGNADO	CRONOGRAMA MÍNIMO	CRONOGRAMA BASE	CRONOGRAMA MÁXIMO	RESULTADO SEGÚN @RISK



Tabla 13: Formato N°10 Carta balance productividad

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA									
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL									
TESIS:		ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®							
TESISTA:		BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE							
CARTA BALANCE									
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE									
PARTIDA									
FECHA									
CUADRILLA									
N°		HORA							
1	08:00								
2	08:01								
3	08:02								
4	08:03								
5	08:04								
6	08:05								
7	08:06								
8	08:07								
9	08:08								
10	08:09								
11	08:10								
12	08:11								
13	08:12								
14	08:13								
15	08:14								
16	08:15								
17	08:16								
18	08:17								
19	08:18								
20	08:19								
21	08:20								
22	08:21								
23	08:22								
24	08:23								
25	08:24								
26	08:25								
27	08:26								
28	08:27								
29	08:28								
30	08:29								
31	...								

TRABAJO PRODUCTIVO	
TP1	
TP2	
TP3	

TRABAJO CONTRIBUTIVO	
TC1	
TC2	
TC3	
TC4	
TC5	
TC6	

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO	
TNC1	
TNC2	
TNC3	
TNC4	



Tabla 14: Formato N°11 Respuesta a los riesgos

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
TESIS:		ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®	
TESISTA:		BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE	
FECHA:			
RESPUESTA A LOS RIESGOS			
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"			
Se consideró solo los riesgos Altos previamente identificados en el análisis cualitativo, de la misma forma solo riesgos que continúan durante este proceso de monitoreo entre Agosto-Octubre del 2022			
RIESGO ALTO			
ITEM	RIESGO	TECNICA DE RESPUESTA	RESPUESTA (ACCION TOMADA)

Tabla 15: Formato N°12 Control de riesgos

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL													
TESIS:		ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®											
TESISTA:		BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE											
FECHA:													
CONTROL DE RIESGOS													
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"													
ITEM	RIESGOS	JULIO			AGOSTO			SETIEMBRE			OCTUBRE		
		PROBA. (P)	IMPAC. (I)	PdI	PROBA. (P)	IMPAC. (I)	PdI	PROBA. (P)	IMPAC. (I)	PdI	PROBA. (P)	IMPAC. (I)	PdI



3.6. Validez y Confiabilidad de los Instrumentos

3.6.1. Validez

La validez se refiere al nivel o grado de precisión con el que un instrumento o herramienta de medición refleja de manera efectiva la variable o concepto que se supone que está midiendo en realidad. (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, y Baptista Lucio, 2014)

Tabla 16: *Cuestionario para Validez*

2. VALIDACIÓN		GRADO DE VALIDEZ		
		ALTO	MEDIO	BAJO
		3	2	1
1	¿Que Grado de Validez tiene los procesos y formatos de la metodología de Gestión de riesgos según la guía PMBOK® para mejorar la Asistencia de la parte técnica en la ejecución del Componente Pachar?			
2	¿Qué Grado de Validez tiene el proceso de análisis para la determinación de la variación del costo y cronograma afectados por el riesgo durante la ejecución del componente pachar?			
3	¿Qué grado de validez tiene la metodología Lean Construction mediante la aplicación de la carta balance en partidas incidentes del Componente Pachar?			
4	¿Que grado de validez tiene el proceso y formatos de la metodología de gestión de riesgos para mejorar el monitoreo y control en la ejecución del Componente Pachar?			

Se aplico el mismo cuestionario a 3 personas

Tabla 17: *Validación por Juicio de expertos*

Item	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Acuerdo
1	3	3	3	1
2	2	1	3	0
3	2	1	2	1
4	3	2	3	1
Total				3
Indice				0.75

El instrumento tiene un índice de 0.75, lo cual indica que cuenta con una excelente validez

3.6.2. Confiabilidad

Según Quero, M. (2010), la confiabilidad o fiabilidad se refiere a la consistencia o estabilidad de una medida o instrumento de medición en diferentes situaciones y momentos. Para abordar tanto los problemas teóricos como prácticos que puedan surgir, una definición técnica de confiabilidad se enfoca en determinar la cantidad de error de medición presente en un instrumento de medición. De esta manera, se busca identificar el grado de confianza que se puede tener en los resultados obtenidos con ese instrumento, y se pueden tomar medidas para minimizar el error y mejorar la confiabilidad de la medida.



Tabla 18: *Confiabilidad: Cuestionario de encuesta*

Sujetos	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Total
persona 1	3	2	2	3	10
persona 2	3	1	1	2	7
persona 3	3	3	2	3	11

Tabla 19: *Resultados del Coeficiente Alfa de Cronbach*

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	4	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	4	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,825	3

Nota: Resultados SPSS

Como el coeficiente de Alfa de Cronbach es de 0.825, este significa que es excelentemente confiable.

3.7. Plan de Análisis de datos

3.7.1. Análisis Cualitativo

Se realiza un análisis del dominio de desempeño de los interesados, usando la metodología de la 6ta edición de la guía PMBOK®.

a) Se realizó la identificación de los riesgos correspondientes a la ejecución del componente Puente Pachar, mediante antecedentes, información recolectada de los cuadernos de obra, reuniones e informes de obra.

De la misma forma recolección de datos en relación a la experiencia de los profesionales encargados del proyecto del componente Puente Pachar en oficinas de obra en el sector de Pachar.



Figura 20: *Recolección de datos en campamento de sector de Pachar*



La información recolectada tanto de documentación de obra, como de reuniones con los responsables proyecto, conversaciones y discusiones para la identificación de los riesgos.



Figura 21: *Reunión con los interesados para la identificación de riesgos*



b) Teniendo consolidado los riesgos se procedió a la utilización del Instrumento N°01 Identificación de riesgos, en el cual se detalla la fuente de identificación de los distintos riesgos identificado y se presenta lo siguiente:



Tabla 20: *Recolección de datos de los riesgos Identificados*

 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL 		
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®	
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE	
FECHA:	20/06/2022	
IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS		
OBRA: “MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR- COMPONENTE PUENTE PACHAR”		
N°	Descripción	Fuente de Identificación
01	Debido a la magnitud de proyecto no se cuenta con un espacio ideal para maniobrar y almacenar insumos requeridos	Cuaderno de Obra
02	Material encontrado en las partidas de excavación en la subestructura del tramo n°3	Campo
03	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°	Campo
04	Autorización por parte de FETRANSA para iniciar los trabajos correspondientes al estribo N°2 y tramo N°1	Campo
05	Falta de accesos al área de emplazamiento de los estribos del Puente Pachar	Campo
06	Retraso en requerimiento de servicio de maquinaria	Informes
07	Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)	Informes
08	Consulta al proyectista sobre diferencias en el plano encontradas	Cuaderno de obra
09	Paralización temporal por inicio de año fiscal	Cuaderno de obra
10	Modificación del expediente Técnico	Encuestas
11	Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos	Cuaderno de obra
12	Demora en respuesta del Proyectista	Cuaderno de obra
13	Oposición de beneficiarios para continuar con los trabajos programados	Informes
14	Partidas no contempladas en el expediente técnico	Cuaderno de obra
15	Demora en la aprobación de adenda en cuestión de la maquinaria	Reuniones
16	Mantenimiento de accesos vehiculares producto de habilitaciones temporales	Cuaderno de campo
17	Demora en procesos de contrataciones a proveedores	Informes de Abastecimiento
18	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	Cuaderno de obra
19	No se cuenta con el Plan de Monitoreo Arqueológico vigente y aprobado	Cuaderno de obra
20	Época de lluvias que afecta trabajos de excavación en el estribo N°2	Campo



21	Riesgo en pérdida de plataforma de la línea férrea -margen derecha del río Vilcanota	Campo
22	Derivación de aguas en el río Vilcanota y trabajos de defensa ribereña	Campo
23	Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2	Cuaderno de obra
24	Proceso constructivo en la excavación para cajones de estribo N°2 tramo N°2 del Puente Pachar	Campo
25	Incremento del nivel de río Vilcanota en época de lluvias	Campo
26	Rendimiento de mano de obra calificada	Campo
27	Elaboración de planos modificados	Reuniones
28	Demora en la asignación presupuestal	Reuniones
29	Red de desagüe encontrado en área de emplazamiento de la rampa de acceso al Puente Pachar	Cuaderno de obra
30	Falta de estudios complementarios	Informes
31	Desabastecimiento de materiales	Reuniones
32	Falta de programación y organización en los frentes de trabajo	Reuniones
33	Huelgas y/o paralizaciones por parte de sindicatos	Reuniones
34	Variación de precios en comparación del Exp. Técnico y el estudio de mercado	Informes
35	Falta de cotizaciones en procesos y compras directas	Informes de Abastecimiento
36	Presión política por parte de la gestión actual del 2022	Reuniones
37	Accidentes fortuitos del personal obrero	Campo
38	Porcentajes de personal obrero tanto sindicato como de casa	Reuniones
39	Falta de coordinación en el abastecimiento de combustible	Reuniones
40	Trabajos a la ribera del río Vilcanota para conformación de plataforma en trabajos de estribo N°2	Cuaderno de obra
41	Llevado de sus ATS Y PETAR para el control de seguridad en los trabajos de altura	Informes de Campo
42	Proporciona miento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo	Informe de campo
43	Autorización de ANA para continuar con trabajos en la ribera del río	Cuaderno de obra
44	Conflicto social con contratos de arrendamiento de campamentos adicionales	Reuniones
45	Falta de canteras para la extracción de defensas ribereña margen izquierda y derecha del río Vilcanota	Cuaderno de Obra
46	Manejo y rendimiento de caja chica en obra	Reuniones
47	Alimentación para el personal obrero	Reuniones
48	Mantenimiento de equipos livianos en la obra	Reuniones
49	Control durante horario de trabajo de personal obrero	Reuniones
50	Retraso en aprobación de Plan de trabajo 2022	Informes de Dirección
51	Retraso en levantamiento de observaciones en valorizaciones anteriores	Informes de Dirección





52	Retraso en levantamiento de observaciones de preliquidación 2021	Informes de Dirección
53	Retraso en trámites administrativos, pago a proveedores	Reuniones
54	Desabastecimiento de Tubería PVC en almacén	Campo
55	Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación	Informes
56	Implementación de plan covid-19 en la ejecución de la obra	Cuaderno de obra
57	Exigencia por parte de la población al mantenimiento del antiguo Puente Pachar	Reuniones
58	Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar	Cuaderno de obra
59	Acuerdos con la Cooperativa Pachar para facilitación de cantera de piedra	Reuniones
60	Revegetación no contemplada por la explotación de la cantera	Cuaderno de obra
61	Resolución de contratos por la existencia del desequilibrio económico	Reuniones
62	Falta de control en el área de almacén en sus registros de salida y entrada de insumos	Reuniones
63	Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la Municipalidad de Ollantaytambo	Cuaderno de obra
64	Falta de un especialista en Puentes durante el año 2021	Reuniones
65	Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores	Reuniones
66	Anulación, caídas y nuevas convocatorias de procesos iniciados desde el 2021	Reuniones
67	Falta de compromiso y comunicación en el personal técnico y obrero	Reuniones
68	Mantenimiento de equipos necesarios para ejecución en gabinete (plotter)	Encuestas
69	Contratación de mixer y bomba para vaciado en altura de las partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica-tramo N°2)	Reuniones
70	Falta de Listones para encofrado de partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica del- tramo N°2)	Reuniones

c) Seguidamente se procede a realizar una encuesta (Juicio de expertos) a 4 profesionales de la parte técnica de la obra “Mejoramiento de la Carretera Huarcondo Pachar – componente Puente Pachar” para determinar la valoración respecto a la probabilidad de ocurrencia en relación a los riesgos previamente identificado, para esto se usó el Instrumento N°02 Análisis cualitativo-Probabilidad.



Tabla 21:Recolección de datos del Análisis cualitativo- Probabilidad

 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL 													
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®												
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE												
FECHA:	24/06/2022												
ANÁLISIS CUALITATIVO													
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"													
Probabilidad de ocurrencia del riesgo durante la ejecución de Componente Pachar													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Probabilidad (P)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy baja</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Baja</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>Mediana</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>Alta</td> <td>0.7</td> </tr> <tr> <td>Muy alta</td> <td>0.9</td> </tr> </tbody> </table>		Probabilidad (P)		Muy baja	0.1	Baja	0.3	Mediana	0.5	Alta	0.7	Muy alta	0.9
Probabilidad (P)													
Muy baja	0.1												
Baja	0.3												
Mediana	0.5												
Alta	0.7												
Muy alta	0.9												
Ítem	Riesgo	Probabilidad (P)											
		Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3	Exp. 4	Prom.							
01	Debido a la magnitud de proyecto no se cuenta con un espacio ideal para maniobrar y almacenar insumos requeridos	0.5	0.3	0.3	0.1								
02	Material encontrado en las partidas de excavación en la subestructura del tramo n°3	0.5	0.3	0.5	0.3								
03	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°	0.9	0.7	0.7	0.9								
04	Autorización por parte de FETRANSA para iniciar los trabajos correspondientes al estribo N°2 y tramo N°1	0.9	0.9	0.9	0.7								
05	Falta de accesos al área de emplazamiento de los estribos del Puente Pachar	0.5	0.7	0.3	0.5								
06	Retraso en requerimiento de servicio de maquinaria	0.7	0.7	0.5	0.7								
07	Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)	0.7	0.7	0.9	0.7								
08	Consulta al proyectista sobre diferencias en el plano encontradas	0.5	0.3	0.7	0.5								
09	Paralización temporal por inicio de año fiscal	0.3	0.3	0.3	0.3								
10	Modificación del expediente Técnico	0.5	0.5	0.3	0.5								
11	Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos	0.7	0.5	0.5	0.7								
12	Demora en respuesta del Proyectista	0.3	0.5	0.5	0.3								
13	Oposición de beneficiarios para continuar con los trabajos programados	0.7	0.5	0.9	0.5								
14	Partidas no contempladas en el expediente técnico	0.5	0.7	0.5	0.7								
15	Demora en la aprobación de adenda en cuestión de la maquinaria	0.3	0.5	0.5	0.5								
16	Mantenimiento de accesos vehiculares producto de habilitaciones temporales	0.3	0.3	0.3	0.1								
17	Demora en procesos de contrataciones a proveedores	0.5	0.7	0.9	0.9								



18	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	0.5	0.5	0.7	0.7	
19	No se cuenta con el Plan de Monitoreo Arqueológico vigente y aprobado	0.5	0.7	0.7	0.5	
20	Época de lluvias que afecta trabajos de excavación en el estribo N°2	0.7	0.7	0.7	0.9	
21	Riesgo en pérdida de plataforma de la línea férrea -margen derecha del río Vilcanota	0.7	0.7	0.9	0.9	
22	Derivación de aguas en el río Vilcanota y trabajos de defensa ribereña	0.5	0.7	0.7	0.5	
23	Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2	0.9	0.5	0.7	0.5	
24	Proceso constructivo en la excavación para cajones de estribo N°2 tramo N°2 del Puente Pachar	0.5	0.7	0.7	0.7	
25	Incremento del nivel de río Vilcanota en época de lluvias	0.7	0.9	0.5	0.9	
26	Rendimiento de mano de obra calificada	0.7	0.7	0.7	0.5	
27	Elaboración de planos modificados	0.5	0.5	0.3	0.3	
28	Demora en la asignación presupuestal	0.7	0.5	0.5	0.5	
29	Red de desagüe encontrado en área de emplazamiento de la rampa de acceso al Puente Pachar	0.5	0.5	0.5	0.5	
30	Falta de estudios complementarios	0.3	0.5	0.3	0.3	
31	Desabastecimiento de materiales	0.7	0.5	0.7	0.5	
32	Falta de programación y organización en los frentes de trabajo	0.7	0.5	0.7	0.5	
33	Huelgas y/o paralizaciones por parte de sindicatos	0.7	0.5	0.5	0.5	
34	Variación de precios en comparación del Exp. Técnico y el estudio de mercado	0.5	0.5	0.3	0.5	
35	Falta de cotizaciones en procesos y compras directas	0.5	0.3	0.3	0.5	
36	Presión política por parte de la gestión actual del 2022	0.3	0.3	0.1	0.3	
37	Accidentes fortuitos del personal obrero	0.7	0.7	0.7	0.7	
38	Porcentajes de personal obrero tanto sindicato como de casa	0.7	0.5	0.5	0.5	
39	Falta de coordinación en el abastecimiento de combustible	0.7	0.3	0.5	0.5	
40	Trabajos a la ribera del río Vilcanota para conformación de plataforma en trabajos de estribo N°2	0.7	0.9	0.7	0.7	
41	Llevado de sus ATS Y PETAR para el control de seguridad en los trabajos de altura	0.7	0.7	0.7	0.7	
42	Proporciona miento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo	0.7	0.5	0.7	0.7	
43	Autorización de ANA para continuar con trabajos en la ribera del río	0.7	0.9	0.7	0.7	
44	Conflicto social con contratos de arrendamiento de campamentos adicionales	0.7	0.7	0.5	0.5	
45	Falta de canteras para la extracción de defensas ribereña marguen izquierda y derecha del río Vilcanota	0.7	0.7	0.7	0.7	
46	Manejo y rendimiento de caja chica en obra	0.5	0.7	0.5	0.3	
47	Alimentación para el personal obrero	0.5	0.3	0.3	0.5	
48	Mantenimiento de equipos livianos en la obra	0.3	0.5	0.3	0.1	
49	Control durante horario de trabajo de personal obrero	0.5	0.5	0.5	0.5	
50	Retraso en aprobación de Plan de trabajo 2022	0.5	0.3	0.3	0.3	



51	Retraso en levantamiento de observaciones en valorizaciones anteriores	0.5	0.1	0.5	0.3	
52	Retraso en levantamiento de observaciones de pre liquidación 2021	0.3	0.3	0.5	0.3	
53	Retraso en trámites administrativos, pago a proveedores	0.3	0.3	0.5	0.5	
54	Desabastecimiento de tubería PVC en almacén	0.3	0.1	0.3	0.3	
55	Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación	0.9	0.7	0.9	0.9	
56	Implementación de plan covid-19 en la ejecución de la obra	0.3	0.3	0.5	0.3	
57	Exigencia por parte de la población al mantenimiento del antiguo Puente Pachar	0.7	0.5	0.7	0.5	
58	Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar	0.7	0.5	0.7	0.7	
59	Acuerdos con la Cooperativa Pachar para facilitación de cantera de piedra	0.5	0.3	0.5	0.3	
60	Revegetación no contemplada por la explotación de la cantera	0.3	0.3	0.3	0.1	
61	Resolución de contratos por la existencia del desequilibrio económico	0.5	0.7	0.5	0.7	
62	Falta de control en el área de almacén en sus registros de salida y entrada de insumos	0.5	0.7	0.5	0.5	
63	Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la Municipalidad de Ollantaytambo	0.5	0.5	0.5	0.7	
64	Falta de un especialista en Puentes durante el año 2021	0.5	0.3	0.5	0.1	
65	Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores	0.5	0.5	0.7	0.5	
66	Anulación, caídas y nuevas convocatorias de procesos iniciados desde el 2021	0.7	0.7	0.5	0.5	
67	Falta de compromiso y comunicación en el personal técnico y obrero	0.5	0.5	0.5	0.5	
68	Mantenimiento de equipos necesarios para ejecución en gabinete (plotter)	0.3	0.5	0.3	0.3	
69	Contratación de mixer y bomba para vaciado en altura de las partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica-tramo N°2)	0.7	0.9	0.7	0.7	
70	Falta de listones para encofrado de partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica del- tramo N°2)	0.7	0.9	0.7	0.7	

Nota: Exp1= Experto N°1 -encuestado



d) De la misma forma se realizó una encuesta para dar una valoración sobre el impacto que tiene el riesgo respecto a la ejecución del componente Puente Pachar en cuanto a costo, cronograma y productividad.

Tabla 22: *Recolección de datos del Análisis cualitativo-Impacto*

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO													
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA													
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL													
TESIS:		ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®											
TESISTA:		BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE											
FECHA:		25/06/2022											
ANÁLISIS CUALITATIVO													
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"													
Impacto que tiene el riesgo en la ejecución del proyecto respecto al costo, cronograma y productividad				Impacto (I)									
				Muy baja	0.05								
				Baja	0.1								
				Mediana	0.2								
				Alta	0.4								
					Muy alta	0.8							
Ítem	Riesgo	Impacto – Costo (I_cos)				Impacto – Cronograma (I_cron.)				Impacto – Productividad (I_prod.)			
		Exp 1	Exp 2	Exp 3	Prom	Exp 1	Exp 2	Exp 3	Prom	Exp 1	Exp 2	Exp 3	Prom
01	Debido a la magnitud de proyecto no se cuenta con un espacio ideal para maniobrar y almacenar insumos requeridos	0.40	0.20	0.40		0.40	0.20	0.40		0.05	0.05	0.05	
02	Material encontrado en las partidas de excavación en la subestructura del tramo n°3	0.40	0.40	0.20		0.20	0.40	0.20		0.40	0.40	0.40	
03	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°	0.80	0.80	0.80		0.40	0.40	0.80		0.10	0.05	0.05	



04	Autorización por parte de FETRANSA para iniciar los trabajos correspondientes al estribo N°2 y tramo N°1	0.05	0.05	0.05		0.80	0.80	0.80		0.20	0.40	0.20	
05	Falta de accesos al área de emplazamiento de los estribos del Puente Pachar	0.40	0.20	0.20		0.20	0.20	0.10		0.20	0.20	0.10	
06	Retraso en requerimiento de servicio de maquinaria	0.20	0.20	0.20		0.40	0.80	0.80		0.05	0.05	0.05	
07	Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)	0.10	0.20	0.20		0.80	0.80	0.40		0.40	0.40	0.40	
08	Consulta al proyectista sobre diferencias en el plano encontradas	0.10	0.10	0.10		0.40	0.20	0.20		0.10	0.05	0.10	
09	Paralización temporal por inicio de año fiscal	0.05	0.05	0.05		0.40	0.40	0.40		0.05	0.05	0.05	
10	Modificación del expediente técnico	0.40	0.40	0.40		0.40	0.40	0.80		0.05	0.05	0.05	
11	Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos	0.40	0.40	0.20		0.05	0.05	0.05		0.40	0.40	0.40	
12	Demora en respuesta del Proyectista	0.05	0.10	0.05		0.40	0.40	0.40		0.05	0.05	0.05	
13	Oposición de beneficiarios para continuar con los trabajos programados	0.20	0.10	0.10		0.20	0.10	0.10		0.10	0.20	0.20	
14	Partidas no contempladas en el expediente técnico	0.80	0.80	0.80		0.40	0.80	0.40		0.40	0.20	0.10	
15	Demora en la aprobación de adenda en cuestión de la maquinaria	0.40	0.40	0.40		0.40	0.80	0.40		0.05	0.05	0.05	
16	Mantenimiento de accesos vehiculares producto de habilitaciones temporales	0.40	0.20	0.40		0.10	0.10	0.20		0.10	0.10	0.10	
17	Demora en procesos de contrataciones a proveedores	0.20	0.10	0.10		0.40	0.40	0.80		0.20	0.20	0.20	
18	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	0.20	0.40	0.40		0.40	0.40	0.40		0.10	0.20	0.20	
19	No se cuenta con el Plan de Monitoreo Arqueológico vigente y aprobado	0.40	0.40	0.40		0.40	0.40	0.40		0.40	0.40	0.40	
20	Época de lluvias que afecta trabajos de excavación en el estribo N°2	0.40	0.20	0.20		0.40	0.40	0.40		0.80	0.80	0.80	
21	Riesgo en pérdida de plataforma de la línea férrea -margen derecha del río Vilcanota	0.80	0.80	0.80		0.40	0.40	0.40		0.20	0.10	0.20	
22	Derivación de aguas en el río Vilcanota y trabajos de defensa ribereña	0.80	0.40	0.80		0.20	0.20	0.20		0.10	0.05	0.10	



23	Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2	0.40	0.40	0.20		0.20	0.10	0.20		0.80	0.80	0.80	
24	Proceso constructivo en la excavación para cajones de estribo N°2 tramo N°2 del Puente Pachar	0.40	0.40	0.40		0.80	0.40	0.80		0.40	0.40	0.40	
25	Incremento del nivel de río Vilcanota en época de lluvias	0.20	0.20	0.10		0.40	0.20	0.40		0.40	0.40	0.40	
26	Rendimiento de mano de obra calificada	0.20	0.20	0.40		0.40	0.20	0.40		0.40	0.40	0.40	
27	Elaboración de planos modificados	0.40	0.40	0.20		0.20	0.20	0.40		0.10	0.05	0.05	
28	Demora en la asignación presupuestal	0.05	0.20	0.05		0.40	0.40	0.40		0.05	0.05	0.05	
29	Red de desagüe encontrado en área de emplazamiento de la rampa de acceso al Puente Pachar	0.20	0.20	0.20		0.10	0.20	0.10		0.05	0.05	0.05	
30	Falta de estudios complementarios	0.20	0.20	0.20		0.20	0.40	0.20		0.05	0.05	0.05	
31	Desabastecimiento de materiales	0.20	0.40	0.20		0.40	0.40	0.80		0.40	0.80	0.40	
32	Falta de programación y organización en los frentes de trabajo	0.20	0.40	0.20		0.40	0.40	0.40		0.40	0.40	0.40	
33	Huelgas y/o paralizaciones por parte de sindicatos	0.20	0.40	0.20		0.40	0.40	0.80		0.80	0.40	0.80	
34	variación de precios en comparación del Exp. Técnico y el estudio de mercado	0.80	0.80	0.80		0.20	0.40	0.20		0.05	0.05	0.05	
35	Falta de cotizaciones en procesos y compras directas	0.40	0.20	0.20		0.40	0.40	0.20		0.10	0.10	0.10	
36	Presión política por parte de la gestión actual del 2022	0.20	0.40	0.20		0.40	0.20	0.20		0.20	0.20	0.20	
37	Accidentes fortuitos del personal obrero	0.20	0.20	0.20		0.05	0.05	0.05		0.20	0.20	0.20	
38	Porcentajes de personal obrero tanto sindicato como de casa	0.20	0.20	0.10		0.05	0.05	0.05		0.40	0.40	0.40	
39	Falta de coordinación en el abastecimiento de combustible	0.20	0.40	0.40		0.20	0.10	0.20		0.20	0.20	0.20	
40	Trabajos a la ribera del río Vilcanota para conformación de plataforma en trabajos de estribo N°2	0.10	0.20	0.10		0.40	0.40	0.40		0.05	0.10	0.10	
41	Llevado de sus ATS Y PETAR para el control de seguridad en los trabajos de altura	0.05	0.05	0.05		0.05	0.05	0.05		0.40	0.20	0.40	
42	Proporciona miento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo	0.10	0.10	0.05		0.05	0.05	0.05		0.40	0.40	0.80	
43	Autorización de ANA para continuar con trabajos en la ribera del río	0.40	0.20	0.40		0.80	0.80	0.40		0.20	0.10	0.10	



44	Conflicto social con contratos de arrendamiento de campamentos adicionales	0.20	0.40	0.20		0.20	0.20	0.40		0.05	0.05	0.05	
45	Falta de canteras para la extracción de defensas ribereña margen izquierda y derecha del río Vilcanota	0.40	0.20	0.20		0.40	0.40	0.40		0.05	0.05	0.10	
46	Manejo y rendimiento de caja chica en obra	0.40	0.40	0.40		0.10	0.10	0.10		0.10	0.20	0.10	
47	Alimentación para el personal obrero	0.10	0.10	0.05		0.05	0.05	0.05		0.10	0.20	0.20	
48	Mantenimiento de equipos livianos en la obra	0.20	0.20	0.20		0.20	0.20	0.20		0.20	0.10	0.10	
49	Control durante horario de trabajo de personal obrero	0.05	0.05	0.05		0.05	0.05	0.05		0.40	0.20	0.20	
50	Retraso en aprobación de Plan de trabajo 2022	0.10	0.05	0.10		0.40	0.20	0.40		0.05	0.05	0.05	
51	Retraso en levantamiento de observaciones en valorizaciones anteriores	0.40	0.20	0.20		0.20	0.20	0.10		0.05	0.05	0.05	
52	Retraso en levantamiento de observaciones de pre liquidación 2021	0.05	0.05	0.05		0.20	0.20	0.20		0.05	0.05	0.05	
53	Retraso en trámites administrativos, pago a proveedores	0.20	0.20	0.20		0.20	0.20	0.20		0.05	0.05	0.05	
54	Desabastecimiento de tubería PVC en almacén	0.10	0.10	0.10		0.40	0.40	0.20		0.40	0.20	0.40	
55	Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación	0.80	0.80	0.80		0.40	0.40	0.40		0.05	0.05	0.05	
56	Implementación de plan covid-19 en la ejecución de la obra	0.20	0.20	0.20		0.20	0.20	0.20		0.20	0.40	0.20	
57	Exigencia por parte de la población al mantenimiento del antiguo Puente Pachar	0.80	0.80	0.80		0.40	0.80	0.80		0.20	0.20	0.10	
58	Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar	0.80	0.80	0.80		0.80	0.40	0.80		0.05	0.05	0.05	
59	Acuerdos con la Cooperativa Pachar para facilitación de cantera de piedra	0.20	0.20	0.20		0.20	0.20	0.20		0.05	0.05	0.05	
60	Revegetación no contemplada por la explotación de la cantera	0.40	0.20	0.20		0.40	0.20	0.20		0.05	0.05	0.05	
61	Resolución de contratos por la existencia del desequilibrio económico	0.20	0.40	0.20		0.40	0.20	0.20		0.05	0.05	0.05	
62	Falta de control en el área de almacén en sus registros de salida y entrada de insumos	0.20	0.20	0.40		0.20	0.20	0.20		0.05	0.05	0.05	
63	Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la Municipalidad de Ollantaytambo	0.40	0.40	0.40		0.40	0.40	0.80		0.05	0.05	0.05	
64	Falta de un especialista en Puentes durante el año 2021	0.20	0.20	0.10		0.20	0.20	0.20		0.05	0.05	0.05	



65	Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores	0.05	0.10	0.10		0.40	0.80	0.40		0.40	0.20	0.40	
66	Anulación, caídas y nuevas convocatorias de procesos iniciados desde el 2021	0.20	0.40	0.20		0.40	0.40	0.80		0.05	0.05	0.05	
67	Falta de compromiso y comunicación en el personal técnico y obrero	0.05	0.05	0.05		0.10	0.10	0.10		0.05	0.20	0.20	
68	Mantenimiento de equipos necesarios para ejecución en gabinete (plotter)	0.40	0.20	0.40		0.20	0.20	0.20		0.20	0.20	0.20	
69	Contratación de mixer y bomba para vaciado en altura de las partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica-tramo N°2)	0.40	0.40	0.40		0.80	0.40	0.40		0.40	0.80	0.40	
70	Falta de listones para encofrado de partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica del- tramo N°2)	0.20	0.20	0.20		0.40	0.40	0.80		0.40	0.80	0.80	

Nota: EXP1= Experto N°1-encuestado

3.8. Procedimientos de Análisis de Datos

3.8.1. Análisis Cualitativo

- a) Teniendo los riesgos identificados con la valoración sobre la probabilidad de ocurrencia determinada por los 4 especialistas que participaron en la encuesta, se realiza un promedio para tener un valor final de probabilidad.

$$P = \frac{P_{exp1} + P_{exp2} + P_{exp3} + P_{exp4}}{4}$$

$$P = \frac{0.5 + 0.3 + 0.3 + 0.1}{4} = 0.3$$

P_{exp}: Valor de Probabilidad del experto -encuestado

P: Probabilidad



Tabla 23: Cálculo del promedio de la Probabilidad de los riesgos

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																		
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®																	
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE																	
FECHA:	24/06/2022																	
ANÁLISIS CUALITATIVO																		
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"																		
Probabilidad de ocurrencia del riesgo durante la ejecución de componente Pachar				<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Probabilidad (P)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy baja</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Baja</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>Mediana</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>Alta</td> <td>0.7</td> </tr> <tr> <td>Muy alta</td> <td>0.9</td> </tr> </tbody> </table>			Probabilidad (P)		Muy baja	0.1	Baja	0.3	Mediana	0.5	Alta	0.7	Muy alta	0.9
Probabilidad (P)																		
Muy baja	0.1																	
Baja	0.3																	
Mediana	0.5																	
Alta	0.7																	
Muy alta	0.9																	
Ítem	Riesgo	Probabilidad (P)																
		Encuestados																
		Exp 1	Exp 2	Exp 3	Exp 4	Prom												
01	Debido a la magnitud de proyecto no se cuenta con un espacio ideal para maniobrar y almacenar insumos requeridos	0.5	0.3	0.3	0.1	0.3												
02	Material encontrado en las partidas de excavación en la subestructura del tramo n°3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.4												
03	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°	0.9	0.7	0.7	0.9	0.8												
04	Autorización por parte de FETRANSA para iniciar los trabajos correspondientes al estribo N°2 y tramo N°1	0.9	0.9	0.9	0.7	0.85												
05	Falta de accesos al área de emplazamiento de los estribos del Puente Pachar	0.5	0.7	0.3	0.5	0.5												
06	Retraso en requerimiento de servicio de maquinaria	0.7	0.7	0.5	0.7	0.65												
07	Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)	0.7	0.7	0.9	0.7	0.75												
08	Consulta al proyectista sobre diferencias en el plano encontradas	0.5	0.3	0.7	0.5	0.5												
09	Paralización temporal por inicio de año fiscal	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3												
10	Modificación del expediente Técnico	0.5	0.5	0.3	0.5	0.45												
11	Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos	0.7	0.5	0.5	0.7	0.6												
12	Demora en respuesta del Proyectista	0.3	0.5	0.5	0.3	0.4												
13	Oposición de beneficiarios para continuar con los trabajos programados	0.7	0.5	0.9	0.5	0.65												
14	Partidas no contempladas en el expediente técnico	0.5	0.7	0.5	0.7	0.6												
15	Demora en la aprobación de adenda en cuestión de la maquinaria	0.3	0.5	0.5	0.5	0.45												
16	Mantenimiento de accesos vehiculares producto de habilitaciones temporales	0.3	0.3	0.3	0.1	0.25												



17	Demora en procesos de contrataciones a proveedores	0.5	0.7	0.9	0.9	0.75
18	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	0.5	0.5	0.7	0.7	0.6
19	No se cuenta con el Plan de Monitoreo Arqueológico vigente y aprobado	0.5	0.7	0.7	0.5	0.6
20	Época de lluvias que afecta trabajos de excavación en el estribo N°2	0.7	0.7	0.7	0.9	0.75
21	Riesgo en pérdida de plataforma de la línea férrea -margen derecha del río Vilcanota	0.7	0.7	0.9	0.9	0.8
22	Derivación de aguas en el río Vilcanota y trabajos de defensa ribereña	0.5	0.7	0.7	0.5	0.6
23	Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2	0.9	0.5	0.7	0.5	0.65
24	Proceso constructivo en la excavación para cajones de estribo N°2 tramo N°2 del Puente Pachar	0.5	0.7	0.7	0.7	0.65
25	Incremento del nivel de río Vilcanota en época de lluvias	0.7	0.9	0.5	0.9	0.75
26	Rendimiento de mano de obra calificada	0.7	0.7	0.7	0.5	0.65
27	Elaboración de planos modificados	0.5	0.5	0.3	0.3	0.4
28	Demora en la asignación presupuestal	0.7	0.5	0.5	0.5	0.55
29	Red de desagüe encontrado en área de emplazamiento de la rampa de acceso al Puente Pachar	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
30	Falta de estudios complementarios	0.3	0.5	0.3	0.3	0.35
31	Desabastecimiento de materiales	0.7	0.5	0.7	0.5	0.6
32	Falta de programación y organización en los frentes de trabajo	0.7	0.5	0.7	0.5	0.6
33	Huelgas y/o paralizaciones por parte de sindicatos	0.7	0.5	0.5	0.5	0.55
34	Variación de precios en comparación del Exp. Técnico y el estudio de mercado	0.5	0.5	0.3	0.5	0.45
35	Falta de cotizaciones en procesos y compras directas	0.5	0.3	0.3	0.5	0.4
36	Presión política por parte de la gestión actual del 2022	0.3	0.3	0.1	0.3	0.25
37	Accidentes fortuitos del personal obrero	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
38	Porcentajes de personal obrero tanto sindicato como de casa	0.7	0.5	0.5	0.5	0.55
39	Falta de coordinación en el abastecimiento de combustible	0.7	0.3	0.5	0.5	0.5
40	Trabajos a la ribera del río Vilcanota para conformación de plataforma en trabajos de estribo N°2	0.7	0.9	0.7	0.7	0.75
41	Llevado de sus ATS Y PETAR para el control de seguridad en los trabajos de altura	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
42	Proporcionamiento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo	0.7	0.5	0.7	0.7	0.65
43	Autorización de ANA para continuar con trabajos en la ribera del río	0.7	0.9	0.7	0.7	0.75
44	Conflicto social con contratos de arrendamiento de campamentos adicionales	0.7	0.7	0.5	0.5	0.6
45	Falta de canteras para la extracción de defensas ribereña margen izquierda y derecha del río Vilcanota	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
46	Manejo y rendimiento de caja chica en obra	0.5	0.7	0.5	0.3	0.5
47	Alimentación para el personal obrero	0.5	0.3	0.3	0.5	0.4
48	Mantenimiento de equipos livianos en la obra	0.3	0.5	0.3	0.1	0.3
49	Control durante horario de trabajo de personal obrero	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
50	Retraso en aprobación de Plan de trabajo 2022	0.5	0.3	0.3	0.3	0.35



51	Retraso en levantamiento de observaciones en valorizaciones anteriores	0.5	0.1	0.5	0.3	0.35
52	Retraso en levantamiento de observaciones de pre liquidación 2021	0.3	0.3	0.5	0.3	0.35
53	Retraso en trámites administrativos, pago a proveedores	0.3	0.3	0.5	0.5	0.4
54	Desabastecimiento de tubería PVC en almacén	0.3	0.1	0.3	0.3	0.25
55	Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación	0.9	0.7	0.9	0.9	0.85
56	Implementación de plan covid-19 en la ejecución de la obra	0.3	0.3	0.5	0.3	0.35
57	Exigencia por parte de la población al mantenimiento del antiguo Puente Pachar	0.7	0.5	0.7	0.5	0.6
58	Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar	0.7	0.5	0.7	0.7	0.65
59	Acuerdos con la Cooperativa Pachar para facilitación de cantera de piedra	0.5	0.3	0.5	0.3	0.4
60	Revegetación no contemplada por la explotación de la cantera	0.3	0.3	0.3	0.1	0.25
61	Resolución de contratos por la existencia del desequilibrio económico	0.5	0.7	0.5	0.7	0.6
62	Falta de control en el área de almacén en sus registros de salida y entrada de insumos	0.5	0.7	0.5	0.5	0.55
63	Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la Municipalidad de Ollantaytambo	0.5	0.5	0.5	0.7	0.55
64	Falta de un especialista en Puentes durante el año 2021	0.5	0.3	0.5	0.1	0.35
65	Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores	0.5	0.5	0.7	0.5	0.55
66	Anulación, caídas y nuevas convocatorias de procesos iniciados desde el 2021	0.7	0.7	0.5	0.5	0.6
67	Falta de compromiso y comunicación en el personal técnico y obrero	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
68	Mantenimiento de equipos necesarios para ejecución en gabinete (plotter)	0.3	0.5	0.3	0.3	0.35
69	Contratación de mixer y bomba para vaciado en altura de las partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica-tramo N°2)	0.7	0.9	0.7	0.7	0.75
70	Falta de listones para encofrado de partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica del- tramo N°2)	0.7	0.9	0.7	0.7	0.75

Nota: Exp= Experto -Encuestado

b) De la misma forma con los datos de valoración respecto al impacto del riesgo en el costo, cronograma y productividad se procede a calcular el valor promedio por cada valoración del impacto de los encuestados.

$$I_{costo} = \frac{I_{costo}exp1 + I_{costo}exp2 + I_{costo}exp3}{3}$$

$$I_{costo} = \frac{0.4 + 0.2 + 0.4}{3} = 0.33$$



$$I_{cronograma} = \frac{I_{cronograma}exp1 + I_{cronograma}exp2 + I_{cronograma}exp3}{3}$$

$$I_{cronograma} = \frac{0.4 + 0.2 + 0.4}{3} = 0.33$$

$$I_{produc.} = \frac{I_{produc.}exp1 + I_{produc.}exp2 + I_{produc.}exp3}{3}$$

$$I_{produc.} = \frac{0.05 + 0.05 + 0.05}{3} = 0.05$$

- I costo Exp: Valor de Impacto en el costo del experto – encuestado.
- I costo: Valor promedio del impacto en el costo.
- I cronograma Exp: Valor de Impacto en el cronograma del experto – encuestado.
- I costo: Valor promedio del impacto en el cronograma.
- I costo Exp: Valor de Impacto en la productividad del experto – encuestado.
- I costo: Valor promedio del impacto en la productividad.



Tabla 24: Cálculos del promedio del Impacto de los riesgos

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO																									
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA																									
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																									
TESIS:		ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®																							
TESISTA:		BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE																							
FECHA:		25/06/2022																							
ANÁLISIS CUALITATIVO																									
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"																									
Impacto que tiene el riesgo en la ejecución del proyecto respecto al Costo, Cronograma y Productividad																									
														Impacto (I)											
														Muy baja	0.05										
														Baja	0.1										
														Mediana	0.2										
Alta	0.4																								
Muy alta	0.8																								
Ítem	Riesgo	Encuestados																							
		Impacto – Costo (I_cos)				Impacto – Cronograma (I_cron.)				Impacto – Productividad (I_prod.)															
		Exp 1	Exp 2	Exp 3	Prom.	Exp 1	Exp 2	Exp 3	Prom.	Exp 1	Exp 2	Exp 3	Prom.												
01	Debido a la magnitud de proyecto no se cuenta con un espacio ideal para maniobrar y almacenar insumos requeridos	0.40	0.20	0.40	0.33	0.40	0.20	0.40	0.33	0.05	0.05	0.05	0.05												
02	Material encontrado en las partidas de excavación en la subestructura del tramo n°3	0.40	0.40	0.20	0.33	0.20	0.40	0.20	0.27	0.40	0.40	0.40	0.40												
03	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°	0.80	0.80	0.80	0.80	0.40	0.40	0.80	0.53	0.10	0.05	0.05	0.07												
04	Autorización por parte de FETRANSA para iniciar los trabajos correspondientes al estribo N°2 y tramo N°1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.80	0.80	0.80	0.80	0.20	0.40	0.20	0.27												
05	Falta de accesos al área de emplazamiento de los estribos del Puente Pachar	0.40	0.20	0.20	0.27	0.20	0.20	0.10	0.17	0.20	0.20	0.10	0.17												
06	Retraso en requerimiento de servicio de maquinaria	0.20	0.20	0.20	0.20	0.40	0.80	0.80	0.67	0.05	0.05	0.05	0.05												



07	Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)	0.10	0.20	0.20	0.17	0.80	0.80	0.40	0.67	0.40	0.40	0.40	0.40
08	Consulta al proyectista sobre diferencias en el plano encontradas	0.10	0.10	0.10	0.10	0.40	0.20	0.20	0.27	0.10	0.05	0.10	0.08
09	Paralización temporal por inicio de año fiscal	0.05	0.05	0.05	0.05	0.40	0.40	0.40	0.40	0.05	0.05	0.05	0.05
10	Modificación del expediente Técnico	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.80	0.53	0.05	0.05	0.05	0.05
11	Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos	0.40	0.40	0.20	0.33	0.05	0.05	0.05	0.05	0.40	0.40	0.40	0.40
12	Demora en respuesta del Proyectista	0.05	0.10	0.05	0.07	0.40	0.40	0.40	0.40	0.05	0.05	0.05	0.05
13	Oposición de beneficiarios para continuar con los trabajos programados	0.20	0.10	0.10	0.13	0.20	0.10	0.10	0.13	0.10	0.20	0.20	0.17
14	Partidas no contempladas en el expediente técnico	0.80	0.80	0.80	0.80	0.40	0.80	0.40	0.53	0.40	0.20	0.10	0.23
15	Demora en la aprobación de adenda en cuestión de la maquinaria	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.80	0.40	0.53	0.05	0.05	0.05	0.05
16	Mantenimiento de accesos vehiculares producto de habilitaciones temporales	0.40	0.20	0.40	0.33	0.10	0.10	0.20	0.13	0.10	0.10	0.10	0.10
17	Demora en procesos de contrataciones a proveedores	0.20	0.10	0.10	0.13	0.40	0.40	0.80	0.53	0.20	0.20	0.20	0.20
18	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	0.20	0.40	0.40	0.33	0.40	0.40	0.40	0.40	0.10	0.20	0.20	0.17
19	No se cuenta con el Plan de Monitoreo Arqueológico vigente y aprobado	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
20	Época de lluvias que afecta trabajos de excavación en el estribo N°2	0.40	0.20	0.20	0.27	0.40	0.40	0.40	0.40	0.80	0.80	0.80	0.80
21	Riesgo en pérdida de plataforma de la línea férrea -margen derecha del río Vilcanota	0.80	0.80	0.80	0.80	0.40	0.40	0.40	0.40	0.20	0.10	0.20	0.17
22	Derivación de aguas en el río Vilcanota y trabajos de defensa ribereña	0.80	0.40	0.80	0.67	0.20	0.20	0.20	0.20	0.10	0.05	0.10	0.08
23	Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2	0.40	0.40	0.20	0.33	0.20	0.10	0.20	0.17	0.80	0.80	0.80	0.80
24	Proceso constructivo en la excavación para cajones de estribo N°2 tramo N°2 del Puente Pachar	0.40	0.40	0.40	0.40	0.80	0.40	0.80	0.67	0.40	0.40	0.40	0.40
25	Incremento del nivel de río Vilcanota en época de lluvias	0.20	0.20	0.10	0.17	0.40	0.20	0.40	0.33	0.40	0.40	0.40	0.40
26	Rendimiento de mano de obra calificada	0.20	0.20	0.40	0.27	0.40	0.20	0.40	0.33	0.40	0.40	0.40	0.40
27	Elaboración de planos modificados	0.40	0.40	0.20	0.33	0.20	0.20	0.40	0.27	0.10	0.05	0.05	0.07



28	Demora en la asignación presupuestal	0.05	0.20	0.05	0.10	0.40	0.40	0.40	0.40	0.05	0.05	0.05	0.05
29	Red de desagüe encontrado en área de emplazamiento de la rampa de acceso al Puente Pachar	0.20	0.20	0.20	0.20	0.10	0.20	0.10	0.13	0.05	0.05	0.05	0.05
30	Falta de estudios complementarios	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.40	0.20	0.27	0.05	0.05	0.05	0.05
31	Desabastecimiento de materiales	0.20	0.40	0.20	0.27	0.40	0.40	0.80	0.53	0.40	0.80	0.40	0.53
32	Falta de programación y organización en los frentes de trabajo	0.20	0.40	0.20	0.27	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
33	Huelgas y/o paralizaciones por parte de sindicatos	0.20	0.40	0.20	0.27	0.40	0.40	0.80	0.53	0.80	0.40	0.80	0.67
34	Variación de precios en comparación del Exp. Técnico y el estudio de mercado	0.80	0.80	0.80	0.80	0.20	0.40	0.20	0.27	0.05	0.05	0.05	0.05
35	Falta de cotizaciones en procesos y compras directas	0.40	0.20	0.20	0.27	0.40	0.40	0.20	0.33	0.10	0.10	0.10	0.10
36	Presión política por parte de la gestión actual del 2022	0.20	0.40	0.20	0.27	0.40	0.20	0.20	0.27	0.20	0.20	0.20	0.20
37	Accidentes fortuitos del personal obrero	0.20	0.20	0.20	0.20	0.05	0.05	0.05	0.05	0.20	0.20	0.20	0.20
38	Porcentajes de personal obrero tanto sindicato como de casa	0.20	0.20	0.10	0.17	0.05	0.05	0.05	0.05	0.40	0.40	0.40	0.40
39	Falta de coordinación en el abastecimiento de combustible	0.20	0.40	0.40	0.33	0.20	0.10	0.20	0.17	0.20	0.20	0.20	0.20
40	Trabajos a la ribera del río Vilcanota para conformación de plataforma en trabajos de estribo N°2	0.10	0.20	0.10	0.13	0.40	0.40	0.40	0.40	0.05	0.10	0.10	0.08
41	Llevado de sus ATS Y PETAR para el control de seguridad en los trabajos de altura	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.40	0.20	0.40	0.33
42	Proporciona miento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo	0.10	0.10	0.05	0.08	0.05	0.05	0.05	0.05	0.40	0.40	0.80	0.53
43	Autorización de ANA para continuar con trabajos en la ribera del río	0.40	0.20	0.40	0.33	0.80	0.80	0.40	0.67	0.20	0.10	0.10	0.13
44	Conflicto social con contratos de arrendamiento de campamentos adicionales	0.20	0.40	0.20	0.27	0.20	0.20	0.40	0.27	0.05	0.05	0.05	0.05
45	Falta de canteras para la extracción de defensas ribereña margen izquierda y derecha del río Vilcanota	0.40	0.20	0.20	0.27	0.40	0.40	0.40	0.40	0.05	0.05	0.10	0.07
46	Manejo y rendimiento de caja chica en obra	0.40	0.40	0.40	0.40	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.20	0.10	0.13
47	Alimentación para el personal obrero	0.10	0.10	0.05	0.08	0.05	0.05	0.05	0.05	0.10	0.20	0.20	0.17
48	Mantenimiento de equipos livianos en la obra	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.10	0.10	0.13
49	Control durante horario de trabajo de personal obrero	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.40	0.20	0.20	0.27
50	Retraso en aprobación de Plan de trabajo 2022	0.10	0.05	0.10	0.08	0.40	0.20	0.40	0.33	0.05	0.05	0.05	0.05



51	Retraso en levantamiento de observaciones en valorizaciones anteriores	0.40	0.20	0.20	0.27	0.20	0.20	0.10	0.17	0.05	0.05	0.05	0.05
52	Retraso en levantamiento de observaciones de pre liquidación 2021	0.05	0.05	0.05	0.05	0.20	0.20	0.20	0.20	0.05	0.05	0.05	0.05
53	Retraso en trámites administrativos, pago a proveedores	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.05	0.05	0.05	0.05
54	Desabastecimiento de tubería PVC en almacén	0.10	0.10	0.10	0.10	0.40	0.40	0.20	0.33	0.40	0.20	0.40	0.33
55	Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación	0.80	0.80	0.80	0.80	0.40	0.40	0.40	0.40	0.05	0.05	0.05	0.05
56	Implementación de plan covid-19 en la ejecución de la obra	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.40	0.20	0.27
57	Exigencia por parte de la población al mantenimiento del antiguo Puente Pachar	0.80	0.80	0.80	0.80	0.40	0.80	0.80	0.67	0.20	0.20	0.10	0.17
58	Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.40	0.80	0.67	0.05	0.05	0.05	0.05
59	Acuerdos con la Cooperativa Pachar para facilitación de cantera de piedra	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.05	0.05	0.05	0.05
60	Revegetación no contemplada por la explotación de la cantera	0.40	0.20	0.20	0.27	0.40	0.20	0.20	0.27	0.05	0.05	0.05	0.05
61	Resolución de contratos por la existencia del desequilibrio económico	0.20	0.40	0.20	0.27	0.40	0.20	0.20	0.27	0.05	0.05	0.05	0.05
62	Falta de control en el área de almacén en sus registros de salida y entrada de insumos	0.20	0.20	0.40	0.27	0.20	0.20	0.20	0.20	0.05	0.05	0.05	0.05
63	Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la Municipalidad de Ollantaytambo	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.80	0.53	0.05	0.05	0.05	0.05
64	Falta de un especialista en Puentes durante el año 2021	0.20	0.20	0.10	0.17	0.20	0.20	0.20	0.20	0.05	0.05	0.05	0.05
65	Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores	0.05	0.10	0.10	0.08	0.40	0.80	0.40	0.53	0.40	0.20	0.40	0.33
66	Anulación, caídas y nuevas convocatorias de procesos iniciados desde el 2021	0.20	0.40	0.20	0.27	0.40	0.40	0.80	0.53	0.05	0.05	0.05	0.05
67	Falta de compromiso y comunicación en el personal técnico y obrero	0.05	0.05	0.05	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.05	0.20	0.20	0.15
68	Mantenimiento de equipos necesarios para ejecución en gabinete (plotter)	0.40	0.20	0.40	0.33	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
69	Contratación de mixer y bomba para vaciado en altura de las partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica-tramo N°2)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.80	0.40	0.40	0.53	0.40	0.80	0.40	0.53



70	Falta de listones para encofrado de partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica del- tramo N°2)	0.20	0.20	0.20	0.20	0.40	0.40	0.80	0.53	0.40	0.80	0.80	0.67
----	--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Nota: Exp= Experto -Encuestado

c) Teniendo los valores de Probabilidad e Impacto se procede a la priorización de riesgos, esto mediante el cálculo del riesgo la cual resulta de la multiplicación del Impacto y Probabilidad.

$$R = P \times I$$

R: Riesgo
P: Probabilidad
I: Impacto

Para la priorización de riesgos se determina el riesgo alto, moderado y bajo, con ayuda de la matriz de Probabilidad e Impacto según la metodología de Guía del PMBOK ® 6ta edición, la cual nos servirá para la determinación del dominio de desempeño de los interesados. Una priorización para el costo, cronograma y productividad de cada uno.



Figura 22: Matriz de Probabilidad e Impacto

		Amenazas					Oportunidades						
Muy alta	0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05	Muy alta	0.90
Alta	0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04	Alta	0.70
Mediana	0.50	0.03	0.03	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03	Mediana	0.50
Baja	0.30	0.03	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02	Baja	0.30
Muy Baja	0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01	Muy Baja	0.10
Muy Bajo	0.05											Muy Bajo	0.05
Impacto Negativo						Impacto Positivo							

Nota: Tomado de la guía PMBOK® 6ta edición

Tabla 25: Determinación de la Priorización del riesgo según el costo

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL					
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®				
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE				
FECHA:	04/07/2022				
ANÁLISIS CUALITATIVO					
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"					
PRIORIZACIÓN DE RIESGOS SEGÚN EL COSTO					
Ítem	Riesgo	Prob (P)	Impacto Costo (I)	P x I	Priorización
01	Debido a la magnitud de proyecto no se cuenta con un espacio ideal para maniobrar y almacenar insumos requeridos	0.30	0.33	0.100	Moderada
02	Material encontrado en las partidas de excavación en la subestructura del tramo n°3	0.40	0.33	0.133	Moderada
03	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°	0.80	0.80	0.640	Alta
04	Autorización por parte de FETRANSA para iniciar los trabajos correspondientes al estribo N°2 y tramo N°1	0.85	0.05	0.043	Baja
05	Falta de accesos al área de emplazamiento de los estribos del Puente Pachar	0.50	0.27	0.133	Moderada
06	Retraso en requerimiento de servicio de maquinaria	0.65	0.20	0.130	Moderada
07	Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)	0.75	0.17	0.125	Moderada
08	Consulta al proyectista sobre diferencias en el plano encontradas	0.50	0.10	0.050	Baja





09	Paralización temporal por inicio de año fiscal	0.30	0.05	0.015	Baja
10	Modificación del expediente Técnico	0.45	0.40	0.180	Moderada
11	Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos	0.60	0.33	0.200	Moderada
12	Demora en respuesta del Proyectista	0.40	0.07	0.027	Baja
13	Oposición de beneficiarios para continuar con los trabajos programados	0.65	0.13	0.087	Moderada
14	Partidas no contempladas en el expediente técnico	0.60	0.80	0.480	Alta
15	Demora en la aprobación de adenda en cuestión de la maquinaria	0.45	0.40	0.180	Moderada
16	Mantenimiento de accesos vehiculares producto de habilitaciones temporales	0.25	0.33	0.083	Moderada
17	Demora en procesos de contrataciones a proveedores	0.75	0.13	0.100	Moderada
18	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	0.60	0.33	0.200	Moderada
19	No se cuenta con el Plan de Monitoreo Arqueológico vigente y aprobado	0.60	0.40	0.240	Alta
20	Época de lluvias que afecta trabajos de excavación en el estribo N°2	0.75	0.27	0.200	Moderada
21	Riesgo en pérdida de plataforma de la línea férrea - margen derecha del río Vilcanota	0.80	0.80	0.640	Alta
22	Derivación de aguas en el río Vilcanota y trabajos de defensa ribereña	0.60	0.67	0.400	Alta
23	Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2	0.65	0.33	0.217	Moderada
24	Proceso constructivo en la excavación para cajones de estribo N°2 tramo N°2 del Puente Pachar	0.65	0.40	0.260	Alta
25	Incremento del nivel de río Vilcanota en época de lluvias	0.75	0.17	0.125	Moderada
26	Rendimiento de mano de obra calificada	0.65	0.27	0.173	Moderada
27	Elaboración de planos modificados	0.40	0.33	0.133	Moderada
28	Demora en la asignación presupuestal	0.55	0.10	0.055	Baja
29	Red de desagüe encontrado en área de emplazamiento de la rampa de acceso al Puente Pachar	0.50	0.20	0.100	Moderada
30	Falta de estudios complementarios	0.35	0.20	0.070	Baja
31	Desabastecimiento de materiales	0.60	0.27	0.160	Moderada
32	Falta de programación y organización en los frentes de trabajo	0.60	0.27	0.160	Moderada
33	Huelgas y/o paralizaciones por parte de sindicatos	0.55	0.27	0.147	Moderada
34	Variación de precios en comparación del exp. Técnico y el estudio de mercado	0.45	0.80	0.360	Alta
35	Falta de cotizaciones en procesos y compras directas	0.40	0.27	0.107	Moderada
36	Presión política por parte de la gestión actual del 2022	0.25	0.27	0.067	Baja
37	Accidentes fortuitos del personal obrero	0.70	0.20	0.140	Moderada
38	Porcentajes de personal obrero tanto sindicato como de casa	0.55	0.17	0.092	Moderada
39	Falta de coordinación en el abastecimiento de combustible	0.50	0.33	0.167	Moderada
40	Trabajos a la ribera del río Vilcanota para conformación de plataforma en trabajos de estribo N°2	0.75	0.13	0.100	Moderada
41	Llevado de sus ATS Y PETAR para el control de Seguridad en los trabajos de altura	0.70	0.05	0.035	Baja
42	Proporciona miento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo	0.65	0.08	0.054	Baja



43	Autorización de ANA para continuar con trabajos en la ribera del río	0.75	0.33	0.250	Alta
44	Conflicto social con contratos de arrendamiento de campamentos adicionales	0.60	0.27	0.160	Moderada
45	Falta de canteras para la extracción de defensas ribereña margen izquierda y derecha del río Vilcanota	0.70	0.27	0.187	Moderada
46	Manejo y rendimiento de caja chica en obra	0.50	0.40	0.200	Moderada
47	Alimentación para el personal obrero	0.40	0.08	0.033	Baja
48	Mantenimiento de equipos livianos en la obra	0.30	0.20	0.060	Baja
49	Control durante horario de trabajo de personal obrero	0.50	0.05	0.025	Baja
50	Retraso en aprobación de Plan de trabajo 2022	0.35	0.08	0.029	Baja
51	Retraso en levantamiento de observaciones en valorizaciones anteriores	0.35	0.27	0.093	Moderada
52	Retraso en levantamiento de observaciones de pre liquidación 2021	0.35	0.05	0.018	Baja
53	Retraso en trámites administrativos, pago a proveedores	0.40	0.20	0.080	Moderada
54	Desabastecimiento de tubería PVC en almacén	0.25	0.10	0.025	Baja
55	Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación	0.85	0.80	0.680	Alta
56	Implementación de plan covid-19 en la ejecución de la obra	0.35	0.20	0.070	Baja
57	Exigencia por parte de la población al mantenimiento del antiguo Puente Pachar	0.60	0.80	0.480	Alta
58	Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar	0.65	0.80	0.520	Alta
59	Acuerdos con la Cooperativa Pachar para facilitación de cantera de piedra	0.40	0.20	0.080	Moderada
60	Revegetación no contemplada por la explotación de la cantera	0.25	0.27	0.067	Baja
61	Resolución de contratos por la existencia del desequilibrio económico	0.60	0.27	0.160	Moderada
62	Falta de control en el área de almacén en sus registros de salida y entrada de insumos	0.55	0.27	0.147	Moderada
63	Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la Municipalidad de Ollantaytambo	0.55	0.40	0.220	Moderada
64	Falta de un especialista en Puentes durante el año 2021	0.35	0.17	0.058	Baja
65	Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores	0.55	0.08	0.046	Baja
66	Anulación, caídas y nuevas convocatorias de procesos iniciados desde el 2021	0.60	0.27	0.160	Moderada
67	Falta de compromiso y comunicación en el personal técnico y obrero	0.50	0.05	0.025	Baja
68	Mantenimiento de equipos necesarios para ejecución en gabinete (plotter)	0.35	0.33	0.117	Moderada
69	Contratación de mixer y bomba para vaciado en altura de las partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica-tramo N°2)	0.75	0.40	0.300	Alta
70	Falta de Listones para encofrado de partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica del- tramo N°2)	0.75	0.20	0.150	Moderada



Tabla 26: Determinación de la Priorización del riesgo según el cronograma

 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL 					
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®				
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE				
FECHA:	11/07/2022				
ANÁLISIS CUALITATIVO					
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"					
PRIORIZACIÓN DE RIESGOS SEGÚN EL CRONOGRAMA					
Ítem	Riesgo	Pro (P)	Impacto Crono. (I)	P x I	Priorización
01	Debido a la magnitud de proyecto no se cuenta con un espacio ideal para maniobrar y almacenar insumos requeridos	0.3	0.33	0.100	Moderada
02	Material encontrado en las partidas de excavación en la subestructura del tramo n°3	0.4	0.27	0.107	Moderada
03	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°	0.8	0.53	0.427	Alta
04	Autorización por parte de FETRANSA para iniciar los trabajos correspondientes al estribo N°2 y tramo N°1	0.85	0.80	0.680	Alta
05	Falta de accesos al área de emplazamiento de los estribos del Puente Pachar	0.5	0.17	0.083	Moderada
06	Retraso en requerimiento de servicio de maquinaria	0.65	0.67	0.433	Alta
07	Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)	0.75	0.67	0.500	Alta
08	Consulta al proyectista sobre diferencias en el plano encontradas	0.5	0.27	0.133	Moderada
09	Paralización temporal por inicio de año fiscal	0.3	0.40	0.120	Moderada
10	Modificación del expediente Técnico	0.45	0.53	0.240	Alta
11	Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos	0.6	0.05	0.030	Baja
12	Demora en respuesta del Proyectista	0.4	0.40	0.160	Moderada
13	Oposición de beneficiarios para continuar con los trabajos programados	0.65	0.13	0.087	Moderada
14	Partidas no contempladas en el expediente técnico	0.6	0.53	0.320	Alta
15	Demora en la aprobación de adenda en cuestión de la maquinaria	0.45	0.53	0.240	Alta
16	Mantenimiento de accesos vehiculares producto de habilitaciones temporales	0.25	0.13	0.033	Baja
17	Demora en procesos de contrataciones a proveedores	0.75	0.53	0.400	Alta
18	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	0.6	0.40	0.240	Alta
19	No se cuenta con el Plan de Monitoreo Arqueológico vigente y aprobado	0.6	0.40	0.240	Alta





20	Época de lluvias que afecta trabajos de excavación en el estribo N°2	0.75	0.40	0.300	Alta
21	Riesgo en pérdida de plataforma de la línea férrea - margen derecha del río Vilcanota	0.8	0.40	0.320	Alta
22	Derivación de aguas en el río Vilcanota y trabajos de defensa ribereña	0.6	0.20	0.120	Moderada
23	Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2	0.65	0.17	0.108	Moderada
24	Proceso constructivo en la excavación para cajones de estribo N°2 tramo N°2 del Puente Pachar	0.65	0.67	0.433	Alta
25	Incremento del nivel de río Vilcanota en época de lluvias	0.75	0.33	0.250	Alta
26	Rendimiento de mano de obra calificada	0.65	0.33	0.217	Moderada
27	Elaboración de planos modificados	0.4	0.27	0.107	Moderada
28	Demora en la asignación presupuestal	0.55	0.40	0.220	Moderada
29	Red de desagüe encontrado en área de emplazamiento de la rampa de acceso al Puente Pachar	0.5	0.13	0.067	Baja
30	Falta de estudios complementarios	0.35	0.27	0.093	Moderada
31	Desabastecimiento de materiales	0.6	0.53	0.320	Alta
32	Falta de programación y organización en los frentes de trabajo	0.6	0.40	0.240	Alta
33	Huelgas y/o paralizaciones por parte de sindicatos	0.55	0.53	0.293	Alta
34	Variación de precios en comparación del exp. Técnico y el estudio de mercado	0.45	0.27	0.120	Moderada
35	Falta de cotizaciones en procesos y compras directas	0.4	0.33	0.133	Moderada
36	Presión política por parte de la gestión actual del 2022	0.25	0.27	0.067	Baja
37	Accidentes fortuitos del personal obrero	0.7	0.05	0.035	Baja
38	Porcentajes de personal obrero tanto sindicato como de casa	0.55	0.05	0.028	Baja
39	Falta de coordinación en el abastecimiento de combustible	0.5	0.17	0.083	Moderada
40	Trabajos a la ribera del río Vilcanota para conformación de plataforma en trabajos de estribo N°2	0.75	0.40	0.300	Alta
41	Llevado de sus ATS Y PETAR para el control de seguridad en los trabajos de altura	0.7	0.05	0.035	Baja
42	Proporciona miento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo	0.65	0.05	0.033	Baja
43	Autorización de ANA para continuar con trabajos en la ribera del río	0.75	0.67	0.500	Alta
44	Conflicto social con contratos de arrendamiento de campamentos adicionales	0.6	0.27	0.160	Moderada
45	Falta de canteras para la extracción de defensas ribereña margen izquierda y derecha del río Vilcanota	0.7	0.40	0.280	Alta
46	Manejo y rendimiento de caja chica en obra	0.5	0.10	0.050	Baja
47	Alimentación para el personal obrero	0.4	0.05	0.020	Baja
48	Mantenimiento de equipos livianos en la obra	0.3	0.20	0.060	Baja
49	Control durante horario de trabajo de personal obrero	0.5	0.05	0.025	Baja
50	Retraso en aprobación de Plan de trabajo 2022	0.35	0.33	0.117	Moderada
51	Retraso en levantamiento de observaciones en valorizaciones anteriores	0.35	0.17	0.058	Baja



52	Retraso en levantamiento de observaciones de pre liquidación 2021	0.35	0.20	0.070	Baja
53	Retraso en trámites administrativos, pago a proveedores	0.4	0.20	0.080	Moderada
54	Desabastecimiento de tubería PVC en almacén	0.25	0.33	0.083	Moderada
55	Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación	0.85	0.40	0.340	Alta
56	Implementación de plan covid-19 en la ejecución de la obra	0.35	0.20	0.070	Baja
57	Exigencia por parte de la población al mantenimiento del antiguo Puente Pachar	0.6	0.67	0.400	Alta
58	Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar	0.65	0.67	0.433	Alta
59	Acuerdos con la Cooperativa Pachar para facilitación de cantera de piedra	0.4	0.20	0.080	Moderada
60	Revegetación no contemplada por la explotación de la cantera	0.25	0.27	0.067	Baja
61	Resolución de contratos por la existencia del desequilibrio económico	0.6	0.27	0.160	Moderada
62	Falta de control en el área de almacén en sus registros de salida y entrada de insumos	0.55	0.20	0.110	Moderada
63	Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la Municipalidad de Ollantaytambo	0.55	0.53	0.293	Alta
64	Falta de un especialista en Puentes durante el año 2021	0.35	0.20	0.070	Baja
65	Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores	0.55	0.53	0.293	Alta
66	Anulación, caídas y nuevas convocatorias de procesos iniciados desde el 2021	0.6	0.53	0.320	Alta
67	Falta de compromiso y comunicación en el personal técnico y obrero	0.5	0.10	0.050	Baja
68	Mantenimiento de equipos necesarios para ejecución en gabinete (plotter)	0.35	0.20	0.070	Baja
69	Contratación de mixer y bomba para vaciado en altura de las partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica-tramo N°2)	0.75	0.53	0.400	Alta
70	Falta de listones para encofrado de partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica del- tramo N°2)	0.75	0.53	0.400	Alta



Tabla 27: Determinación de la Priorización de riesgos según la productividad

 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL 					
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®				
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE				
FECHA:	17/07/2022				
ANÁLISIS CUALITATIVO					
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR- COMPONENTE PUENTE PACHAR"					
PRIORIZACIÓN DE RIESGOS SEGÚN LA PRODUCTIVIDAD					
Ítem	Riesgo	Prom. (P)	Impacto Prom. (I)	P x I	Priorización
01	Debido a la magnitud de proyecto no se cuenta con un espacio ideal para maniobrar y almacenar insumos requeridos	0.3	0.05	0.015	Baja
02	Material encontrado en las partidas de excavación en la subestructura del tramo n°3	0.4	0.40	0.160	Moderada
03	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°	0.8	0.07	0.053	Baja
04	Autorización por parte de FETRANSA para iniciar los trabajos correspondientes al estribo N°2 y tramo N°1	0.85	0.27	0.227	Moderada
05	Falta de accesos al área de emplazamiento de los estribos del Puente Pachar	0.5	0.17	0.083	Moderada
06	Retraso en requerimiento de servicio de maquinaria	0.65	0.05	0.033	Baja
07	Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)	0.75	0.40	0.300	Alta
08	Consulta al proyectista sobre diferencias en el plano encontradas	0.5	0.08	0.042	Baja
09	Paralización temporal por inicio de año fiscal	0.3	0.05	0.015	Baja
10	Modificación del expediente Técnico	0.45	0.05	0.023	Baja
11	Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos	0.6	0.40	0.240	Alta
12	Demora en respuesta del Proyectista	0.4	0.05	0.020	Baja
13	Oposición de beneficiarios para continuar con los trabajos programados	0.65	0.17	0.108	Moderada
14	Partidas no contempladas en el expediente técnico	0.6	0.23	0.140	Moderada
15	Demora en la aprobación de adenda en cuestión de la maquinaria	0.45	0.05	0.023	Baja
16	Mantenimiento de accesos vehiculares producto de habilitaciones temporales	0.25	0.10	0.025	Baja



17	Demora en procesos de contrataciones a proveedores	0.75	0.20	0.150	Moderada
18	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	0.6	0.17	0.100	Moderada
19	No se cuenta con el Plan de Monitoreo Arqueológico vigente y aprobado	0.6	0.40	0.240	Alta
20	Época de lluvias que afecta trabajos de excavación en el estribo N°2	0.75	0.80	0.600	Alta
21	Riesgo en pérdida de plataforma de la línea férrea -margen derecha del río Vilcanota	0.8	0.17	0.133	Moderada
22	Derivación de aguas en el río Vilcanota y trabajos de defensa ribereña	0.6	0.08	0.050	Baja
23	Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2	0.65	0.80	0.520	Alta
24	Proceso constructivo en la excavación para cajones de estribo N°2 tramo N°2 del Puente Pachar	0.65	0.40	0.260	Alta
25	Incremento del nivel de río Vilcanota en época de lluvias	0.75	0.40	0.300	Alta
26	Rendimiento de mano de obra calificada	0.65	0.40	0.260	Alta
27	Elaboración de planos modificados	0.4	0.07	0.027	Baja
28	Demora en la asignación presupuestal	0.55	0.05	0.028	Baja
29	Red de desagüe encontrado en área de emplazamiento de la rampa de acceso al Puente Pachar	0.5	0.05	0.025	Baja
30	Falta de estudios complementarios	0.35	0.05	0.018	Baja
31	Desabastecimiento de materiales	0.6	0.53	0.320	Alta
32	Falta de programación y organización en los frentes de trabajo	0.6	0.40	0.240	Alta
33	Huelgas y/o paralizaciones por parte de sindicatos	0.55	0.67	0.367	Alta
34	Variación de precios en comparación del exp. Técnico y el estudio de mercado	0.45	0.05	0.023	Baja
35	Falta de cotizaciones en procesos y compras directas	0.4	0.10	0.040	Baja
36	Presión política por parte de la gestión actual del 2022	0.25	0.20	0.050	Baja
37	Accidentes fortuitos del personal obrero	0.7	0.20	0.140	Moderada
38	Porcentajes de personal obrero tanto sindicato como de casa	0.55	0.40	0.220	Moderada
39	Falta de coordinación en el abastecimiento de combustible	0.5	0.20	0.100	Moderada
40	Trabajos a la ribera del río Vilcanota para conformación de plataforma en trabajos de estribo N°2	0.75	0.08	0.063	Baja
41	Llevado de sus ATS Y PETAR para el control de seguridad en los trabajos de altura	0.7	0.33	0.233	Moderada
42	Proporciona miento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo	0.65	0.53	0.347	Alta
43	Autorización de ANA para continuar con trabajos en la ribera del río	0.75	0.13	0.100	Moderada
44	Conflicto social con contratos de arrendamiento de campamentos adicionales	0.6	0.05	0.030	Baja



45	Falta de canteras para la extracción de defensas ribereña margen izquierda y derecha del río Vilcanota	0.7	0.07	0.047	Baja
46	Manejo y rendimiento de caja chica en obra	0.5	0.13	0.067	Baja
47	Alimentación para el personal obrero	0.4	0.17	0.067	Baja
48	Mantenimiento de equipos livianos en la obra	0.3	0.13	0.040	Baja
49	Control durante horario de trabajo de personal obrero	0.5	0.27	0.133	Moderada
50	Retraso en aprobación de Plan de trabajo 2022	0.35	0.05	0.018	Baja
51	Retraso en levantamiento de observaciones en valorizaciones anteriores	0.35	0.05	0.018	Baja
52	Retraso en levantamiento de observaciones de pre liquidación 2021	0.35	0.05	0.018	Baja
53	Retraso en trámites administrativos, pago a proveedores	0.4	0.05	0.020	Baja
54	Desabastecimiento de tubería PVC en almacén	0.25	0.33	0.083	Moderada
55	Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación	0.85	0.05	0.043	Baja
56	Implementación de plan covid-19 en la ejecución de la obra	0.35	0.27	0.093	Moderada
57	Exigencia por parte de la población al mantenimiento del antiguo Puente Pachar	0.6	0.17	0.100	Moderada
58	Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar	0.65	0.05	0.033	Baja
59	Acuerdos con la Cooperativa Pachar para facilitación de cantera de piedra	0.4	0.05	0.020	Baja
60	Revegetación no contemplada por la explotación de la cantera	0.25	0.05	0.013	Baja
61	Resolución de Contratos por la existencia del desequilibrio económico	0.6	0.05	0.030	Baja
62	Falta de control en el área de almacén en sus registros de salida y entrada de insumos	0.55	0.05	0.028	Baja
63	Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la Municipalidad de Ollantaytambo	0.55	0.05	0.028	Baja
64	Falta de un especialista en Puentes durante el año 2021	0.35	0.05	0.018	Baja
65	Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores	0.55	0.33	0.183	Moderada
66	Anulación, caídas y nuevas convocatorias de procesos iniciados desde el 2021	0.6	0.05	0.030	Baja
67	Falta de compromiso y comunicación en el personal técnico y obrero	0.5	0.15	0.075	Baja
68	Mantenimiento de equipos necesarios para ejecución en gabinete (plotter)	0.35	0.20	0.070	Baja
69	Contratación de mixer y bomba para vaciado en altura de las partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica-tramo N°2)	0.75	0.53	0.400	Alta
70	Falta de listones para encofrado de partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica del- tramo N°2)	0.75	0.67	0.500	Alta



Como se puede observar en los cuadros, los riesgos afectan durante la ejecución del proyecto mayormente al cronograma, seguidamente del costo y finalmente la productividad, sin embargo, un proyecto engloba dichos factores, por lo que si uno de estos factores se ve afectado en una priorización alta este absorbe a los de una priorización menor, esto debido a que se le debe prestar la importancia del caso en función al nivel de riesgo independientemente si para otro factor este no implique mayor problema. Considerando este criterio se presenta un cuadro global que contiene los riesgos con priorización para el análisis correspondiente.

d) Finalmente se realiza la priorización de riesgos general, considerando que si existe riesgo alto en una de la variable ya sea costo, cronograma o productividad; dicho riesgo identificado se considerará como un riesgo alto. En este caso se utilizará como impacto el mayor valor de las variables anteriormente estudiadas.

$$R = (P * \max(I_{\text{costo}}; I_{\text{cronograma}}; I_{\text{productividad}}))$$



$$R = (0.3 \times \max(0.33; 0.33; 0.05))$$

$$R = (0.3 \times 0.33) = 0.100$$

De la misma forma utilizando la matriz de Probabilidad e Impacto, determinamos la prioridad de cada riesgo identificado.



Tabla 28: *Priorización de riesgo global*

 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL 							
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®						
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE						
FECHA:	25/06/2022						
IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"							
PRIORIZACIÓN DE RIESGOS EN EL COMPONENTE PUENTE PACHAR							
Ítem	Riesgo	Prob. (P)	Impacto en el Costo (I_costo)	Impacto en el cronograma (I_cro.)	Impacto en la Productividad (I_prod.)	P x Imáx	Priorización
01	Debido a la magnitud de proyecto no se cuenta con un espacio ideal para maniobrar y almacenar insumos requeridos	0.3	0.33	0.33	0.05	0.10 0	Moderada
02	Material encontrado en las partidas de excavación en la subestructura del tramo n°3	0.4	0.33	0.27	0.40	0.16 0	Moderada
03	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°	0.8	0.80	0.53	0.07	0.64 0	Alta
04	Autorización por parte de FETRANSA para iniciar los trabajos correspondientes al estribo N°2 y tramo N°1	0.85	0.05	0.80	0.27	0.68 0	Alta
05	Falta de accesos al área de emplazamiento de los estribos del Puente Pachar	0.5	0.27	0.17	0.17	0.13 3	Moderada
06	Retraso en requerimiento de servicio de maquinaria	0.65	0.20	0.67	0.05	0.43 3	Alta
07	Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)	0.75	0.17	0.67	0.40	0.50 0	Alta
08	Consulta al proyectista sobre diferencias en el plano encontradas	0.5	0.10	0.27	0.08	0.13 3	Moderada
09	Paralización temporal por inicio de año fiscal	0.3	0.05	0.40	0.05	0.12 0	Moderada



10	Modificación del expediente Técnico	0.45	0.40	0.53	0.05	0.24 0	Alta
11	Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos	0.6	0.33	0.05	0.40	0.24 0	Alta
12	Demora en respuesta del Proyectista	0.4	0.07	0.40	0.05	0.16 0	Moderada
13	Oposición de beneficiarios para continuar con los trabajos programados	0.65	0.13	0.13	0.17	0.10 8	Moderada
14	Partidas no contempladas en el expediente técnico	0.6	0.80	0.53	0.23	0.48 0	Alta
15	Demora en la aprobación de adenda en cuestión de la maquinaria	0.45	0.40	0.53	0.05	0.24 0	Alta
16	Mantenimiento de accesos vehiculares producto de habilitaciones temporales	0.25	0.33	0.13	0.10	0.08 3	Moderada
17	Demora en procesos de contrataciones a proveedores	0.75	0.13	0.53	0.20	0.40 0	Alta
18	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	0.6	0.33	0.40	0.17	0.24 0	Alta
19	No se cuenta con el Plan de Monitoreo Arqueológico vigente y aprobado	0.6	0.40	0.40	0.40	0.24 0	Alta
20	Época de lluvias que afecta trabajos de excavación en el estribo N°2	0.75	0.27	0.40	0.80	0.60 0	Alta
21	Riesgo en pérdida de plataforma de la línea férrea -margen derecha del río Vilcanota	0.8	0.80	0.40	0.17	0.64 0	Alta
22	Derivación de aguas en el río Vilcanota y trabajos de defensa ribereña	0.6	0.67	0.20	0.08	0.40 0	Alta
23	Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2	0.65	0.33	0.17	0.80	0.52 0	Alta
24	Proceso constructivo en la excavación para cajones de estribo N°2 tramo N°2 del Puente Pachar	0.65	0.40	0.67	0.40	0.43 3	Alta
25	Incremento del nivel de río Vilcanota en época de lluvias	0.75	0.17	0.33	0.40	0.30 0	Alta
26	Rendimiento de mano de obra calificada	0.65	0.27	0.33	0.40	0.26 0	Alta



27	Elaboración de planos modificados	0.4	0.33	0.27	0.07	0.13 3	Moderada
28	Demora en la asignación presupuestal	0.55	0.10	0.40	0.05	0.22 0	Moderada
29	Red de desagüe encontrado en área de emplazamiento de la rampa de acceso al Puente Pachar	0.5	0.20	0.13	0.05	0.10 0	Moderada
30	Falta de estudios complementarios	0.35	0.20	0.27	0.05	0.09 3	Moderada
31	Desabastecimiento de materiales	0.6	0.27	0.53	0.53	0.32 0	Alta
32	Falta de programación y organización en los frentes de trabajo	0.6	0.27	0.40	0.40	0.24 0	Alta
33	Huelgas y/o paralizaciones por parte de sindicatos	0.55	0.27	0.53	0.67	0.36 7	Alta
34	Variación de precios en comparación del exp. Técnico y el estudio de mercado	0.45	0.80	0.27	0.05	0.36 0	Alta
35	Falta de cotizaciones en procesos y compras directas	0.4	0.27	0.33	0.10	0.13 3	Moderada
36	Presión política por parte de la gestión actual del 2022	0.25	0.27	0.27	0.20	0.06 7	baja
37	Accidentes fortuitos del personal obrero	0.7	0.20	0.05	0.20	0.14 0	Moderada
38	Porcentajes de personal obrero tanto sindicato como de casa	0.55	0.17	0.05	0.40	0.22 0	Moderada
39	Falta de coordinación en el abastecimiento de combustible	0.5	0.33	0.17	0.20	0.16 7	Moderada
40	Trabajos a la ribera del río Vilcanota para conformación de plataforma en trabajos de estribo N°2	0.75	0.13	0.40	0.08	0.30 0	Alta
41	Llevado de sus ATS Y PETAR para el control de seguridad en los trabajos de altura	0.7	0.05	0.05	0.33	0.23 3	Moderada
42	Proporciona miento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo	0.65	0.08	0.05	0.53	0.34 7	Alta
43	Autorización de ANA para continuar con trabajos en la ribera del rio	0.75	0.33	0.67	0.13	0.50 0	Alta



44	Conflicto social con contratos de arrendamiento de campamentos adicionales	0.6	0.27	0.27	0.05	0.160	Moderada
45	Falta de canteras para la extracción de defensas ribereña margen izquierda y derecha del río Vilcanota	0.7	0.27	0.40	0.07	0.280	Alta
46	Manejo y rendimiento de caja chica en obra	0.5	0.40	0.10	0.13	0.200	Moderada
47	Alimentación para el personal obrero	0.4	0.08	0.05	0.17	0.067	baja
48	Mantenimiento de equipos livianos en la obra	0.3	0.20	0.20	0.13	0.060	baja
49	Control durante horario de trabajo de personal obrero	0.5	0.05	0.05	0.27	0.133	Moderada
50	Retraso en aprobación de Plan de trabajo 2022	0.35	0.08	0.33	0.05	0.117	Moderada
51	Retraso en levantamiento de observaciones en valorizaciones anteriores	0.35	0.27	0.17	0.05	0.093	Moderada
52	Retraso en levantamiento de observaciones de pre liquidación 2021	0.35	0.05	0.20	0.05	0.070	baja
53	Retraso en trámites administrativos, pago a proveedores	0.4	0.20	0.20	0.05	0.080	Moderada
54	Desabastecimiento de tubería PVC en almacén	0.25	0.10	0.33	0.33	0.083	Moderada
55	Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación	0.85	0.80	0.40	0.05	0.680	Alta
56	Implementación de plan covid-19 en la ejecución de la obra	0.35	0.20	0.20	0.27	0.093	Moderada
57	Exigencia por parte de la población al mantenimiento del antiguo Puente Pachar	0.6	0.80	0.67	0.17	0.480	Alta
58	Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar	0.65	0.80	0.67	0.05	0.520	Alta
59	Acuerdos con la Cooperativa Pachar para facilitación de cantera de piedra	0.4	0.20	0.20	0.05	0.080	Moderada
60	Revegetación no contemplada por la explotación de la cantera	0.25	0.27	0.27	0.05	0.067	baja



61	Resolución de contratos por la existencia del desequilibrio económico	0.6	0.27	0.27	0.05	0.16 0	Moderada
62	Falta de control en el área de almacén en sus registros de salida y entrada de insumos	0.55	0.27	0.20	0.05	0.14 7	Moderada
63	Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la Municipalidad de Ollantaytambo	0.55	0.40	0.53	0.05	0.29 3	Alta
64	Falta de un especialista en Puentes durante el año 2021	0.35	0.17	0.20	0.05	0.07 0	baja
65	Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores	0.55	0.08	0.53	0.33	0.29 3	Alta
66	Anulación, caídas y nuevas convocatorias de procesos iniciados desde el 2021	0.6	0.27	0.53	0.05	0.32 0	Alta
67	Falta de compromiso y comunicación en el personal técnico y obrero	0.5	0.05	0.10	0.15	0.07 5	baja
68	Mantenimiento de equipos necesarios para ejecución en gabinete (plotter)	0.35	0.33	0.20	0.20	0.11 7	Moderada
69	Contratación de mixer y bomba para vaciado en altura de las partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica-tramo N°2)	0.75	0.40	0.53	0.53	0.40 0	Alta
70	Falta de listones para encofrado de partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica del- tramo N°2)	0.75	0.20	0.53	0.67	0.50 0	Alta

Nota:

P: Probabilidad

Imáx: Valor máximo de impacto respecto al costo, cronograma o productividad

3.8.2. Análisis Cuantitativo

Se aplica el Dominio de desempeño de Planificación con la finalidad de poder gestionar, en el cual se aplicará un método probabilístico mediante la estimación determinada por rangos.

La herramienta utilizada para la interpretación del análisis cualitativo fue el software @Risk, mediante la simulación del método Monte Carlo.

El análisis de riesgos y pronóstico es parte fundamental de la toma de decisiones, la simulación Monte Carlo permite ver todos los resultados posibles de la decisión, incluyendo probabilidades reales que pueda ocurrir.(Palisade, 2022)

Los pasos por seguir son los siguientes:

- a) Entrar al interfaz del software @Risk, el cual usa la plataforma Microsoft Excel para la ejecución. Lo cual se accede a la barra de herramientas del @Risk como se muestra a continuación.

Figura 23: Barra de Herramientas @Risk



- b) Una vez familiarizado con el software, se procede a asignar los riesgos a cada partida del expediente.

Figura 24: Ejemplo de Asignación de riesgos a las partidas del Puente Pachar

ITEM	PARTIDA	RIESGO ASIGNADO
1	OBRAS PPRELIMINARES	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución
		Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos
		Mantenimiento de accesos vehiculares producto de habilitaciones temporales
		Conflicto social con contratos de arrendamiento de campamentos adicionales
		Mantenimiento de accesos vehiculares producto de habilitaciones temporales

- c) Seguidamente definimos nuestro comando Salida, en relación al total del resultado se distribución Pert.

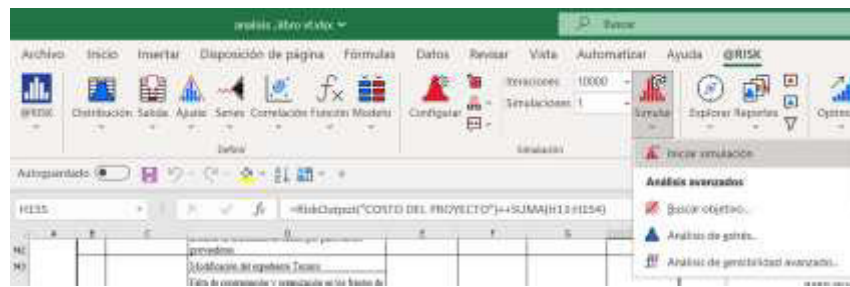
Figura 25: Ejemplo de asignación de Salida (comando) previa a la Simulación



- d) Se continua con la simulación en relación a 10000 iteraciones, el cual nos dará como resultado nuestro diagrama de Monte Carlo y su posterior interpretación



Figura 26: Herramienta de simulación @Risk



3.8.2.1. Análisis cuantitativo según costo

En el análisis cuantitativo según Costo, se asignaron los riesgos a las diferentes partidas del expediente del componente Pachar, donde se asignó 3 valores los cuales son: costo mínimo, costo máximo y costo base, con lo que se procederá a realizar una simulación con el software @RISK.

El programa se basa en una distribución Pert el cual utiliza el siguiente cálculo matemático.

$$\mu = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Tabla 29: Resultados según @Risk- costo

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL						
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®					
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE					
FECHA:	24/06/2022					
ANÁLISIS CUANTITATIVO – COSTO DEL PROYECTO						
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"						
Ítem	Partida	Riesgo Asignado	Costo Mínimo	Costo Base	Costo Máximo	Resultado @Risk
1	Obras Preliminares	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	S/90,442.49	S/99,387.35	S/127,215.81	S/ 102, 534.62
		Oposición de beneficiarios para continuar con los trabajos programados				
		Mantenimiento de accesos vehiculares producto de habilitaciones temporales				
		Conflicto social con contratos de arrendamiento de campamentos adicionales				
		Partidas no contempladas en el expediente técnico				



2	Demoliciones y desmontajes	Falta de canteras para la extracción de defensas ribereña margen izquierda y derecha del río Vilcanota	S/3,673.24	S/3,748.20	S/4,123.02	S/ 3,798.18
		Incremento del nivel de río Vilcanota en época de lluvias				
		Trabajos a la ribera del río Vilcanota para conformación de plataforma en trabajos de estribo N°2				
3	Trabajos de sostenimiento de la línea férrea	Modificación del expediente Técnico	S/86,500.62	S/158,226.22	S/174,048.84	S/ 148,909.06
		Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos				
		De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°				
		Riesgo en pérdida de plataforma de la línea férrea -margen derecha del río Vilcanota.				
		Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la Municipalidad de Ollantaytambo				
		Autorización por parte de FETRANSA para iniciar los trabajos correspondientes al estribo N°2 y tramo N°1				
		Falta de programación y organización en los frentes de trabajo				
		Huelgas y/o paralizaciones por parte de sindicatos				
4	Subestructura					
4.01	Subestructura tramo N°01	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°	S/499,458.54	S/542,889.72	S/651,467.66	S/ 553,747.51
		Autorización de ANA para continuar con trabajos en la ribera del río				
		Modificación del expediente Técnico				
		No se cuenta con el Plan de Monitoreo Arqueológico vigente y aprobado				
4.02	Subestructura tramo N°2	Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)	S/1,459,585.58	S/1,536,405.87	S/2,150,968.22	S/ 1,626,029.55
		Falta de accesos al área de emplazamiento de los estribos del Puente Pachar				
		De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°				
		Autorización por parte de FETRANSA para iniciar los trabajos correspondientes al estribo N°2				
		Trabajos a la ribera del río Vilcanota para conformación de plataforma en trabajos de estribo N°2				
		Modificación del expediente Técnico				
		Partidas no contempladas en el expediente técnico				
		No se cuenta con el Plan de Monitoreo Arqueológico vigente y aprobado				
		Época de lluvias que afecta trabajos de excavación en el estribo N°2				
		Riesgo en pérdida de plataforma de la línea férrea -margen derecha del río Vilcanota				
		Proporciona miento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo				
		Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2				
		Proceso constructivo en la excavación para cajones de estribo N°2 tramo N°2 del Puente Pachar				
Incremento del nivel de río Vilcanota en época de lluvias						



		Rendimiento de mano de obra calificada				
		Demora en la aprobación de adenda en cuestión de la maquinaria				
		Huelgas y/o paralizaciones por parte de sindicatos				
		Variación de precios en comparación del exp. Técnico y el estudio de mercado				
		Derivación de aguas en el río Vilcanota y trabajos de defensa ribereña				
		Autorización de ANA para continuar con trabajos en la ribera del río				
4.03	Subestructura tramo 03	Falta de estudios complementarios	S/212,267.57	S/212,692.96	S/280,601.07	S/ 223,940.08
		De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°				
		Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)				
		Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos				
		Incremento del nivel de río Vilcanota en época de lluvias				
		Modificación del expediente Técnico				
		Partidas no contempladas en el expediente técnico				
		Implementación de plan covid-19 en la ejecución de la obra				
		Proporciona miento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo				
5	Superestructura					
5.01	Superestructura tramo 01	Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)	S/461,854.20	S/471,279.80	S/730,483.69	S/ 512,909.52
		De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°				
		Huelgas y/o paralizaciones por parte de sindicatos				
		Retraso en requerimiento de servicio de Maquinaria				
		Autorización por parte de FETRANSA para iniciar los trabajos correspondientes al estribo N°2 y tramo N°1				
		Modificación del expediente Técnico				
		Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2				
		Rendimiento de mano de obra calificada				
		Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores				
		Demora en proceso de contrataciones a proveedores				
		Desabastecimiento de materiales				
		Falta de programación y organización en los frentes de trabajo				
		Contratación de mixer y bomba para vaciado en altura de las partidas de la ruta crítica (Bóveda parabólica-tramo N°2)				
		Anulación, caídas y nuevas convocatorias de Procesos iniciados desde el 2021				



		Exigencia por parte de la población al mantenimiento del antiguo Puente Pachar				
5.02	Superestructura tramo 02	Proporciona miento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo	S/1,493,582.54	S/1,524,063.82	S/2,743,314.88	S/ 1,722,192.12
		Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)				
		De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°				
		Retraso en requerimiento de servicio de maquinaria				
		Partidas no contempladas en el expediente técnico				
		Retraso en aprobación de Plan de trabajo 2022				
		Modificación del expediente Técnico				
		Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2				
		Rendimiento de mano de obra calificada				
		Llevado de sus ATS Y PETAR para el control de seguridad en los trabajos de altura				
		Resolución de contrato por la existencia del desequilibrio económico				
		Demora en proceso de contrataciones a proveedores				
		Desabastecimiento de materiales				
		Variación de precios en comparación del exp. Técnico y el estudio de mercado				
		Manejo y rendimiento de caja chica en obra				
		Falta de Listones para encofrado de partidas de la ruta crítica (bóveda Parabólica del- tramo N°2)				
		Contratación de mixer y bomba para vaciado en altura de las partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica-tramo N°2)				
Anulación, caídas y nuevas convocatorias de Procesos iniciados desde el 2021						
Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación						
Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar						
5.03	Superestructura tramo 03	Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)	S/331,792.81	S/335,144.25	S/469,201.95	S/ 356,928.63
		De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°				
		Retraso en requerimiento de servicio de maquinaria				
		Consulta al proyectista sobre diferencias en el plano encontradas				
		Paralización temporal por inicio de año fiscal				
		Modificación del expediente Técnico				
		Demora en la aprobación de adenda en cuestión de la maquinaria				
		No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución				
		Rendimiento de mano de obra calificada				
		Paralización temporal por inicio de año fiscal				
Demora en proceso de contrataciones a proveedores						
6	Vari os	Modificación del expediente Técnico	S/378,973.41	S/380,877.80	S/479,906.50	S/ 397,065.19
		Falta de programación y organización en los frentes de trabajo				



		Elaboración de planos modificados				
		Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)				
		Acuerdos con la Cooperativa Pachar para facilitación de cantera de piedra				
		Demora en respuesta del Proyectista				
		No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución				
		Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores				
		Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar				
7	Transporte	Retraso en requerimiento de servicio de Maquinaria	S/60,296.72	S/60,905.78	S/63,951.07	S/ 61,311.82
8	Señalización y Seguridad vial	Implementación de plan covid-19 en la ejecución de la obra	S/40,565.17	S/40,974.92	S/43,023.67	S/ 41,248.09
9	Plan de manejo Ambiental	Revegetación no contemplada por la explotación de la cantera	S/141,728.24	S/159,245.21	S/178,345.64	S/ 159,509.12
		No se cuenta con el Plan de Monitoreo Arqueológico vigente y aprobado				
		Llevado de sus ATS Y PETAR para el control de Seguridad en los trabajos de altura				
		Proporciona miento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo				
10	Muros de contención	Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores	S/3,184,575.95	S/3,283,067.99	S/4,789,601.99	S/ 3,517,741.65
		Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la Municipalidad de Ollantaytambo				
		Exigencia para prestar maquinaria a la municipalidad de Ollantaytambo				
		Variación de precios en comparación del exp. Técnico y el estudio de mercado				
		Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación				
		Control durante horario de trabajo de personal obrero				
		Red de desagüe encontrado en área de emplazamiento de la rampa de acceso al Puente Pachar				
		Falta de canteras para la extracción de defensas ribereña margen izquierda y derecha del río Vilcanota				
11	Plataforma de acceso	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°	S/405,142.47	S/417,672.65	S/563,820.88	S/439,942.33
		Mantenimiento de equipos livianos en la obra				
		Resolución de Contratos por la existencia del desequilibrio económico				
12	Sistema de Drenaje	Desabastecimiento de Tubería PVC en almacén	S/22,919.96	S/23,628.82	S/29,536.03	S/ 24,495.21
		Red de desagüe encontrado en área de emplazamiento de la rampa de acceso al Puente Pachar				
		Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores				
13	Sardineles	Modificación del expediente Técnico	S/30,568.10	S/31,191.94	S/37,430.33	S/ 32,127.70
		Falta de programación y organización en los frentes de trabajo				
		De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°				
		No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución				



14	Veredas	Modificación del expediente Técnico	S/35,079.96	S/35,795.88	S/41,165.26	S/ 36,571.46
		Falta de programación y organización en los frentes de trabajo				
		De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°				
		No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución				
15	Barandas	Partidas no contempladas en el expediente técnico	S/148,691.23	S/158,182.16	S/181,990.48	S/ 160,568.39
		Modificación del expediente Técnico				
		De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°				
		Anulación, caídas y nuevas convocatorias de Procesos iniciados desde el 2021				
TOTAL			S/9,087,698.81	S/9,475,381.34	S/13,740,196.99	S/10,121,570.19

3.8.2.2. Análisis cuantitativo según el cronograma

De la misma forma el análisis cuantitativo según cronograma, una vez asignado los riesgos y los 3 valores los cuales son: cronograma mínimo, cronograma máximo y cronograma base, se procederá a realizar una simulación con el software @RISK.

El programa realiza una simulación teniendo en cuenta una distribución Pert en la cual realiza el siguiente cálculo matemático

$$\mu = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Tabla 30: Resultados según @Risk- cronograma

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL						
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®					
TESISTA	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE					
FECHA:	24/06/2022					
ANÁLISIS CUANTITATIVO – CRONOGRAMA DEL PROYECTO						
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"						
Ítem	Partida	Riesgo Asignado	Crono. Mínimo A	Crono. Base B	Crono. Máximo C	Resultado @Risk
1	Obras preliminares	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	11	14	20	14.50
		Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos				
		Mantenimiento de accesos vehiculares producto de habilitaciones temporales				
		Conflicto social con contratos de arrendamiento de campamentos adicionales				



		Mantenimiento de accesos vehiculares producto de habilitaciones temporales				
		Partidas no contempladas en el expediente técnico				
4	Subestructura					
4.01	Subestructura tramo 01	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°	78	81	120	87.00
		Autorización de ANA para continuar con trabajos en la ribera del río				
		Modificación del expediente Técnico				
		No se cuenta con el Plan de Monitoreo Arqueológico vigente y aprobado				
5	Superestructura					
5.01	Superestructura tramo 01	Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)	13	15	60	22.17
		De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°				
		Huelgas y/o paralizaciones por parte de sindicatos				
		Retraso en requerimiento de servicio de Maquinaria				
		Autorización por parte de FETRANSA para iniciar los trabajos correspondientes al estribo N°2 y tramo N°1				
		Modificación del expediente Técnico				
		Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2				
		Rendimiento de mano de obra calificada				
		Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores				
		Demora en proceso de contrataciones a proveedores				
		Desabastecimiento de materiales				
		Falta de programación y organización en los frentes de trabajo				
		Contratación de mixer y bomba para vaciado en altura de las partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica-tramo N°2)				
		Anulación, caídas y nuevas convocatorias de procesos iniciados desde el 2021				
	Exigencia por parte de la población al mantenimiento del antiguo Puente Pachar					
5.02	Superestructura tramo 02	Proporcionamiento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo	20	21	190	49.00
		Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)				
		De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°				
		Retraso en requerimiento de servicio de maquinaria				
		Partidas no contempladas en el expediente técnico				
		Retraso en aprobación de Plan de trabajo 2022				
		Modificación del expediente Técnico				
		Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2				
		Rendimiento de mano de obra calificada				
		Llevado de sus ATS Y PETAR para el control de seguridad en los trabajos de altura				
		Resolución de contrato por la existencia del desequilibrio económico				
		Demora en proceso de contrataciones a proveedores				
		Desabastecimiento de materiales				



		Variación de precios en comparación del exp. Técnico y el estudio de mercado				
		Manejo y rendimiento de caja chica en obra				
		Falta de listones para encofrado de partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica del- tramo N°2)				
		Contratación de mixer y bomba para vaciado en altura de las partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica-tramo N°2)				
		Anulación, caídas y nuevas convocatorias de procesos iniciados desde el 2021				
		Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación				
		Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar				
5.03	Superestructura tramo 03	Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)				
		De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°				
		Retraso en requerimiento de servicio de maquinaria				
		Consulta al proyectista sobre diferencias en el plano encontradas				
		Paralización temporal por inicio de año fiscal				
		Modificación del expediente técnico	12	14	37	17.50
		Demora en la aprobación de adenda en cuestión de la maquinaria				
		No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución				
		Rendimiento de mano de obra calificada				
		Paralización temporal por inicio de año fiscal				
		Demora en proceso de contrataciones a proveedores				
6	Varios	Modificación del expediente Técnico				
		Falta de programación y organización en los frentes de trabajo				
		Elaboración de planos modificados				
		Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)				
		Acuerdos con la Cooperativa Pachar para facilitación de cantera de piedra				
		Demora en respuesta del Proyectista				
		No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución				
		Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores				
		Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar	28	32	48	34.00
10	Muros de contención	Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores				
		Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la municipalidad de Ollantaytambo				
		Exigencia para prestar maquinaria a la municipalidad de Ollantaytambo				
		Revegetación no contemplada por la explotación de la cantera				
		Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación				
		Control durante horario de trabajo de personal obrero				
		Red de desagüe encontrado en área de emplazamiento de la rampa de acceso al Puente Pachar				
		Falta de canteras para la extracción de defensas ribereña margen izquierda y derecha del río Vilcanota	180	194	290	207.67



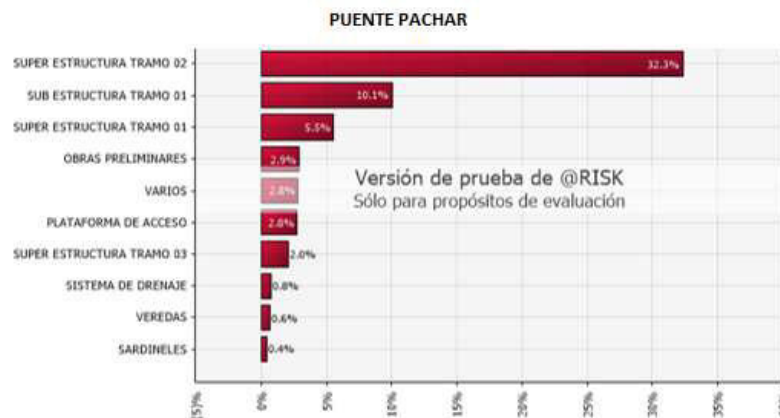
11	Plataforma de acceso	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°	19	21	40	23.83
		Resolución de Contratos por la existencia del desequilibrio económico				
		Mantenimiento de equipos livianos en la obra				
12	Sistema de drenaje	Desabastecimiento de tubería PVC en almacén	17	19	26	19.83
		Red de desagüe encontrado en área de emplazamiento de la rampa de acceso al Puente Pachar				
		Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores				
13	Sardinel	Modificación del expediente Técnico	17	20	23	20.00
		Falta de programación y organización en los frentes de trabajo				
		De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°				
		No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución				
14	Veredas	Modificación del expediente Técnico	6	7	23	9.50
		Falta de programación y organización en los frentes de trabajo				
		De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°				
		No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución				
TOTAL			396	438	762	505.00

3.8.3. Carta Balance

Se tiene a los dominios que interactúan entre sí, en este caso el dominio de desempeño del trabajo y el dominio de desempeño de la entrega con la finalidad de controlar la productividad de la mano de obra, por lo que se procedió a la toma de datos la cual se realizó mediante mediciones cada un (1) minuto.

La recolección de datos correspondientes a la aplicación de la carta balance en partidas incidentes del componente Pachar determinados mediante el diagrama de tornado empleado en la simulación de @RISK; en el cual indica la partida 5.02. superestructura del tramo N°2.

Figura 27:Diagrama de Tornado- partidas incidentes en el componente Puente Pachar



Nota: Tomado de la simulación software @Risk



Por lo cual se determinó el análisis de datos en 5 subpartidas correspondientes a la partida 5.02 superestructura del tramo N° 02, las cuales son:

- 05.02.09. Concreto $f'c=300$ kg/cm² placas
- 05.02.15. Encofrado y desencofrado cara vista de bóveda parabólica
- 05.02.16. Encofrado y desencofrado cara vista en placas
- 05.02.21. Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm² en bóveda parabólica
- 05.02.22. Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm² en placas

Para la toma de datos se procede a la medición e identificación de las actividades para la determinación de la productividad en obra.

Se definió las actividades a medir en una determinada partida, posteriormente identificar y reconocer la cuadrilla de estudio, y proceder a la medición mediante observaciones a las distintas actividades que realizan los obreros en un minuto.

Se identificó las cuadrillas de las distintas partidas de estudio las cuales son:

- Una cuadrilla de 09 obreros en la partida 05.02.09. Concreto $f'c=300$ kg/cm² placas.
- Una cuadrilla de 06 obreros en la partida 05.02.15. Encofrado y desencofrado cara vista de bóveda parabólica.
- Una cuadrilla de 09 obreros en la partida 05.02.16. Encofrado y desencofrado cara vista en placas.
- Una cuadrilla de 08 obreros en la partida 05.02.21. Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm² en bóveda parabólica.
- Una cuadrilla de 06 obreros en la partida 05.02.22. Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm² en placas

La toma de datos fue en un periodo de 30 minutos tanto en la mañana como en la tarde, dicha medición pretende determinar la variabilidad de la productividad a lo largo del tiempo, lo cual permitirá identificar patrones y tendencias en la productividad.

Según Serpell y Verbal (1993) nos indica que la frecuencia aconsejada de muestreo es de un minuto, con no menos de 30 minutos en total; y es necesario realizar 384 mediciones para que las estadísticas sean válidas.



El tiempo de 30 minutos para la aplicación de la carta balance, obliga a los responsables a enfocarse en los datos mas esenciales y relevantes, evitando que se pierda mucho tiempo de esa manera obtener una instantánea rápida del rendimiento de un proceso, lo que facilita la toma de decisiones ágiles para abordar problemas y oportunidades de mejor forma. De la misma forma poder concentrarse en los indicadores clave de rendimiento más importante en la ejecución de la partida, lo que evitará analizar detalles que no contribuyen con los aspectos críticos y que impactan en la productividad.

La implementación de la carta balance durante varios días y en distintos momentos, ayudará en la evaluación del impacto o cambios que intervengan y de esa manera monitorear a lo largo del tiempo.

Tabla 31: Carta Balance - Acero de refuerzo en bóveda Parabólica

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO									
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA									
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL									
TESIS:		COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®							
TESISTA:		BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE							
CARTA BALANCE									
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR- COMPONENTE PUENTE PACHAR"									
PARTIDA	05.02.21. ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN BOVEDA PARABÓLICA								
FECHA	27 DE AGOSTO 2022								
CUADRILLA	8 OBREROS								
N°	HORA	JC	JCC	CM	MY	EL	OF	AQ	MG
1	08:00	TP1	TP1	TC1	TC1	TC1	TNC4	TC1	TC2
2	08:01	TP1	TP1	TC1	TC1	TC1	TNC4	TC1	TC2
3	08:02	TP1	TP1	TC1	TC1	TC1	TNC4	TC1	TC2
4	08:03	TP1	TP1	TC1	TC1	TC1	TNC4	TC1	TC2
5	08:04	TP1	TP1	TC1	TC1	TC1	TNC4	TC1	TC2
6	08:05	TNC4	TNC4	TC1	TC1	TC1	TNC4	TC1	TC2
7	08:06	TNC4	TNC4	TC1	TC1	TC1	TNC4	TC1	TC2
8	08:07	TNC3	TNC4	TNC3	TC1	TC1	TNC4	TNC4	TC2
9	08:08	TNC3	TNC2	TNC3	TP3	TP3	TP1	TP1	TC2
10	08:09	TNC3	TNC2	TNC3	TP3	TP3	TP1	TP1	TC2
11	08:10	TP1	TNC2	TNC3	TP3	TP3	TP2	TP1	TC2
12	08:11	TP1	TNC4	TNC3	TP3	TP3	TP2	TP1	TC2
13	08:12	TP1	TNC4	TC1	TP3	TP3	TP2	TP1	TC2
14	08:13	TP1	TC3	TC1	TP3	TP3	TP2	TP1	TC2
15	08:14	TP1	TC3	TC1	TP3	TP3	TP2	TP1	TC2
16	08:15	TP1	TC3	TC1	TP3	TP3	TP2	TP1	TC2
17	08:16	TP1	TC3	TC1	TNC4	TP2	TP2	TP1	TC2
18	08:17	TP1	TP1	TC1	TNC4	TP2	TP2	TP1	TC2
19	08:18	TP1	TP1	TNC3	TNC4	TP2	TC3	TNC4	TC2
20	08:19	TP1	TP1	TNC3	TP2	TP2	TC3	TNC4	TNC3
21	08:20	TP1	TP1	TNC3	TP2	TP2	TC3	TNC4	TNC3
22	08:21	TP1	TP1	TNC3	TP2	TP2	TC3	TNC4	TNC3
23	08:22	TP1	TP1	TNC3	TP2	TP2	TC3	TNC4	TNC3
24	08:23	TP1	TP1	TNC3	TP2	TP2	TC3	TNC3	TNC3
25	08:24	TNC4	TNC1	TNC3	TP2	TP2	TP2	TNC3	TC6
26	08:25	TNC4	TNC1	TNC3	TP2	TP2	TP2	TNC3	TC6
27	08:26	TNC4	TNC1	TNC1	TP2	TP2	TP2	TNC3	TC6
28	08:27	TC4	TNC1	TNC1	TC4	TNC4	TP2	TC4	TC6

TRABAJO PRODUCTIVO	
TP1	Colocado de acero longitudinal
TP2	Colocado y amarre de estribos de refuerzo transversal
TP3	Colocado de bastones de refuerzo longitudinal

TRABAJO CONTRIBUTORIO	
TC1	Traslado de acero
TC2	Colocación de dados de concreto
TC3	Instrucciones por parte tecnica y maestro de obra
TC4	Corroboración de medidas con planos
TC5	vaciado de dados de concreto
TC6	cortado de alambre para amarre

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	
TNC1	Ir a servicios Higiénicos
TNC2	Tiempo de ocio
TNC3	Caminatas o viajes improductivos
TNC4	Esperas

...



Se realizó el procesamiento de datos anteriormente recopilados en campo, para proceder al conteo de mediciones por obrero y la determinación de porcentajes en el trabajo productivo, trabajo contributivo y trabajo no contributivo.

Para lo cual se determinó el total de mediciones para cada trabajo y posterior cálculo de porcentaje.

$$\text{Total de mediciones} = \sum TP1 + TP2 + \dots + TC1 + TC2 + \dots + TNC1 + TNC2..$$

- Trabajo productivo

$$\%TP = \frac{\sum TP1 + TP2 + TP3 + \dots}{\text{Total de mediciones}} \times 100$$

$$\%TP = \frac{30 + 16 + 0 + 39 + 46 + 0}{372} \times 100$$

$$\%TP = 35\%$$

- Trabajo contributivo

$$\%TC = \frac{\sum TC1 + TC2 + TC3 + \dots}{\text{Total de mediciones}} \times 100$$

$$\%TC = \frac{31 + 19 + 24 + 4 + 13 + 0 + 9 + 4 + 12 + 8 + 29 + 6}{372} \times 100$$

$$\%TC = 43\%$$

- Trabajo no contributivo

$$\%TNC = \frac{\sum TNC1 + TNC2 + TNC3 + \dots}{\text{Total de mediciones}} \times 100$$

$$\%TC = \frac{5 + 4 + 32 + 8 + 4 + 13 + 7 + 9}{372} \times 100$$

$$\%TC = 22\%$$

TP : trabajo productivo

TC : trabajo contributivo



TNC : trabajo no contributivo

Tabla 32: Tabla resumen de Trabajo-Encofrado y desencofrado de bóveda parabólica

05.02.15 Encofrado y desencofrado cara vista de bóveda parabólica

FECHA	HORA	N°DE MEDICIONES	TP1	TP2	TP3	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TNC1	TNC2	TNC3	TNC4	%TP	%TC	%TNC
27/07/2022	8:00-8:30	372	30	16	0	31	19	24	4	13	0	5	4	32	8	35%	43%	22%
	2:00- 2:30		39	46	0	9	4	12	8	29	6	4	13	7	9			
10/08/2022	8:00-8:30	372	0	0	56	18	0	26	0	41	0	9	17	5	14	33%	44%	23%
	2:00- 2:30		20	48	0	22	12	0	4	31	8	5	5	16	15			

Tabla 33: Tabla resumen de Trabajo – Acero de refuerzo en bóveda parabólica

05.02.21. Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 en bóveda parabólica

FECHA	HORA	N°DE MEDICIONES	TP1	TP2	TP3	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TNC1	TNC2	TNC3	TNC4	%TP	%TC	%TNC
20/08/2022	8:00-8:30	496	43	33	16	36	19	10	13	0	7	11	3	26	31	42%	32%	26%
	2:00- 2:30		0	83	32	17	17	11	10	0	18	10	24	13	13			
26/08/2022	8:00-8:30	496	49	49	0	23	0	13	13	27	8	5	22	16	23	37%	37%	25%
	2:00- 2:30		37	50	0	12	42	19	14	0	14	5	18	19	18			

Tabla 34: Tabla resumen de Trabajo – Encofrado y desencofrado en placas

05.02.16. Encofrado y desencofrado cara vista en placas

FECHA	HORA	N°DE MEDICIONES	TP1	TP2	TP3	TP4	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TNC1	TNC2	TNC3	TNC4	%TP	%TC	%TNC
26/09/2022	8:00-8:30	558	37	3	62	18	22	17	6	5	38	5	18	10	38	48%	27%	25%
	2:00- 2:30		44	35	53	16	32	18	0	5	8	6	11	19	32			
29/09/2022	8:00-8:30	558	53	40	29	23	20	16	0	12	20	2	7	25	32	51%	27%	22%
	2:00- 2:30		18	33	52	38	4	37	12	14	16	5	17	11	22			

Tabla 35: Tabla resumen de Trabajo- concreto en placas

05.02.09. Concreto f'c=300 kg/cm2 en placas

FECHA	HORA	N°DE MEDICIONES	TP1	TP2	TP3	TP4	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TNC1	TNC2	TNC3	TNC4	%TP	%TC	%TNC
05/10/2022	9:00-10:01	558	63	49	206	0	46	8	8	21	17	0	2	0	138	57%	18%	25%
05/10/2022	9:00-10:01	558	55	43	175	31	37	11	18	39	2	4	13	130	0	54%	19%	26%

Tabla 36: Tabla resumen de Trabajo- Acero de refuerzo en placas

05.02.22. Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 en placas

FECHA	HORA	N°DE MEDICIONES	TP1	TP2	TP3	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TNC1	TNC2	TNC3	TNC4	%TP	%TC	%TNC
18/10/2022	8:00-8:30	372	49	23	42	20	0	8	4	8	0	4	5	9	14	55%	29%	16%
	2:00- 2:30		27	37	28	14	25	4	9	16	0	4	7	7	8			
29/09/2022	8:00-8:30	372	41	31	28	12	35	0	8	6	0	3	11	5	6	56%	32%	12%
	2:00- 2:30		44	42	21	11	26	6	4	11	0	6	5	7	3			

Y para la determinación de la variabilidad respecto al trabajo productivo entre los meses de julio y octubre, se procedió a un cálculo matemático.

1. Varianza

$$: S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=1}^k x_i^2 - n\bar{X}^2 \right)$$



2. Desviación estándar

$$S = \sqrt{S^2}$$

$$S = 9.5\%$$

3. Coeficiente de variación

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

$$CV = \frac{9.5\%}{47\%} \times 100 = 20\%$$

La productividad a lo largo de los meses de julio a octubre contrajo una variabilidad del 20% considerando, lo que implica que la productividad puede aumentar o disminuir en un margen del 20% debido a la influencia de los riesgos previamente identificados y controlados en dichos meses.

En relación a una comparación entre el rendimiento diario del Expediente Técnico y el rendimiento real in situ, se observa que para la ejecución de 18 m² de encofrado en bóveda parabólica se requirió 2.833 hh/m² en comparación a 3.643 hh/m² para 7m² de encofrado. Y de la misma forma en las partidas de acero de refuerzo fy=4200 kg/cm² tanto en placas como bóveda parabólica; cabe resaltar la partida de concreto f'c=300 kg/cm² en placas en la cual el rendimiento in situ fue de 9 hh/cm³ y 5.1 hh/m³ en comparación al del expediente técnico.

Tabla 37: Comparación Exp. Técnico vs Real

N°	PARTIDA	FECHA	TIEMPO T	REAL				EXPEDIENTE TECNICO			
				MANO DE OBRA	AVANCE REAL	PRODUCTIVIDAD	RENDIMIENTO	MANO DE OBRA	POR DIA	PRODUCTIVIDAD	RENDIMIENTO
				Mo	AR	P=(AR/(T x Mo))	R=(T x Mo)/ AR	Mo	AR	P=(AR/(T x Mo))	R=(T x Mo)/ AR
1	05.02.15 Encofrado y desencofrado cara vista de bóveda parabólica	27/07/2022	8.5	6	18	0.353	2.833	3	7	0.275	3.643
		10/08/2022			19	0.373	2.684			0.275	3.643
2	05.02.21. Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm ² en bóveda parabólica	20/08/2022	8.5	8	1100	16.176	0.062	3	218.75	8.578	0.117
		26/08/2022			1000	14.706	0.068			8.578	0.117
3	05.02.16. Encofrado y desencofrado cara vista en placas	26/09/2022	8.5	9	35	0.458	2.186	3	7	0.275	3.643
		29/09/2022			50	0.654	1.530			0.275	3.643
4	05.02.22. Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm ² en placas	29/09/2022	8.5	6	1210	23.725	0.042	3	218.75	8.578	0.117
		18/10/2022			1350	26.471	0.038			8.578	0.117
5	05.02.09. Concreto f'c=300 kg/cm ² placas	05/10/2022	8.5	9	8.5	0.111	9.000	6	10.5	0.206	4.857
		07/10/2022			15	0.196	5.100			0.206	4.857



Se ha observado que las cuadrillas han logrado una mayor productividad en comparación con lo que se había previsto en el expediente técnico. Esto se evidencia en particular en las partidas de encofrado y desencofrado cara vista de la bóveda parabólica y placas, así como en las partidas relacionadas con el acero de refuerzo tanto en la bóveda parabólica como en las placas.

En el caso de las partidas de encofrado y desencofrado cara vista de bóveda parabólica, se está alcanzando una productividad de 0.353 m²/hh, superando el valor de 0.275 m²/hh establecido en el expediente técnico, esto debido a una serie de factores, como la experiencia adquirida por las cuadrillas a lo largo del proyecto, mejoras en las técnicas de trabajo o una mayor eficiencia en la gestión de recursos y tiempos. De manera similar, en las partidas relacionadas con el acero de refuerzo, se está observando una mayor productividad en comparación con las estimaciones del expediente técnico con un valor de 16.176 kg/hh en comparación con 8.578 kg/hh en fecha 20 de agosto, en relación a una mayor eficacia en la manipulación y colocación del acero, así como una mejor coordinación entre las cuadrillas y la disponibilidad de materiales adecuados. Sin embargo, es importante señalar que en la partida de concreto se está experimentando una disminución de la productividad en relación con el expediente técnico, y esto es más evidente en la fecha del 05 de octubre con un valor de 0.111 m³/hh respecto a 0.206 m³/hh del expediente. Esta situación debido a diversos factores, como condiciones climáticas adversas, problemas de suministro de materiales o dificultades técnicas específicas que afectaron la producción de concreto en ese día en particular.

3.8.4. Dominio de desempeño de la Medición

Se aplicó una respuesta a los riesgos altos que se encuentran latentes durante el año 2022 entre los meses de junio a octubre, debido a que se tiene que tomar acciones para remediar los eventos que ocasionan un retraso en la ejecución de la obra.



Tabla 38: Aplicación de Respuesta a los riesgos altos

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO			
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA			
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®		
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE		
FECHA:	30/07/2022		
RESPUESTA A LOS RIESGOS			
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"			
Se consideró solo los riesgos Altos previamente identificados en el análisis cualitativo, de la misma forma solo riesgos que continúan durante este proceso de monitoreo entre Julio-Octubre			
RIESGO ALTO			
Ítem	Riesgo	Técnica de Respuesta	Respuesta (Acción a tomar)
03	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°	ACEPTAR	Manejar un nuevo cronograma y costo el cual esté dentro de la nueva programación de ejecución. Para lo cual la elaboración del exp. Modificado para su aprobación
04	Autorización por parte de FETRANSA para iniciar los trabajos correspondientes al estribo N°2 y tramo N°1	MITIGAR	Tener un profesional en obra delegado para realizar el seguimiento y acuerdos con FETRANSA
06	Retraso en requerimiento de servicio de Maquinaria	MITIGAR	Designar un personal para la elaboración de Términos de Referencia y este llevar hasta su conclusión
07	Retraso de requerimiento de Bienes (agregados de 1/2" y cemento)	MITIGAR	Designar un personal para la elaboración de Especificaciones Técnicas y este llevar hasta su conclusión
10	Modificación del expediente Técnico	ACEPTAR	Asignar un presupuesto adicional para la ejecución de las partidas modificadas
11	Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos	ACEPTAR	Acuerdos sociales en beneficio del sector (afectados) darles puestos de trabajo
14	Partidas no contempladas en el expediente técnico	ACEPTAR	Contratación de personal para completar partidas nuevas, y realizar una reprogramación de actividades
17	Demora en procesos de contrataciones a proveedores	ESCALAR	Responsabilidad por parte de trámites administrativos en sede de la institución
18	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	ACEPTAR	contratación de personal nuevo para culminar con los trabajos programados en obra
26	Rendimiento de mano de obra calificada	MITIGAR	Contratación de mano de obra calificada e incentivación moral a los trabajadores
31	Desabastecimiento de materiales	EVITAR	Llevar un control adecuado del almacén de obra, por tanto, comunicar constantemente la salida de insumos en su mayoría
32	Falta de programación y organización en los frentes de trabajo	EVITAR	En reuniones con los delegados de cada frente de trabajo juntamente con el personal técnico realizar una programación semanal.



34	Variación de precios en comparación del exp. Técnico y el estudio de mercado	ACEPTAR	Concorde a los precios del mercado actual, realizar una actualización de precios unitarios en el expediente
42	Proporciónamiento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo	TRANSFERIR	El responsable de SOMA se encarga de la distribución y control de los EPPS de acuerdo a su uso considerable.
43	Autorización de ANA para continuar con trabajos en la ribera del río	MITIGAR	Delegar a un responsable de la obra que, de seguimiento, control hasta su culminación de dicha autorización por parte del ANA
45	Falta de canteras para la extracción de defensas ribereña margen izquierda y derecha del río Vilcanota	EVITAR	Previamente se realiza la búsqueda de lugar y canteras, para realizar acuerdos y faciliten la extracción del material
55	Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación	ESCALAR	Existe un desequilibrio económico diario a las alteraciones monetarias, en el cual se acepta la actualidad económica del país
57	Exigencia por parte de la población al mantenimiento del antiguo Puente Pachar	MITIGAR	Previa evaluación se solicita un análisis de un Técnico para la consideración dentro del exp. Modificado y la institución asuma un adicional
58	Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar	ACEPTAR	Realizar una solicitud necesaria para contemplar una nueva asignación presupuestal para cubrir la parte eléctrica, previa una carta a ELECTRO SUR de Urubamba
63	Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la municipalidad de Ollantaytambo	EVITAR	Reuniones con la Municipalidad de Ollantaytambo en el cual se sustenta la imposibilidad de contribuir en los trabajos solicitados
65	Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores	TRANSFERIR	Comunicación constante con los proveedores con anticipación caso contrario aplicar penalidades
69	Contratación de mixer y bomba para vaciado en altura de las partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica-tramo N°2)	ACEPTAR	Prevenir con la adquisición de mezcladoras las cuales servirán para la ejecución de la producción del concreto
70	Falta de listones para encofrado de partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica del- tramo N°2)	ACEPTAR	Realizar préstamos de obras del estado para sobrellevar la falta del insumo

3.8.5 Dominio de desempeño de la Incertidumbre

El riesgo siempre está latente, por lo cual se procedió a llevar un control desde el mes de julio a octubre a los riesgos que se aplicó una respuesta y de esa manera la interacción de los dominios de entrega e incertidumbre.

Los valores de probabilidad e impacto tomados en el mes de julio son los que se determinó durante el análisis cualitativo mediante las encuestas, los datos del mes de agosto a octubre son valoraciones determinadas mediante juicio de expertos a lo largo del tiempo en base a reuniones y observaciones. Considerando estar a diario en obra y ver la evolución de los eventos en in situ.



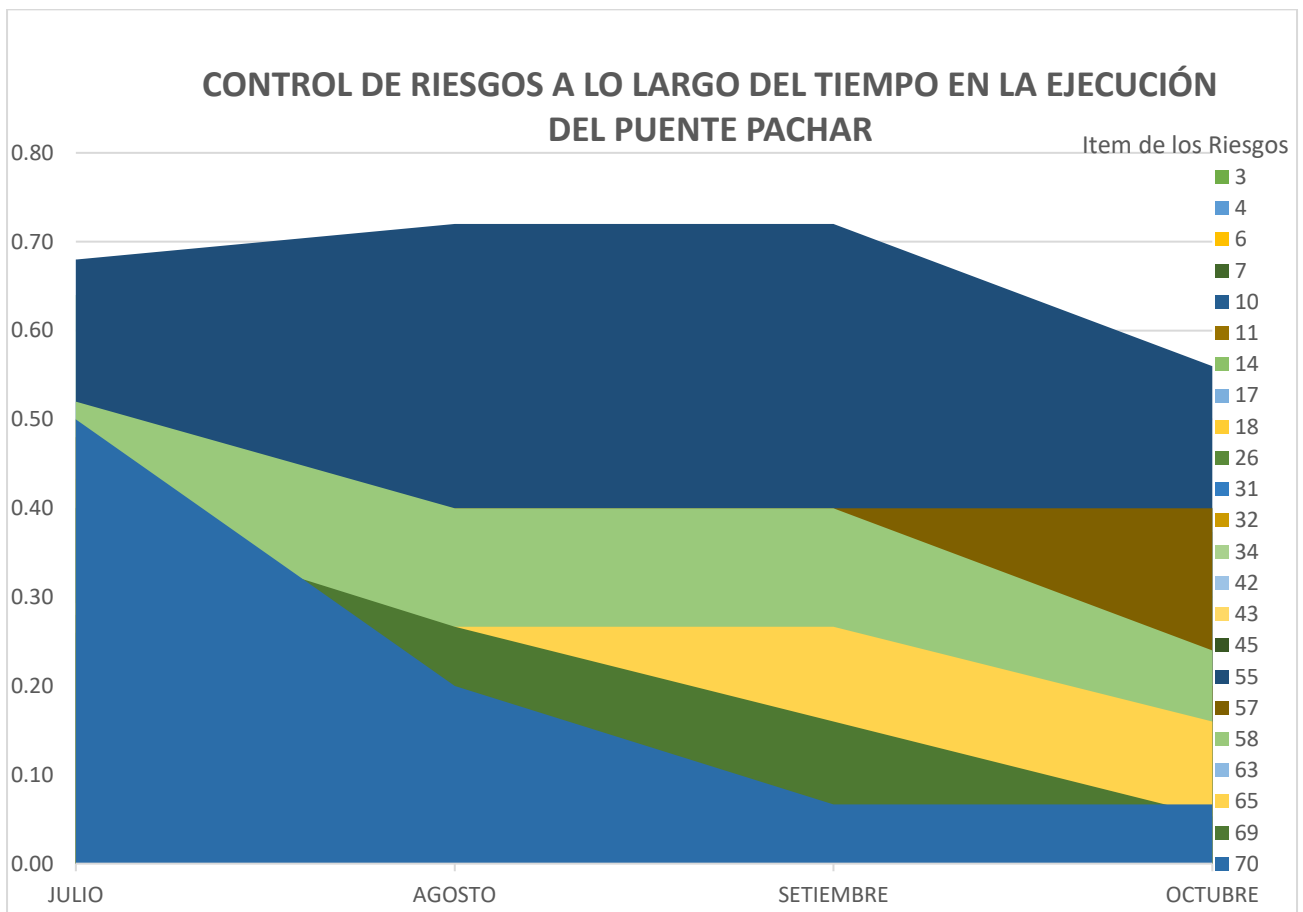
Tabla 39: Control de los riesgos altos julio a octubre 2022

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL													
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®												
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE												
FECHA:	30/07/2022 AL 31/10/2022												
CONTROL DE RIESGOS													
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"													
Ítem	RIESGOS	JULIO-BASE			AGOSTO			SETIEMBRE			OCTUBRE		
		(P)	(I)	PxI	(P)	(I)	PxI	(P)	(I)	PxI	(P)	(I)	PxI
03	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°	0.80	0.80	0.64	0.50	0.80	0.40	0.30	0.80	0.24	0.30	0.80	0.24
04	Autorización por parte de FETRANSA para dar inicio a los trabajos correspondientes al estribo N°2 y tramo N°1	0.85	0.80	0.68	0.50	0.80	0.40	0.50	0.80	0.40	0.30	0.80	0.24
06	Retraso en requerimiento de servicio de maquinaria	0.65	0.67	0.43	0.10	0.67	0.07	0.10	0.67	0.07	0.10	0.67	0.07
07	Retraso de requerimiento de bienes (agregados de 1/2" y cemento)	0.75	0.67	0.50	0.30	0.67	0.20	0.30	0.67	0.20	0.10	0.67	0.07
10	Modificación del expediente técnico	0.45	0.53	0.24	0.30	0.53	0.16	0.30	0.53	0.16	0.30	0.53	0.16
11	Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos	0.60	0.40	0.24	0.30	0.40	0.12	0.30	0.40	0.12	0.10	0.40	0.04
14	Partidas no contempladas en el expediente técnico	0.40	0.40	0.16	0.30	0.40	0.12	0.30	0.40	0.12	0.30	0.40	0.12
17	Demora en procesos de contrataciones a proveedores	0.75	0.53	0.40	0.70	0.53	0.37	0.70	0.53	0.37	0.70	0.53	0.37
18	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	0.60	0.40	0.24	0.50	0.40	0.20	0.50	0.40	0.20	0.50	0.40	0.20
26	Rendimiento de mano de obra calificada	0.65	0.40	0.26	0.50	0.40	0.20	0.50	0.40	0.20	0.30	0.40	0.12
31	Desabastecimiento de materiales	0.60	0.53	0.32	0.50	0.53	0.27	0.50	0.53	0.27	0.30	0.53	0.16
32	Falta de programación y organización en los frentes de trabajo	0.60	0.40	0.24	0.30	0.40	0.12	0.30	0.40	0.12	0.30	0.40	0.12
34	Variación de precios en comparación del exp. técnico y el estudio de mercado	0.45	0.80	0.36	0.50	0.80	0.40	0.50	0.80	0.40	0.50	0.80	0.40
42	Proporciona miento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo	0.65	0.53	0.35	0.30	0.53	0.16	0.10	0.53	0.05	0.10	0.53	0.05



43	Autorización de ANA para continuar con trabajos en la ribera del río	0.75	0.67	0.50	0.50	0.67	0.33	0.30	0.67	0.20	0.30	0.67	0.20
45	Falta de canteras para la extracción de defensas ribereña margen izquierda y derecha del río Vilcanota	0.70	0.40	0.28	0.70	0.40	0.28	0.70	0.40	0.28	0.50	0.40	0.20
55	Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación	0.85	0.80	0.68	0.90	0.80	0.72	0.90	0.80	0.72	0.70	0.80	0.56
57	Exigencia por parte de la población al mantenimiento del antiguo Puente Pachar	0.60	0.80	0.48	0.50	0.80	0.40	0.50	0.80	0.40	0.50	0.80	0.40
58	Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar	0.65	0.80	0.52	0.50	0.80	0.40	0.50	0.80	0.40	0.30	0.80	0.24
63	Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la municipalidad de Ollantaytambo	0.55	0.53	0.29	0.30	0.53	0.16	0.30	0.53	0.16	0.10	0.53	0.05
65	Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores	0.55	0.53	0.29	0.50	0.53	0.27	0.50	0.53	0.27	0.30	0.53	0.16
69	Contratación de mixer y bomba para vaciado en altura de las partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica-tramo N°2)	0.75	0.53	0.40	0.50	0.53	0.27	0.30	0.53	0.16	0.10	0.53	0.05
70	Falta de listones para encofrado de partidas de la ruta crítica (bóveda parabólica del- tramo N°2)	0.75	0.67	0.50	0.30	0.67	0.20	0.10	0.67	0.07	0.10	0.67	0.07

Figura 28: Diagrama de la evolución de los riesgos controlados





Se realizó el promedio de los datos de probabilidad e impacto del mes de julio (mes que culminó la identificación de la priorización de los riesgos) y de los meses de agosto hasta octubre (se culminó el control de los riesgos) para determinar la evolución del factor de priorización de un riesgo.

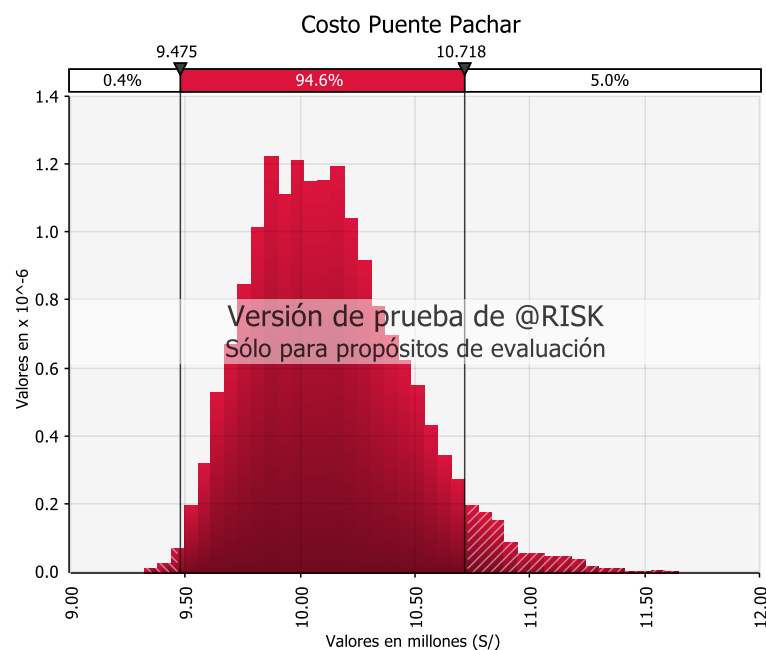
$$Promedio_{P_{XI}} = \frac{PxI_1 + PxI_2 + PxI_3 + \dots + PxI_{23}}{23}$$

Capítulo IV: Resultados de la Investigación

4.1. Resultados respecto a los Objetivos específicos

4.1.1. Análisis Cuantitativo según costo

Figura 29: Simulación Monte Carlo- costo del proyecto



Nota: Software @Risk

La gráfica de Monte Carlo obtenida de la simulación mediante el @Risk, muestra que con un nivel de confianza del 95%, el monto de s/. 10,717766.75 es suficiente para culminar el proyecto del componente Puente Pachar.



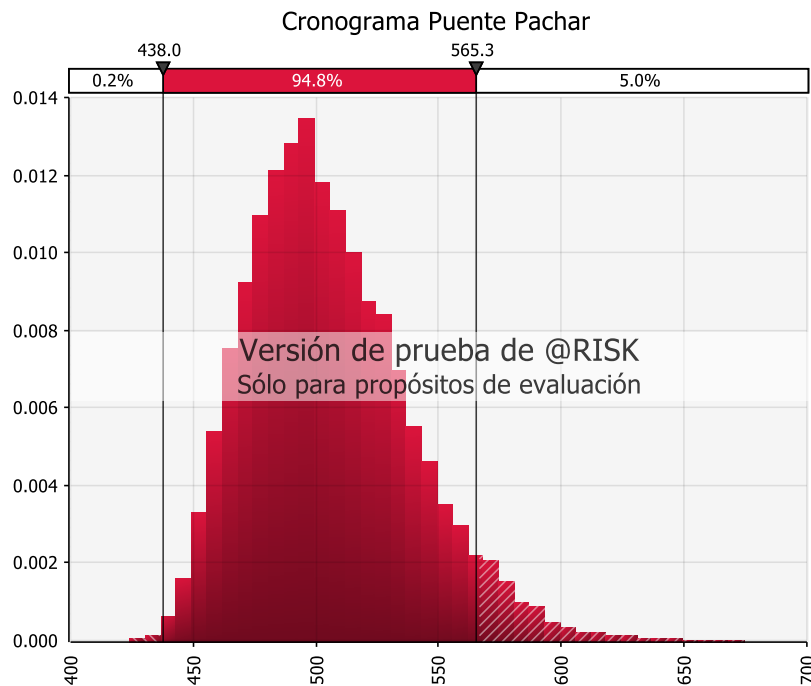
Tabla 40: Resultados de la influencia del costo

	DESCRIPCIÓN	DATOS
COSTO	Costo inicial del componente Puente Pachar	S/ 9,475,381.34
	Probabilidad de cumplir el costo del presupuesto	0.60%
	Certeza (95%)	S/10,717,766.75
	Contingencia necesaria para cumplir el costo del presupuesto	S/ 1,242,385.41
	Variación	13%

Existe una probabilidad del 0.6% de que se cumpla el presupuesto inicial del proyecto. Sin embargo, para completar el proyecto se necesitará una modificación presupuestaria de s/. 1,242,385.41 el cual representa un 13% del presupuesto inicial.

4.1.2. Análisis Cuantitativo según el cronograma

Figura 30: Simulación de Monte Carlo- cronograma del proyecto



Nota: Software @Risk

La gráfica de Monte Carlo obtenida de la simulación mediante el @Risk respecto al cronograma del proyecto, se muestra que con un nivel de confianza del 95% el proyecto podrá culminar en un total de 565.30, es decir, 566 días.



Tabla 41: Resultados de la influencia del cronograma

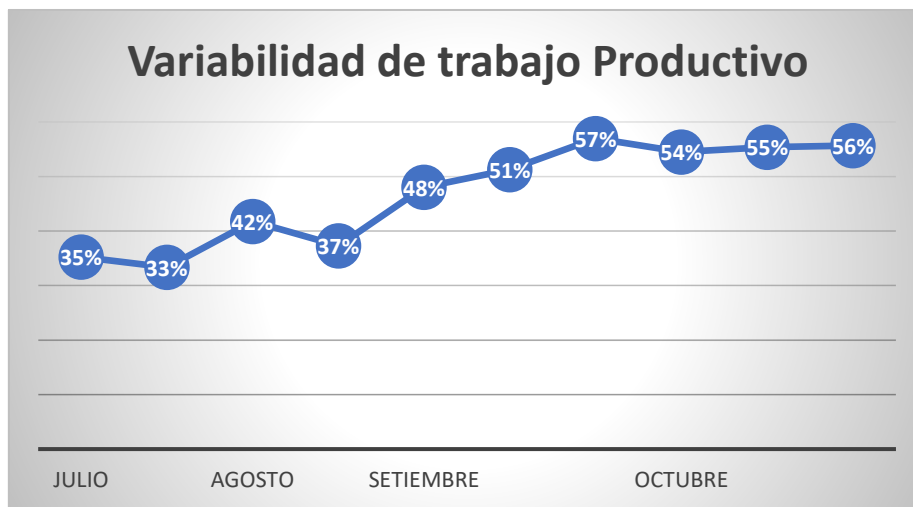
	DESCRIPCIÓN	DATOS
CRONOGRAMA	Cronograma inicial del componente Puente Pachar (días)	438.00
	Probabilidad de cumplir el cronograma	0.20%
	Certeza (95%)	565.30
	Contingencia necesaria para cumplir el cronograma (días)	127.00
	Variación	29%

Existe una probabilidad del 0.2% de que se cumpla con el cronograma inicial del proyecto. Sin embargo, para completar el proyecto se necesitará una ampliación de plazo de 127 días, el cual representa el 29% del cronograma inicial.

4.1.3. Análisis de la Productividad

4.1.3.1. Variabilidad del Trabajo Productivo, Contributorio y no Contributorio

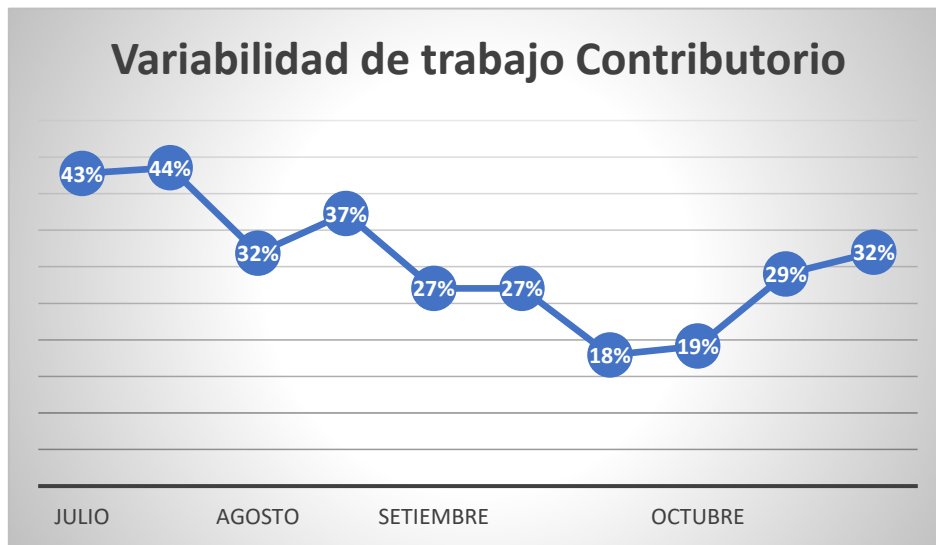
Figura 31: Variabilidad del Trabajo Productivo componente Puente Pachar-2022



Se verifica la variabilidad del trabajo productivo entre julio y octubre, donde se observa un aumento del porcentaje de trabajo productivo, debido a la atención a los distintos riesgos que afectaban la productividad en obra.

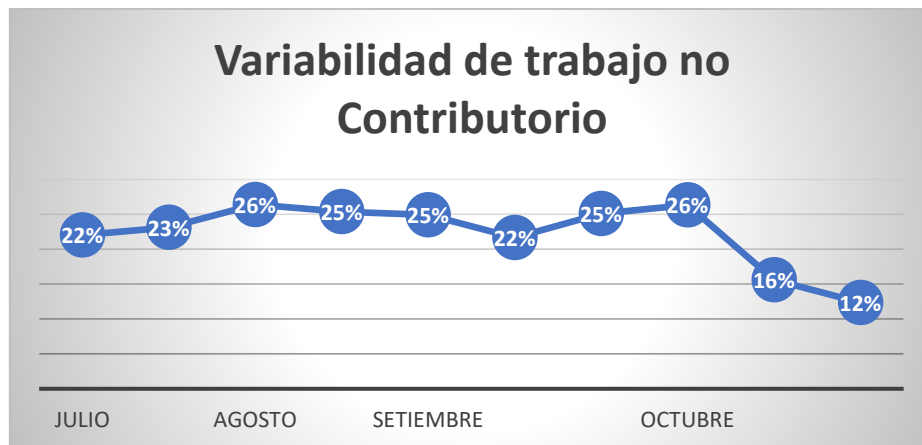


Figura 32: Variabilidad del Trabajo Contributorio componente Puente Pachar-2022



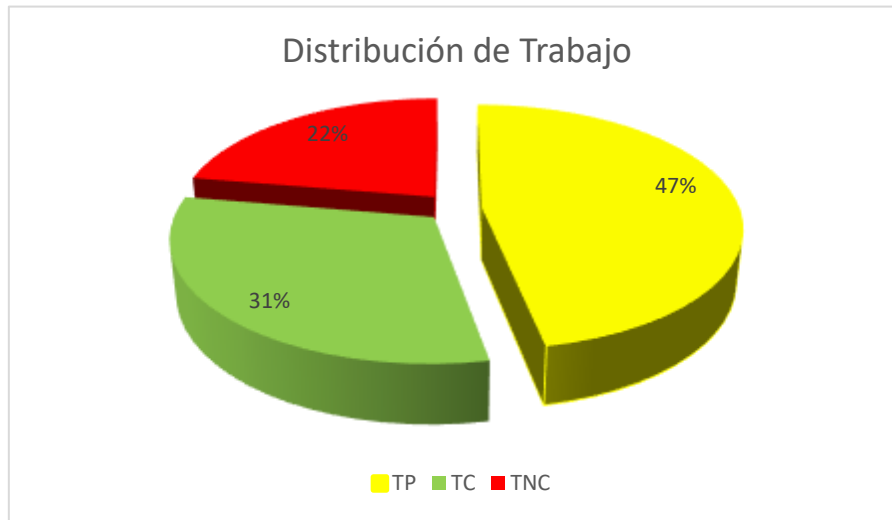
Se observa la variabilidad del trabajo contributorio entre los meses de julio y octubre, observándose una disminución del porcentaje de dicho trabajo al inicio y al final.

Figura 33: Variabilidad del Trabajo no Contributorio componente Puente Pachar 2022



Se observa la variabilidad del trabajo no contributorio en los meses de estudio, donde se mantiene constante el (%) porcentaje de trabajo no contributorio, teniendo un descenso en el último mes, producto del control de mano de obra en obra.

Figura 34: *Distribución del Trabajo en la ejecución del componente Puente Pachar 2022*



En la gráfica se muestra que el 47% del trabajo corresponde a labores productivas, es decir, aquellas que generan resultados finales y contribuyen directamente al avance del proyecto. El 31% del trabajo se considera trabajo contributorio, lo que implica que estas actividades apoyan o respaldan el trabajo productivo, pero no tienen un impacto directo en los resultados finales. Por último, el 22% del trabajo se clasifica como no productivo, lo que significa que estas actividades no contribuyen directamente al avance del proyecto. Por tanto, este análisis tiene la finalidad de optimizar el tiempo y los recursos, dando prioridad al trabajo productivo, y buscar eliminar los tiempos de trabajo no productivo.

Tabla 42: *Resultados de la productividad -variabilidad de trabajo*

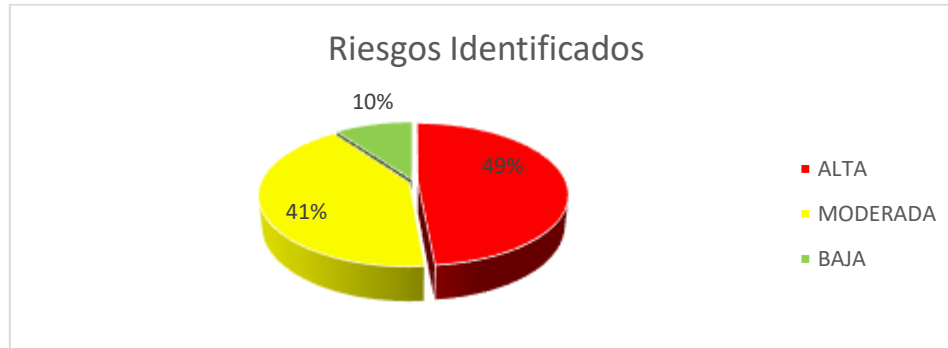
Trabajo	JULIO- OCTUBRE 2022										S	\bar{X}	CV
TP	35%	33%	42%	37%	48%	51%	57%	54%	55%	56%	9.5%	47%	20%
TC	43%	44%	32%	37%	27%	27%	18%	19%	29%	32%	8.8%	31%	29%
TNC	22%	23%	26%	25%	25%	22%	25%	26%	16%	12%	4.7%	22%	21%

Se obtienen valores controlados desde el mes de julio a octubre del año 2022, en cual se ve la variación a lo largo de los meses, mucho depende de la atención a los recursos y tiempo para una mejor optimización, teniendo una variación de trabajo productivo del 20% durante estos meses de control en obra.

4.2. Resultados respecto al objetivo general

4.2.1. Priorización de riesgos identificados

Figura 35: Gráfica de priorización de riesgos identificados-julio 2022



En el análisis cualitativo realizado para identificar los riesgos, se ha determinado que en el mes de julio existe un 49% de riesgos catalogados como altos, lo que indica que son situaciones que presentan un nivel significativo de probabilidad e impacto en el proyecto. Un 41% de los riesgos se consideran de nivel moderado, por último, un 10% de los riesgos se clasifican como bajos, lo que indica que tienen un nivel reducido de probabilidad e impacto en comparación con los riesgos altos y moderados.

Dicho análisis para determinar una visión general de los riesgos del proyecto, y de esa manera tomar decisiones respecto a la importancia y prioridad para su atención.

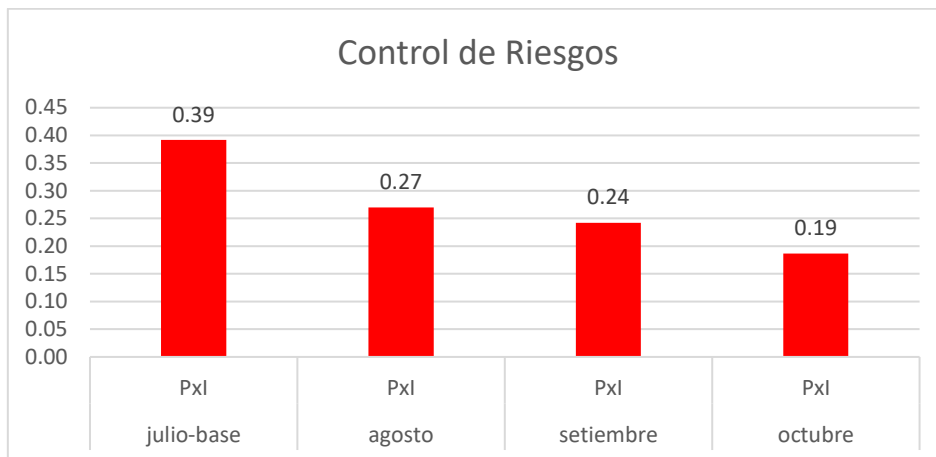
Tabla 43: Resultados del control de riesgos julio -octubre 2022

Datos	julio-base (2022)	agosto (2022)	setiembre (2022)	octubre (2022)	Priorización
	PxI	PxI	PxI	PxI	
Promedio	0.39	0.27	0.24	0.19	ALTA

Nota: julio mes base

Se observa el nivel de probabilidad e impacto de los meses de agosto, setiembre y octubre, observándose una disminución, pero no significativa.

Figura 36: Gráfica de la influencia de los riesgos de julio a octubre 2022



Si bien existe una disminución de los riesgos en cuanto al coeficiente de priorización, el valor de 0.19 aún representa un riesgo de priorización alta que afecta al proyecto en costo, cronograma y productividad del componente Puente Pachar.

Capítulo V: Discusión

5.1. Hallazgos más relevantes y significativos que encontraste

Nº1: ¿Que indica tener una gran cantidad de Riesgo Alto durante la ejecución del componente Pachar?

Se tiene un porcentaje de 49% de riesgo alto el cual implica tomar el control teniendo en cuenta el costo-beneficio, y plantear respuestas a dichos riesgos. Ya que se evidencia que dichos riesgos afectan al costo, cronograma y productividad.

Nº2: ¿Cuál es el método que se desarrolló que no está contemplado en los objetivos?

La evaluación de Dominio de desempeño de Planificación se rige en enfocarse y crear entregables de proyecto, por tanto, la planificación implica desarrollar estimaciones en duración y costo; para lo cual mediante el método de Monte Carlo múltiples iteraciones empleando el software @Risk, dicha estimación probabilística nos permite la evaluación de la variabilidad del riesgo respecto al costo y cronograma de la obra.



5.2. Limitaciones del estudio

N°3: ¿Por qué solo se hizo el control cuantitativo de los riesgos a un inicio?

Una de las herramientas a emplear para el análisis de la gestión de riesgos es el software @Risk, el cual por su gran demanda en el mercado se utilizó la versión estudiantil de 15 días por lo que limitó su utilización. Lo cual nos determinó la variación de costo y tiempo respecto a los datos del expediente técnico.

5.3. Comparación crítica con la literatura existente

N°04: ¿Por qué la utilización de la 6ta y 7ma edición de la guía del PMBOK® en el análisis de la influencia de los riesgos en el componente Puente Pachar?

La nueva actualización de la guía PMBOK® no es un cambio total de dicha guía, la 7ma edición no quita valor a las anteriores versiones, lo que se pretende es mejorar la edición y no cambiarla. En la 7ma edición de la guía PMBOK® explica el principio de adaptación el cual parte de un enfoque basado en proceso a un enfoque basado en principios con la finalidad de referenciar una metodología sin modificarla.

En este caso la metodología que se utilizó es el proceso de gestión de riesgos indicados en la 6ta edición de la guía PMBOK®.

N°5: ¿Los resultados obtenidos sobre la producción en el componente Pachar son similares a investigación referenciada en el marco teórico?

En relación con la investigación de Guio Castillo, en la cual se determinó un porcentaje de 60% de trabajo productivo, 25% de trabajo contributorio y 15% de trabajo no contributorio en obras con un manejo optimizado de la productividad. En comparación con los resultados obtenidos en esta investigación con respecto a la productividad en obra, en el cual se obtuvo un porcentaje de en promedio de 47% de trabajo productivo, 31% de trabajo contributorio y 22% de trabajo no contributorio. Por lo que se determina que existe variación deficiente del 13% en el trabajo productivo respecto a la base teórica de Guio Castillo.



5.4. Implicancias del estudio

N°6: ¿Cuál es el aporte de la investigación de la presente tesis?

Comprender y aplicar la gestión de riesgos mediante la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK®) del Project Management Institute, con el objetivo de incrementar la eficiencia en la inversión de proyectos públicos.

Desarrollar la interacción conjunta del personal para el desarrollo de capacidades y objetivos para cumplir con los plazos de entrega del producto, si bien el enfoque está en los resultados del producto, también se deben considerar los riesgos asociados con cualquier decisión. Es por eso por lo que el identificar, reconocer y posteriormente remediarlos trae cambios durante la ejecución del proyecto.

De la misma forma la adaptación de los nuevos conceptos de la 7ma edición de la guía PMBOK® y la interacción consecuentemente con la 6ta edición de la guía PMBOK®



CONCLUSIONES

1ra Conclusión

Se demuestra la afirmación de la hipótesis general que a la letra dice: *“La influencia del riesgo en el costo, cronograma y productividad es alta en la ejecución del componente Puente Pachar de la obra con (CUI) 2162846 según la priorización”*. Si bien existe una variación en cuanto al coeficiente de riesgo de 0.2, indicando una disminución, este evento aún sigue siendo de priorización alta según el análisis en la matriz de probabilidad e impacto hasta finalizar el proceso de control como se muestra en la tabla N°43.

2da Conclusión

Se demuestra la afirmación de la hipótesis que a la letra dice: *“La variación del costo en la ejecución del Componente Puente Pachar de la obra con (CUI) 2162846 es de más del 10% del costo inicial”*. Se evidencia que existe una variación del 13% respecto al costo en la ejecución del componente Puente Pachar como indica en la tabla N°40, lo que indica un aumento en el costo inicial del componente Puente Pachar

3ra Conclusión

Se demuestra la afirmación de la hipótesis que a la letra dice: *“La variación del cronograma en la ejecución del Componente Puente Pachar de la obra con (CUI) 2162846 es de más del 15% del cronograma inicial”*, Existe la variación respecto al cronograma en la ejecución del componente Puente Pachar de 29% respecto al cronograma inicial el cual se sustenta en la tabla N°41.

4ta Conclusión

Se demuestra la afirmación de la hipótesis que a la letra dice: *“La variación de la productividad en la ejecución del componente Puente Pachar de la obra con (CUI) 2162846 es de más del 10% durante el proceso de evaluación”*. Existe una variación del 20% de trabajo productivo desde el mes de julio a octubre del 2022 como se muestra en la tabla N°42.



RECOMENDACIONES

1ra Recomendación

Se recomienda a la entidad la interacción conjunta y adaptación a la nueva edición con la finalidad de mejorar la gestión de proyectos, ya que la interacción de los dominios impulsa aportes a la organización. De esta manera generar una fuente de datos o repositorio por parte de la institución.

2da Recomendación

Se recomienda para una próxima investigación que durante el desarrollo del dominio de desempeño de interesados en el cual aplicamos las técnicas y herramientas consignadas en la 6ta edición de la guía PMBOK®, se trabaje con encargados de gerencias de infraestructura de la sede de Copesco con la finalidad de abarcar perspectivas tanto de responsables de obra y responsables ejecutivos.

3ra Recomendación

El Project Management Institute incluye una plataforma digital PMI standards+, se recomienda para futuras investigaciones la aplicación de dicha plataforma con el objetivo de trabajar con una base de datos amplia y mejorar los conocimientos.



REFERENCIAS

- Amendola, L. J. (2006). Risk Management como herramienta de Gestión de Proyectos para paradas de Planta. *Asociación Española para la Calidad (AEC)- Comité de Confiabilidad*.
- Behar Rivero, D. S. (2008). *Metodología de la Investigación*. Shalom.
- Botero Botero, L. F. (2002). Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. *Universidad EAFIT N°128*.
- Caballero Romero, A. (2014). *Metodología integral innovadora para planes y tesis. La Metodología del como formularlos*. Mexico D.F: Cengage Learning Editores, S.A de C.V.
- Carro Paz, R., & Gonzáles Gómez , D. (2012). *Productividad Y Competitividad*. El Sistema de Producciones y Operaciones, 1.
- Contraloría de la República del Perú. (s.f.). *Obras de Administración directa*. Perú.
- García Lopez, T., & Cano Flores, M. (2013). *El Foda:Una Técnica para el Análisis de problemas en el contexto de la Planeación en las Organizaciones*. Investigadoras del I.I.E.S.C.A, 89.
- Garcia Sanz, O., Santiago García, O., Rdriguez Gomariz, J., Vila Ortega, J., Esparza Rivera , J., De Elena Sanchez, J., & Miguel Herrero, J. (2021). *Guía para la elaboración del marco de referencia para la gestión de riesgos y oportunidades*. Asociación Española de Empresas Tecnológicas de Defensa, Seguridad y Espacio.
- Guio Castillo, V. (2001). *Productividad en Obras de Construcción Dignótico, Crítica y Propuesta*. Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación 6ta Edición*. Mexico: Mc Graw Hill Education.
- Huaman Latorre, K. (2019). *Evaluación de la incidencia de la Aplicación de la Gestión de Riesgos en el Presupuesto y Cronograma de una obra Civil ejecutada en la Municipalidad Distrital de Santiago-Cusco*. Cusco.
- Lledó, P. (2015). *Gestión de riesgos del proyectoManagement*. Obtenido de Pablo Lledó Project : <https://pablolledo.com/articulos/>



- Ministerio de Economía y Finanzas-MEF. (2017). *Proyectos de Inversión Pública*. Perú
- Morales, B., Cruz, M., Hernández, G., & Rodríguez, F. (2011). *Simulación del Análisis de Riesgo en la Gestión de Proyectos como Herramienta en el Proceso de Formación de Ingenieros Civiles*.
- Nagles García, N. (2006). *PRODUCTIVIDAD: Una propuesta desde la gestión del conocimiento*. Escuela de Administración de Negocios.
- Organismo Superior de las Contrataciones del estado-OSCE. (2017). *Directiva N° 012-2017-OSCE/CD*. Perú.
- Palisade. (2022). *Paladise is now Lumivero*. Obtenido de <https://www.palisade.com/risk/>
- Porras Díaz, H., Sánchez Rivera, O., & Galvis Guerra, J. (2014). *Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos*. 35-36.
- Project Management Institute. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Sexta Edición*.
- Project Management Institute. (2021). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos GUÍA DEL PMBOK Séptima edición y El Estandar para la Dirección de Proyectos*.
- Quero Virla, M. (2010). *Confiabilidad y Coeficiente Alpha de Cronbach*. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 248.
- Sanchez Estrada, J. S. (2020). *Metodología de Gestión de Riesgos para el Mejoramiento de Vías Terciarias por medio de Placa Huella*. Bogotá-Colombia.
- Serpell A. y Verbal R. (1990). *Análisis de operaciones mediante carta Balance*. Revista Ingeniería de Construcción N°9, Universidad Católica de Chile. Santiago-Chile.
- Terrazas Pastor, R. A. (2009). *Modelo conceptual para la Gestión de Proyectos*. Redalyc.org, 168.
- Vasquez Salcedo, J. A. (2018). *Evaluación de la Composición del Tiempo de Trabajo y propuesta de mejora según la Teoría Lean Construction en una obra vial de pistas y veredas, huanuco, 2018*. Huanuco-Perú
- Vega Mena, J. L., & Melendez Herrera, C. E. (2021). *Aplicación de Carta Balance en Partidas Incidentes para mejorar Rendimientos en Proyectos Viales de la región de Tacna 2021*. Tacna.



INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS JUICIO DE EXPERTOS

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®	
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE	
ANÁLISIS CUALITATIVO		
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUARACÓNDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"		
Probabilidad de ocurrencia del riesgo durante la ejecución de Componente PACHAR	Probabilidad (P)	
	Muy baja	0.1
	Baja	0.3
	Mediana	0.5
	Alta	0.7
Muy alta	0.9	
ITEM	RIESGO	PROBABILIDAD (P)
		EXP
01	Dejado a la magnitud de proyecto no se cuenta con un espacio ideal para maniobrar y situaciones raras requeridos	0.5
02	Materia encontrado en las partidas de excavación en la sub estructura del tramo N°2	0.5
03	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será elevada en 17"	0.5
04	Autorización por parte de PETRANSA para dar inicio a los trabajos correspondientes al estribo N°2 y tramo N°1	0.9
05	Falta de accesos al área de emplazamiento de los estribos del Puente Pachar	0.5
06	Retraso en requerimiento de servicio de Maquinaria	0.7
07	Retraso de requerimiento de Bienes (agradados de 1/2" y concreto)	0.7
08	Consulta al proyectista sobre diferencias en el plano ejecutado	0.5
09	Paralización temporal por inicio de año fiscal	0.3
10	Modificación del expediente Técnico	0.5
11	Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos	0.3
12	Demora en respuesta del Petrovotina	0.3
13	Oposición de beneficiarios para continuar con los trabajos programados	0.1
14	Partidas no contempladas en el expediente técnico	0.5
15	Derechos en la aprobación de estados en cuestión de la maquinaria	0.3
16	Manutención de equipos vehiculares producto de habilitaciones necesarias	0.3
17	Demora en procesos de contrataciones a proveedores	0.5
18	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	0.5
19	No se cuenta con el Plan de Monitoreo Arqueológico vigente y aprobado	0.5
20	Epoca de lluvias que afecta trabajos de excavación en el estribo N°2	0.4
21	Riesgo en pérdida de plataformas de la línea férrea -margen derecho del río Vilcanota	0.7
22	Derivación de agua en el río Vilcanota y trabajos de defensa ribereña	0.5
23	Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2	0.9
24	Proceso constructivo en la excavación para cajones de estribo N°2 tramo N°2 del Puente Pachar	0.3
25	Incremento del nivel de río Vilcanota en época de lluvias	0.7
26	Reemplazo de mano de obra calificada	0.3
27	Elaboración de planes modificados	0.5
28	Demora en la asignación presupuestal	0.7
29	Fed de desajuste encontrado en área de emplazamiento de la rampa de acceso al Puente Pachar	0.5
30	Falta de detalles complementarios	0.3
31	Desabastecimiento de materiales	0.7
32	Falta de preparación y organización en los frentes de trabajo	0.3
33	Huelgas y paralizaciones por parte de sindicatos	0.7
34	Variación de precios en comparación del exp. Técnico y al estudio de mercado	0.5
35	Falta de cotizaciones en procesos y compras directas	0.5
36	Presión política por parte de la Gestión actual del 2022	0.3
37	Accidentes fatales del personal obrero	0.7



38	Porcentaje de personal obrero tanto sindicado como de casa	0.7
39	Falta de coordinación en el abastecimiento de combustible	0.2
40	Trabajos a la ribera del río Vilcanota para conformación de plataforma en trabajos de estribo N°2	0.3
41	Llevar de sus ATS Y PETAR para el control de Seguridad en los trabajos de altura	0.7
42	Proporcionamiento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo	0.7
43	Autorización de ANA para continuar con trabajos en la ribera del río	0.2
44	Conflicto social con contratos de arrendamiento de campamentos adicionales	0.7
45	Falta de canchales para la extracción de defensas ribereñas margen izquierda y derecha del río Vilcanota	0.7
46	Manejo y rendimiento de caja chica en obra	0.5
47	Alimentación para el personal obrero	0.5
48	Mantenimiento de equipos livianos en la obra	0.5
49	Control durante horario de trabajo de personal obrero	0.5
50	Retraso en aprobación de Plan de trabajo 2022	0.5
51	Retraso en levantamiento de observaciones en valorizaciones anteriores	0.5
52	Retraso en levantamiento de observaciones de pre liquidación 2021	0.3
53	Retraso en trámites administrativos, pago a proveedores	0.3
54	Desabastecimiento de Tubería PVC en almacén	0.3
55	Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación	0.9
56	Implementación de plan covid-19 en la ejecución de la obra	0.3
57	Exigencia por parte de la población al mantenimiento del antiguo Puente Pachar	0.7
58	Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar	0.4
59	Acuerdos con la Cooperativa Pachar para facilitación de Canchales de Piedra	0.5
60	Revegetación no contemplada por la explotación de la canchales	0.3
61	Resolución de Contratos por la existencia del desequilibrio económico	0.5
62	Falta de control en el área de almacén en sus registros de salida y entrada de insumos	0.5
63	Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la Municipalidad de Ollantaytambo	0.5
64	Falta de un especialista en Puentes durante el año 2021	0.5
65	Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores	0.5
66	Anulación, caídas y nuevas convocatorias de Procesos iniciados desde el 2021	0.7
67	Falta de compromiso y comunicación en el personal Técnico y obrero	0.5
68	Mantenimiento de equipos necesarios para ejecución en gabinete (plotter)	0.3
69	Contratación de mixer y bomba para vaciado en altura del puentes de la ruta crítica (Bóveda parabólica-tramo N°2)	0.7
70	Falta de Listones para encofrado de puentes de la ruta crítica (Bóveda Parabólica del tramo N°2)	0.7



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI- 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®	
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE	
ANÁLISIS CUALITATIVO		
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"		
Probabilidad de ocurrencia del riesgo durante la ejecución de Componente Pachar	Probabilidad (P)	
	May baja	0.1
	Baja	0.3
	Mediana	0.5
	Alta	0.7
	Muy alta	0.9
ITEM	RIESGO	PROBABILIDAD (P) EXP
01	Debido a la magnitud de proyecto no se cuenta con un espacio ideal para maniobrar y almacenar insumos requeridos	0.1
02	Materiales encontrados en las partidas de excavación en la sub estructura del tramo n°3	0.3
03	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será elevada en 17"	0.9
04	Autorización por parte de FETRANSA para dar inicio a los trabajos correspondientes al estribo N°2 y tramo N°1	0.7
05	Falta de accesos al área de emplazamiento de los estribos del Puente Pachar	0.5
06	Retraso en requerimiento de servicio de Maquinaria	0.7
07	Retraso de requerimiento de Bienes (agregados de 1/2" y cemento)	0.7
08	Consulta al proyeccionista sobre diferencias en el plano escoradas	0.5
09	Paralización temporal por inicio de año fiscal	0.3
10	Modificación del expediente Técnico	0.5
11	Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos	0.7
12	Decisión en respuesta del Proyeccionista	0.5
13	Oposición de beneficiarios para continuar con los trabajos programados	0.5
14	Partidas no contempladas en el expediente técnico	0.7
15	Demora en la aprobación de adenda en cuestión de la maquinaria	0.5
16	Mantenimiento de accesos vehiculares producto de habilitaciones temporales	0.4
17	Demora en procesos de contrataciones a proveedores	0.9
18	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	0.7
19	No se cuenta con el Plan de Monitoreo Arqueológico vigente y aprobado	0.5
20	Época de lluvias que afecta trabajos de excavación en el estribo N°2	0.9
21	Riesgo en pérdida de plataforma de la línea férrea -magasen derecha del río Vilcanota	0.9
22	Derivación de aguas en el río Vilcanota y trabajos de defensa ribereña	0.5
23	Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2	0.5
24	Proceso constructivo en la excavación para cimientos de estribo N°2 tramo N°2 del Puente Pachar	0.3
25	Incremento del nivel de río Vilcanota en época de lluvias	0.9
26	Rendimiento de mano de obra calificada	0.5
27	Elaboración de planos modificados	0.2
28	Demora en la asignación presupuestal	0.5
29	Red de desagües encontrado en área de emplazamiento de la rampa de acceso al Puente Pachar	0.5
30	Falta de estudios complementarios	0.3
31	Desabastecimiento de materiales	0.5
32	Falta de programación y organización en los frentes de trabajo	0.5
33	Huelgas y/o paralizaciones por parte de sindicatos	0.7
34	Variación de precios en comparación del exp. Técnico y el estudio de mercado	0.5
35	Falta de cotizaciones en procesos y compras directas	0.3
36	Presión política por parte de la Gestión actual del 2022	0.3
37	Accidentes fortuitos del personal obrero	0.4



38	Porcentaje de personal obrero tanto sindicato como de casa	0,3
39	Falta de coordinación en el abastecimiento de combustible	0,3
40	Trabajos a la ribera del río Vilcanota para conformación de plataforma en trabajos de estribo N°2	0,7
41	Llevo de sus AITS Y PETAR para el control de Seguridad en los trabajos de altura	0,7
42	Proporcionamiento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo	0,7
43	Autorización de ANA para continuar con trabajos en la ribera del río	0,7
44	Conflicto social con contratos de arrendamiento de campamentos adicionales	0,3
45	Falta de canteras para la extracción de defensas ribereña margen izquierda y derecha del río Vilcanota	0,7
46	Manejo y rendimiento de caja chica en obra	0,3
47	Alimentación para el personal obrero	0,5
48	Mantenimiento de equipos livianos en la obra	0,1
49	Control durante horario de trabajo de personal obrero	0,3
50	Retraso en aprobación de Plan de trabajo 2022	0,3
51	Retraso en levantamiento de observaciones en valorizaciones anteriores	0,3
52	Retraso en levantamiento de observaciones de pre liquidación 2021	0,3
53	Retraso en trámites administrativos, pago a proveedores	0,3
54	Desabastecimiento de Tubería PVC en almacén	0,3
55	Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación	0,9
56	Implementación de plan covid-19 en la ejecución de la obra	0,3
57	Exigencia por parte de la población al mantenimiento del antiguo Puente Pachar	3,5
58	Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar	0,7
59	Acuerdos con la Cooperativa Pachar para facilitación de Cantera de Piedra	0,3
60	Revegetación no contemplada por la explotación de la cantera	0,1
61	Resolución de Contratos por la existencia del desequilibrio económico	0,7
62	Falta de control en el área de almacén en sus registros de salida y entrada de insumos	0,5
63	Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la Municipalidad de Ollantaytambo	0,3
64	Falta de un especialista en Puentes durante el año 2021	0,7
65	Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores	0,5
66	Anulación, caídas y nuevas convocatorias de Proceso iniciados desde el 2021	0,5
67	Falta de compromiso y comunicación en el personal Técnico y obrero	0,5
68	Mantenimiento de equipos necesarios para ejecución en gabinete (plotter)	0,3
69	Contratación de mixer y bomba para vaciado en altura del partidas de la ruta crítica (Bóveda parabólica-tramo N°2)	0,7
70	Falta de Listones para encofrado de partidas de la ruta crítica (bóveda Parabólica del-tramo N°2)	0,3



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO													
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA													
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL													
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUJ: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®												
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE												
ANÁLISIS CUALITATIVO													
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"													
Probabilidad de ocurrencia del riesgo durante la ejecución de Componente Pachar	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Probabilidad (P)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy baja</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Baja</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>Mediana</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>Alta</td> <td>0.7</td> </tr> <tr> <td>Muy alta</td> <td>0.9</td> </tr> </tbody> </table>	Probabilidad (P)		Muy baja	0.1	Baja	0.3	Mediana	0.5	Alta	0.7	Muy alta	0.9
Probabilidad (P)													
Muy baja	0.1												
Baja	0.3												
Mediana	0.5												
Alta	0.7												
Muy alta	0.9												
ITEM	RIESGO												
	PROBABILIDAD (P)												
	EXP												
01	Debido a la magnitud de proyecto no se cuenta con un espacio ideal para maniobrar y almacenar los recursos requeridos	0.3											
02	Material encontrado en las partidas de excavación en la sub estructura del tramo nº3	0.5											
03	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será enviada en 17°	0.7											
04	Autorización por parte de PETRANSA para dar inicio a los trabajos correspondientes al estribo N°2 y tramo N°1	0.9											
05	Falta de accesos al área de emplazamiento de los estribos del Puente Pachar	0.3											
06	Retraso en requerimiento de servicio de Maquinaria	0.5											
07	Retraso de requerimiento de Bienes (apogados de 1/2" y cemento)	0.9											
08	Consulta al proyectista sobre diferencias en el plano encontradas	0.7											
09	Paralización temporal por inicio de año fiscal	0.3											
10	Modificación del expediente Técnico	0.3											
11	Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos	0.5											
12	Demora en respuesta del Proyectista	0.5											
13	Oposición de beneficiarios para continuar con los trabajos programados	0.9											
14	Partidas no contempladas en el expediente técnico	0.5											
15	Demora en la aprobación de adeuda en custodia de la maquinaria	0.5											
16	Mantenimiento de accesos vehiculares producto de habilitaciones temporales	0.3											
17	Demora en procesos de contrataciones a proveedores	0.0											
18	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	0.7											
19	No se cuenta con el Plan de Monitoreo Arqueológico vigente y aprobado	0.7											
20	Época de lluvias que afecta trabajos de excavación en el estribo N°2	0.7											
21	Riesgo en pérdida de plataforma de la línea férrea -margen derecha del río Vilcanota	0.9											
22	Derivación de aguas en el río Vilcanota y trabajos de defensa ribereña	0.7											
23	Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2	0.7											
24	Proceso constructivo en la excavación para cajones de estribo N°2 tramo N°2 del Puente Pachar	0.7											
25	Incremento del nivel de río Vilcanota en épocas de lluvias	0.5											
26	Rendimiento de mano de obra calificada	0.7											
27	Elaboración de planos modificados	0.3											
28	Demora en la asignación presupuestal	0.5											
29	Red de desagüe encontrado en área de emplazamiento de la rampa de acceso al Puente Pachar	0.5											
30	Falta de estudios complementarios	0.3											
31	Desabastecimiento de materiales	0.7											
32	Falta de programación y organización en los frentes de trabajo	0.7											
33	Huelgas y/o paralizaciones por parte de sindicatos	0.5											
34	Variación de precios en comparación del exp. Técnico y el estudio de mercado	0.3											
35	Falta de cotizaciones en procesos y compras directas	0.7											
36	Presión política por parte de la Gestión actual del 2022	0.1											
37	Accidentes fortuitos del personal obrero	0.7											



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®	
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE	
ANÁLISIS CUALITATIVO		
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDÓ PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"		
Probabilidad de ocurrencia del riesgo durante la ejecución de Componente Pachar	Probabilidad (P)	
	Muy baja	0.1
	Baja	0.3
	Mediana	0.5
	Alta	0.7
	Muy alta	0.9
ITEM	RIESGO	PROBABILIDAD (P)
		EXP
01	Debido a la magnitud de proyecto no se cuenta con un espacio ideal para maniobras y almacenar insumos requeridos	0.3
02	Material encontrado en las partidas de excavación en la sub estructura del tramo nº3	0.3
03	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será esviada en 17°	0.7
04	Autorización por parte de FETRAMSA para dar inicio a los trabajos correspondientes al estribo N°2 y tramo N°1	0.9
05	Falta de accesos al área de emplazamiento de los estribos del Puente Pachar	0.7
06	Retraso en requerimiento de servicio de Maquinaria	0.7
07	Retraso de requerimiento de Bienes (agregados de 1/2" y cemento)	0.7
08	Consulta al proyectista sobre diferencias en el plano encontradas	0.3
09	Paralización temporal por inicio de año fiscal	0.3
10	Modificación del expediente Técnico	0.5
11	Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos	0.5
12	Demora en respuesta del Proyectista	0.5
13	Oposición de beneficiarios para continuar con los trabajos programados	0.5
14	Partidas no contempladas en el expediente técnico	0.7
15	Demora en la aprobación de adenda en cuestión de la maquinaria	0.5
16	Mantenimiento de accesos vehiculares producto de habilitaciones temporales	0.3
17	Demora en procesos de contrataciones a proveedores	0.7
18	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	0.5
19	No se cuenta con el Plan de Monitoreo Arqueológico vigente y aprobado	0.7
20	Época de lluvias que afecta trabajos de excavación en el estribo N°2	0.7
21	Riesgo en pérdida de plataforma de la línea férrea -margen derecha del río Vilcanota	0.7
22	Derivación de aguas en el río Vilcanota y trabajos de defensa ribereña	0.7
23	Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2	0.5
24	Proceso constructivo en la excavación para cajones de estribo N°2 tramo N°2 del Puente Pachar	0.7
25	Incremento del nivel de río Vilcanota en época de lluvias	0.7
26	Rendimiento de mano de obra calificada	0.7
27	Elaboración de planos modificados	0.5
28	Demora en la asignación presupuestal	0.5
29	Red de desagües encontrado en área de emplazamiento de la rampa de acceso al Puente Pachar	0.5
30	Falta de estudios complementarios	0.5
31	Desabastecimiento de materiales	0.5
32	Falta de programación y organización en los frentes de trabajo	0.5
33	Huelgas y/o paralizaciones por parte de sindicatos	0.5
34	Variación de precios en comparación del exp. Técnico y el estado de mercado	0.5
35	Falta de cotizaciones en procesos y compras directas	0.3
36	Presión política por parte de la Gestión actual del 2022	0.3
37	Accidentes fortuitos del personal obrero	0.7



38	Porcentajes de personal obrero tanto sindicato como de obra	0.5
39	Falta de coordinación en el abastecimiento de combustible	0.3
40	Trabajos a la ribera del río Vilcanota para conformación de plataforma en trabajos de estribo N°2	0.9
41	Llevar de sus ATS Y PETAR para el control de Seguridad en los trabajos de altura	0.7
42	Proporcionamiento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo	0.5
43	Autorización de ANA para continuar con trabajos en la ribera del río	0.9
44	Conflicto social con contratos de arrendamiento de campamentos adicionales	0.7
45	Falta de canchales para la extracción de defensas ribereñas margen izquierda y derecha del río Vilcanota	0.7
46	Manejo y rendimiento de caja china en obra	0.7
47	Alimentación para el personal obrero	0.3
48	Mantenimiento de equipos livianos en la obra	0.5
49	Control durante horario de trabajo de personal obrero	0.5
50	Retraso en aprobación de Plan de trabajo 2022	0.3
51	Retraso en levantamiento de observaciones en valorizaciones anteriores	0.1
52	Retraso en levantamiento de observaciones de pre liquidación 2021	0.3
53	Retraso en trámites administrativos, pago a proveedores	0.3
54	Desabastecimiento de Tubería PVC en altura	0.1
55	Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación	0.7
56	Implementación de plan covid-19 en la ejecución de la obra	0.3
57	Exigencia por parte de la población al mantenimiento del antiguo Puente Pachar	0.5
58	Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar	0.5
59	Acuerdos con la Cooperativa Pachar para facilitación de Canchales de Piedra	0.3
60	Revegetación no contemplada por la explotación de la canchales	0.3
61	Resolución de Contratos por la existencia del desequilibrio económico	0.7
62	Falta de control en el área de almacén en sus registros de salida y entrada de insumos	0.7
63	Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la Municipalidad de Ollantaytambo	0.5
64	Falta de un especialista en Puentes durante el año 2021	0.3
65	Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores	0.5
66	Anulación, caídas y nuevas convocatorias de Procesos iniciados desde el 2021	0.7
67	Falta de compromiso y comunicación en el personal Técnico y obrero	0.5
68	Mantenimiento de equipos necesarios para ejecución en gabinete (plotter)	0.5
69	Contratación de mixer y bomba para vaciado en altura del partidas de la ruta crítica (Bóveda parabólica-tramo N°2)	0.9
70	Falta de Listados para escofrado de partidas de la ruta crítica (bóveda Parabólica del- tramo N°2)	0.9



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL				
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI: 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®			
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE			
ANÁLISIS CUALITATIVO (OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA BARRIO PACHAR COMPONENTE PUENTE PACHAR")				
Ítem que tiene el riesgo en la ejecución del proyecto respecto al Costo, Cronograma y Productividad		Impacto (I)		
		Mayor	0.01	
		Baja	0.1	
		Mediana	0.2	
		Alta	0.4	
		Mayor	0.8	
ITEM	RIESGO	IMPACTO COSTO EXP.	IMPACTO CRONOGRAMA EXP.	IMPACTO PRODUCTIVIDAD EXP.
01	Debido a la magnitud de proyecto no se cuenta con un espacio fijo para maniobrar y almacenar insumos requeridos	0.2	0.2	0.05
02	Mobiliar encontrado en las partidas de excavación en la sub estructura del trazo a"3	0.4	0.4	0.4
03	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será elevada en 17"	0.8	0.7	0.065
04	Autorización por parte de PETRAMSA para dar inicio a los trabajos correspondientes al estribo N°2 y trazo N°1	0.05	0.6	0.4
05	Falta de acceso al área de emplazamiento de los estribos del Puente Pachar	0.2	0.3	0.2
06	Retraso en el suministro de servicio de Maquinaria	0.2	0.3	0.05
07	Retraso de requerimiento de Bienes (apagadores de 12" y curvato)	0.2	0.3	0.4
08	Consulta al proveedor sobre diferencias en el plano encontradas	0.1	0.2	0.05
09	Paralizaciones temporales por tazo de año fiscal	0.05	0.4	0.05
10	Modificación del expediente Técnico	0.4	0.4	0.25
11	Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos	0.4	0.05	0.4
12	Demora en respuesta del Proyectista	0.1	0.4	0.03
13	Oposición de beneficiarios para continuar con los trabajos programados	0.1	0.1	0.2
14	Partidas no contempladas en el expediente técnico	0.8	0.8	0.2
15	Demora en la aprobación de además en cuestión de la maquinaria	0.4	0.8	0.05
16	Mantenimiento de accesos vehiculares producto de inhabilitaciones temporales	0.2	0.1	0.1
17	Demora en procesos de contrataciones y proveedores	0.1	0.4	0.2
18	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	0.4	0.4	0.2
19	No se cuenta con el Plan de Manejo de Arqueología vigente y aprobado	0.4	0.4	0.4
20	Época de lluvias que afecta trabajos de excavación en el estribo N°2	0.2	0.4	0.8
21	Riesgo en pérdida de plataformas de la línea férrea -margen derecha del río Vilcanota	0.6	0.4	0.1
22	Derivación de aguas en el río Vilcanota y trabajos de defensa ribereña	0.4	0.2	0.05
23	Honorario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2	0.4	0.1	0.6
24	Proceso constructivo en la excavación para cajones de estribo N°2 trazo N°2 del Puente Pachar	0.4	0.4	0.4
25	Incremento del nivel de río Vilcanota en época de lluvias	0.2	0.2	0.4
26	Rendimiento de mano de obra calificada	0.2	0.2	0.4
27	Elaboración de planos modificados	0.4	0.2	0.05
28	Demora en la asignación presupuestal	0.2	0.4	0.05
29	Red de drenaje concentrado en área de emplazamiento de la rampa de acceso al Puente Pachar	0.2	0.2	0.05
30	Falta de estudios complementarios	0.2	0.4	0.05
31	Desabastecimiento de materiales	0.4	0.4	0.8
32	Falta de preparación y organización en los frentes de trabajo	0.4	0.4	0.4
33	Huelgas y/o paralizaciones por parte de sindicatos	0.4	0.4	0.4
34	Variación de precios en comparación del org. Trabajo y el estado de mercado	0.4	0.4	0.05
35	Falta de cotizaciones en pesonas y compras directas	0.2	0.4	0.1
36	Presión política por parte de la Gerencia actual del 2022	0.4	0.2	0.2
37	Accidentes fatales del personal obrero	0.2	0.25	0.2
38	Percepciones de personal obrero tanto sindicato como de zona	0.2	0.05	0.4
39	Falta de coordinación en el abastecimiento de combustible	0.4	0.1	0.2
40	Trabajos a la ribera del río Vilcanota para conformación de plataformas en trabajos de estribo N°2	0.2	0.4	0.1
41	Llevarlo de sus ATS Y PETAR para el control de Seguridad en los trabajos de altura	0.05	0.05	0.2
42	Proporcionamiento de EPPS completos diestros para realizar el trabajo	0.1	0.05	0.4
43	Autorización de ANA para continuar con trabajos en la ribera del río	0.2	0.8	0.1
44	Conflicto social con contratos de arrendamiento de campamentos adicionales	0.4	0.2	0.05
45	Falta de cámaras para la extracción de defensas ribereña margen izquierda y derecha del río Vilcanota	0.2	0.4	0.05
46	Mantenimiento y rendimiento de caja sifón en obra	0.4	0.1	0.2



47	Alimentación para el personal obrero	0,1	0,20	0,2
48	Mantenimiento de equipos livianos en la obra	0,2	0,2	0,1
49	Control durante horario de trabajo de personal obrero	0,20	1,05	0,2
50	Retraso en aprobación de Plan de trabajo 2022	1,05	0,2	0,05
51	Retraso en levantamiento de observaciones en videoconferencias anteriores	0,2	0,2	0,05
52	Retraso en levantamiento de observaciones de pre liquidación 2021	0,25	0,2	0,05
53	Retraso en trámites administrativos, pago a proveedores	0,2	0,2	0,05
54	Desabastecimiento de Tuberia PVC en altura	0,1	0,4	0,2
55	Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación	0,2	0,4	0,05
56	Implementación de plan covid-19 en la ejecución de la obra	0,2	0,2	0,4
57	Exigencia por parte de la población al mantenimiento del antiguo Puente Pachar	0,2	0,2	0,2
58	Novedad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar	0,2	0,4	0,05
59	Acuerdos con la Cooperativa Pachar para facilitación de Cuartera de Piedra	0,2	1,2	0,05
60	Recepción no contemplada por la explotación de la cantera	0,2	0,2	0,05
61	Resolución de Contratos por la existencia del desajuste económico	0,4	0,2	0,05
62	Falta de control en el área de almacén en sus registros de salida y entrada de materiales	0,2	0,2	0,05
63	Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la Municipalidad de Chlanavillas	0,4	0,4	0,05
64	Falta de un especialista en Puente durante el año 2021	0,2	0,2	0,05
65	Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores	0,1	0,3	0,2
66	Atención, salidas y nuevas convocatorias de Procesos iniciados desde el 2021	0,4	0,4	0,05
67	Falta de compromiso y comunicación en el personal Técnico y obrero	0,05	0,1	0,2
68	Mantenimiento de equipos necesarios para ejecución en gabinete (plata)	0,2	0,2	0,2
69	Consolidación de motor y bomba para cascado en altura del paradas de la ruta crítica (Bivela parabólica-trans N°2)	0,4	0,4	0,2
70	Falta de Listones para anclaje de puntales de la ruta crítica (bivela Parabólica del tramo N°2)	0,2	0,4	0,2



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
TESIS: ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUE 1162845 APLICANDO LA GUÍA PMIS008			
TIPSISTA: HACH LASHIRV FERNANDA ASTETE ESCALANTE			
ANÁLISIS CUALITATIVO			
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUARACONDO PACHAR COMPONENTE PUENTE PACHAR"			
Ítem que tiene el riesgo en la ejecución del proyecto respecto al Costo, Cronograma y Productividad		Impacto (I)	
		May alta	5.0
		Baja	1.1
		Mediana	3.2
		Alta	4.4
		May alta	5.0
ITEM	RIESGO	IMPACTO	
		COSTO	PRODUCTIVIDAD
01	Debido a la urgencia de proyecto no se cuenta con un espacio ideal para almacenar y almacenar tirantes necesarios	0.4	0.4
02	Materiales almacenados en las partidas de excavación en la sub estructura del trazo a"3	0.2	0.2
03	De acuerdo al almacenamiento de los estribos, respecto al cauce del río, toda la estructura será elevada en 11"	0.2	0.2
04	Autorización por parte de PETRANSA para dar inicio a los trabajos correspondientes al estribo N°2 y trazo N°1	0.05	0.05
05	Falta de acceso al área de emplazamiento de los estribos del Puente Pachar	0.2	0.2
06	Retraso en requerimiento de servicios de Magisteria	0.2	0.2
07	Retraso en requerimiento de Bienes (apropiados de 12" y cemento)	0.2	0.2
08	Carrocería al proyectarse sobre derrumbes en el plano constructivo	0.1	0.2
09	Paralización temporal por inicio de año fiscal	0.05	0.4
10	Modificación del expediente Técnico	0.4	0.2
11	Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos	0.2	0.05
12	Demora en respuesta del Presupuesto	0.05	0.4
13	Operación de beneficiarios para continuar con los trabajos programados	0.1	0.1
14	Partidas no contempladas en el expediente técnico	0.2	0.4
15	Demora en la aprobación de acceso en cuestión de la maquinaria	0.4	0.4
16	Mantenimiento de acceso vehicular por efecto de habilitaciones temporales	0.4	0.2
17	Demora en procesos de contrataciones a proveedores	0.1	0.5
18	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	0.4	0.4
19	No se cuenta con el Plan de Monitoreo Arqueológico vigente y aprobado	0.4	0.4
20	Época de lluvias que afecta trabajos de excavación en el estribo N°2	0.2	0.4
21	Riesgo en pérdida de plataforma de la línea férrea -marquero derecho del río Vilcanota	0.2	0.4
22	Derivación de aguas en el río Vilcanota y trabajos de defensa ribereña	0.2	0.2
23	Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del estribo N°2	0.2	0.2
24	Proceso constructivo en la excavación para cimientos de estribo N°2 trazo N°2 del Puente Pachar	0.4	0.2
25	Insuflamiento del nivel de río Vilcanota en época de lluvias	0.4	0.4
26	Rendimiento de mano de obra calificada	0.4	0.4
27	Elaboración de planos modificados	0.2	0.4
28	Demora en la asignación presupuestal	0.05	0.4
29	Roci de dengue encontrado en área de emplazamiento de la zona de acceso al Puente Pachar	0.2	0.1
30	Falta de estudios complementarios	0.2	0.2
31	Desabastecimiento de materiales	0.2	0.2
32	Falta de programación y organización en las firmas de trabajo	0.2	0.4
33	Indagación y paralizaciones por parte de sindicatos	0.2	0.2
34	Variación de precios en cooperación del exp. Técnico y el estado de mercado	0.2	0.2
35	Falta de cotizaciones en procesos y compras directas	0.2	0.2
36	Presión política por parte de la Gestión actual del 2022	0.2	0.2
37	Accidentes fortuitos del personal obrero	0.2	0.05
38	Porcentaje de personal obrero mano calificada como de obra	0.1	0.05
39	Falta de coordinación en el abastecimiento de combustible	0.4	0.2
40	Trabajos a la ribera del río Vilcanota para conformación de plataformas en trabajos de estribo N°2	0.1	0.4
41	Llevarlo de uso ATS Y PETAS para el control de Seguridad en los trabajos de altura	0.05	0.05
42	Proposición de EPPS correspondientes para realizar el trabajo	0.05	0.05
43	Autorización de ANA para continuar con trabajos en la ribera del río	0.4	0.4
44	Conflicto social con accionistas de emprendimiento de emprendimientos adicionales	0.2	0.4
45	Falta de cantinas para la extracción de defensa ribereña izquierda y derecha del río Vilcanota	0.2	0.4
46	Almacenamiento de cajas caca en obra	0.4	0.1
47	Alimentación para el personal obrero	0.05	0.05
48	Almacenamiento de equipos livianos en la obra	0.2	0.2
49	Control durante horario de trabajo de personal obrero	0.05	0.05
50	Retraso en aprobación de Plan de trabajo 2022	0.1	0.4
51	Retraso en levantamiento de observaciones en valoraciones anteriores	0.2	0.1
52	Retraso en levantamiento de observaciones de par liquidación 2021	0.05	0.2
53	Retraso en trámites administrativos, pago a proveedores	0.2	0.2
54	Desabastecimiento de tubería PVC en tamaño	0.1	0.2
55	Inflación de precio del combustible, cada 5 días existe la variación	0.4	0.4
56	Implementación de plan covid-19 en la ejecución de la obra	0.2	0.2
57	Exigencia por parte de la población al mantenimiento del antiguo Puente Pachar	0.2	0.2
58	Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puente Pachar	0.2	0.2
59	Acuerdos con la Cooperativa Pachar para facilitación de Cantero de Piedra	0.2	0.2

60	Revisación no contemplada por la explotación de la cámara	0.2	0.2
61	Resolución de Contratos por la estimación del desequilibrio económico	0.2	0.2
62	Falta de control en el área de almacén en sus registros de salida y entrada de insumos	0.4	0.2
63	Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la Municipalidad de Huacacoma	0.4	0.2
64	Falta de un especialista en Puente durante el año 2021	0.1	0.2
65	Demora en la atención de bienes por parte de los proveedores	0.1	0.4
66	Anulación, caídas y nuevos convocatorias de Procesos iniciados desde el 2021	0.2	0.2
67	Falta de compromiso y organización en el personal Técnico y diseño	0.05	0.1
68	Mantenimiento de equipos necesarios para ejecución en gabinete (plotter)	0.4	0.2
69	Contratación de motor y bomba para vaciado en altura del partidas de la ruta crítica (Boveda parabolica-trazo N°2)	0.2	0.4
70	Falta de Listones para encastrado de partidas de la ruta crítica (Boveda Parabolica del trazo N°2)	0.2	0.2



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL															
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMS068														
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE														
ANÁLISIS CUALITATIVO															
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUARO-ONDO PACHAR-COMPLEMENTE PUENTE PACHAR"															
Impacto que tiene el riesgo en la ejecución del proyecto respecto al Costo, Cronograma y Productividad:															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Impacto (I)</th> </tr> <tr> <th>May Alta</th> <th>0.05</th> </tr> <tr> <th>Baja</th> <th>0.1</th> </tr> <tr> <th>Mediana</th> <th>0.2</th> </tr> <tr> <th>Alta</th> <th>0.4</th> </tr> <tr> <th>May Alta</th> <th>0.6</th> </tr> </thead> </table>				Impacto (I)		May Alta	0.05	Baja	0.1	Mediana	0.2	Alta	0.4	May Alta	0.6
Impacto (I)															
May Alta	0.05														
Baja	0.1														
Mediana	0.2														
Alta	0.4														
May Alta	0.6														
ITEM	RIESGO	IMPACTO COSTO (I)	IMPACTO CRONOGRAMA (I)	IMPACTO PRODUCTIVIDAD (I)											
01	Debido a la magnitud de proyecto no se cuenta con un espacio ideal para mantener y almacenar insumos requeridos	0.4	0.4	0.05											
02	Material excedente en las partidas de excavación en la sub-estructura del trazo n°3	0.4	0.2	0.4											
03	De acuerdo al alineamiento de los estribos, respecto al eje del río, toda la estructura será elevada en 17"	0.2	0.4	0.1											
04	Autorización por parte de FETRAMSA para dar inicio a los trabajos correspondientes al cambio N°2 y trazo N°1	0.05	0.8	0.2											
05	Falta de acceso al área de emplazamiento de los estribos del Puente Pachar	0.2	0.2	0.2											
06	Retraso en requerimiento de servicios de Maquinaria	0.2	0.4	0.05											
07	Retraso en requerimiento de Riegos (agregados de 1/7" y cemento)	0.1	0.8	0.4											
08	Consulta al proyectista sobre diferencias en el plano ejecutorias	0.1	0.4	0.1											
09	Paralización temporal por inicio de año fiscal	0.05	0.4	0.05											
10	Modificación del expediente Técnico	0.4	0.4	0.05											
11	Presión social por parte de la localidad y exigir nuevos trabajos	0.4	0.05	0.4											
12	Demora en respuesta del Proyectista	0.05	0.4	0.05											
13	Oposición de beneficiarios para continuar con los trabajos programados	0.2	0.2	0.1											
14	Partidas no contempladas en el expediente técnico	0.8	0.4	0.95											
15	Demora en la aprobación de adenda en relación de la maquinaria	0.4	0.4	0.05											
16	Mantenimiento de accesos vehiculares producto de habilitaciones temporales	0.4	0.1	0.1											
17	Demora en procesos de contrataciones a proveedores	0.2	0.4	0.2											
18	No se cuenta con expediente modificado antes de su ejecución	0.2	0.4	0.1											
19	No se cuenta con el Plan de Mantenimiento Acapulcónico vigente y aprobado	0.4	0.4	0.4											
20	Época de lluvias que afecta trabajos de excavación en el estribo N°2	0.4	0.4	0.8											
21	Riesgo en pérdida de plataforma de la línea férrea -marjeón derecha del río Vilcanota	0.8	0.4	0.2											
22	Derivación de aguas en el río Vilcanota y trabajos de defensas ribereñas	0.8	0.2	0.1											
23	Horario extendido de trabajo para continuar con la ejecución del cambio N°2	0.4	0.2	0.8											
24	Proceso sucesivo en la excavación para cajas de cambio N°2 trazo N°2 del Puente Pachar	0.4	0.8	0.90											
25	Incremento del nivel de río Vilcanota en época de lluvias	0.2	0.4	0.4											
26	Reclutamiento de mano de obra calificada	0.2	0.4	0.4											
27	Elaboración de planos modificados	0.4	0.2	0.1											
28	Demora en la asignación presupuestal	0.05	0.4	0.05											
29	Rozal de desagüe ejecutado en área de emplazamiento de la rampa de acceso al Puente Pachar	0.2	0.1	0.05											
30	Falta de estudios complementarios	0.2	0.2	0.05											
31	Desajustamiento de materiales	0.2	0.4	0.4											
32	Falta de programación y organización en las frentes de trabajo	0.2	0.4	0.4											
33	Huelgas sin justificaciones por parte de sindicatos	0.2	0.4	0.8											
34	Variación de precios en comparación del exp. Técnico y el estudio de mercado	0.8	0.2	0.05											
35	Falta de cotizaciones en procesos y compras directas	0.4	0.4	0.1											
36	Presión política por parte de la Gerencia actual del 2022	0.8	0.4	0.2											
37	Accidentes fortuitos del personal obrero	0.2	0.05	0.2											
38	Porcentajes de personal obrero tanto sindicato como de casa	0.2	0.05	0.4											
39	Falta de coordinación en el abastecimiento de combustible	0.2	0.2	0.2											
40	Trabajos a la ribera del río Vilcanota para conformación de plataforma en trabajos de cambio N°2	0.1	0.4	0.05											
41	Llavado de sus ATS Y PETAR para el control de Seguridad en los trabajos de altura	0.05	0.05	0.4											
42	Proporcionamiento de EPPS correspondientes para realizar el trabajo	0.1	0.05	0.4											
43	Autorización de ANA para continuar con trabajos en la obra del río	0.4	0.8	0.2											
44	Conflicto social con contratos de arrendamiento de camiones adicionales	0.2	0.2	0.05											
45	Falta de contratos para la extracción de defensas ribereñas marjeón izquierda y derecha del río Vilcanota	0.4	0.4	0.05											
46	Mantenimiento y reclutamiento de caja china en obra	0.4	0.1	0.1											



47	Alimentación para el personal obrero	0.1	0.05	0.1
48	Mantenimiento de equipos livianos en la obra	0.2	0.2	0.2
49	Control futuro honoro de trabajo de personal obrero	0.05	0.05	0.4
50	Retraso en aprobación de Plan de trabajo 2022	0.1	0.2	0.05
51	Retraso en levantamiento de observaciones en valoraciones anteriores	0.4	0.2	0.05
52	Retraso en levantamiento de observaciones de pre liquidación 2021	0.05	0.2	0.05
53	Retraso en trámites administrativos, pago a proveedores	0.2	0.2	0.05
54	Desajuste/cambio de Teoría PVC en almacén	0.1	0.4	0.4
55	Inflación de precio del combustible, cada 5 días como la vertiente	0.8	0.4	0.05
56	Implementación de plan covid-19 en la ejecución de la obra	0.2	0.2	0.6
57	Exigencia por parte de la población al mantenimiento del artículo Puentes Paschar	0.8	0.4	0.2
58	Necesidad del sistema eléctrico adicional en el Puentes Paschar	0.8	0.8	0.05
59	Acuerdos con la Cooperativa Paschar para facilitación de Cartera de Pascha	0.2	0.2	0.05
60	Revoque no contemplada por la explotación de la cantera	0.4	0.4	0.05
61	Resolución de Contratos por la existencia del desequilibrio económico	0.2	0.4	0.05
62	Falta de control en el área de almacén en sus registros de salida y entrada de insumos	0.2	0.2	0.05
63	Trabajos fuera del marco del proyecto exigidos por la Municipalidad de Ollantaytambo	0.4	0.4	0.05
64	Falta de un especialista en Puentes durante el año 2021	0.2	0.2	0.05
65	Dificultad en la atención de bienes por parte de los proveedores	0.05	0.4	0.4
66	Anulación, cambio y marcha consecutivas de Procesos iniciadas desde el 2021	0.2	0.4	0.05
67	Falta de compromiso y coordinación en el personal Técnico y obrero	0.05	0.1	0.05
68	Mantenimiento de equipos necesarios para ejecución en gabinete (planta)	0.4	0.2	0.2
69	Contratación de mixer y bomba para vaciado en altura del partidas de la ruta crítica (Dóveda parabolóica-nro N°2)	0.4	0.4	0.4
70	Falta de Listones para apuntalamo de partidas de la ruta crítica (bóveda Parabolóica del-trazo N°2)	0.2	0.4	0.5



CARTA BALANCE

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO										
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA										
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL										
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUE 2162846 APLICANDO LA GRUJA PMBOK®									
TESISTA:	RACHE JASHRY FERNANDA ASTETE ESCALANTE									
CARTA BALANCE										
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR COMPONENTE PUENTE PACHAR"										
PARTIDA:	09-02-01-0000 DE REPERTEJO 4-1200 Sección MOVIDA PARALELA									
FECHA:	24/02/2023									
CUADRILLA:	COMERSON									
SP	MEMA	J	MP	CM	MY	EL	OP	AQ	NA	
1	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
2	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
3	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
4	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
5	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
6	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
7	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
8	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
9	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
10	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
11	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
12	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
13	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
14	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
15	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
16	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
17	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
18	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
19	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
20	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
21	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
22	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
23	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
24	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
25	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
26	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
27	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
28	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
29	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
30	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
31	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
32	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
33	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
34	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
35	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
36	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
37	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
38	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
39	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
40	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
41	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
42	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
43	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
44	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
45	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
46	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
47	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
48	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
49	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
50	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
51	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
52	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
53	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
54	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
55	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
56	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
57	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
58	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
59	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
60	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
61	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	
62	00.00	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	TPH	

TRABAJO PRODUCTIVO

- TP1 Cálculo de costo longitudinal
- TP2 Cálculo y análisis de edificios de refugio horizontal
- TP3 Cálculo de volumen de relleno longitudinal

TRABAJO ADMINISTRATIVO

- TA1 Detección de agua
- TA2 Cálculo de datos de concreto
- TA3 Inspección por parte técnica y revisión de obra
- TA4 Coordinación de medidas con planos
- TA5 Inspección de datos de concreto
- TA6 Control de cambios para avance

OTROS

- OT1 a servicios técnicos
- OT2 tiempo de ocio
- OT3 actividades o viajes de recreación
- OT4 gastos

DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO

TP + TA = 100%



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL										
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE FACHAS DE LA OBRA CON CUI 2142846 APLICANDO LA GUÍA EMBORSE									
TESISTA:	RACHY JASHIRY Y FERNANDA ASTETE ESCALANTE									
CARTA BALANCE										
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUARASCUNDO FACHAS COMPONENTE PUENTE FACHAS"										
PARTIDA 08 42 10 ACTIVO DE SERVICIOS - Gastos de personal en servicios parafiscales										
PRIMA 28 DE ASESORIA										
CUADRELA 08 REGIONAL										
NO	DEBIDA	JO	MP	EM	MP	EL	PE	AG	SA	
1	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
2	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
3	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
4	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
5	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
6	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
7	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
8	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
9	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
10	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
11	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
12	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
13	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
14	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
15	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
16	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
17	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
18	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
19	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
20	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
21	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
22	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
23	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
24	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
25	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
26	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
27	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
28	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
29	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
30	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
31	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
32	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
33	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
34	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
35	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
36	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
37	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
38	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
39	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
40	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
41	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
42	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
43	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
44	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
45	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
46	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
47	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
48	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
49	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
50	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
51	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
52	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
53	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
54	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
55	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
56	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
57	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
58	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
59	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
60	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
61	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
62	08 40 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000

Índice de actividades:

- 001 Colocación de acero longitudinal
- 002 Colocación y armado de cables de refuerzo transversal
- 003 Colocación de bastones de refuerzo longitudinal

Índice de materiales:

- 001 Tráfico de acero
- 002 Colocación de cables de concreto
- 003 Inducciones por parte técnica y montaje de obra
- 004 Construcción de moldes con aluminio
- 005 Venado de cables de concreto
- 006 Cortado de alambres para armado

Índice de procesos:

- 001 Trabajo de campo
- 002 Trabajo de oficina
- 003 Construcción o etapas de producción
- 004 Sistema

DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO

001 - 002 - 003



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO							
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA							
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL							
TITULO:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE FACHAR DE LA OBRA CON CUE 2162946 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®						
ALFABETA:	BACH. JASHUKY FERNANDA ASTETE ESCALANTE						
CARTA BALANCE							
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO FACHAR COMPONENTE PUENTE FACHAR"							
PARTIDA:	15.02.22. ACTIVO DE REPUESTO (p=4500 kg/m ²) EN PLACAS						
FECHA:	18 DE OCTUBRE 2021						
CUADRILLA: 06 OBREROS							
Nº	HORA	EL	CO	OC	JP	FP	ES
1	08:00	TP1			TP1	TP1	TP1
2	08:00	TP1			TP1	TP1	TP1
3	08:00	TP1			TP1	TP1	TP1
4	08:00	TP1			TP1	TP1	TP1
5	08:00	TP1			TP1	TP1	TP1
6	08:00	TP1			TP1	TP1	TP1
7	08:00	TP1			TP1	TP1	TP1
8	08:00	TP1			TP1	TP1	TP1
9	08:00	TP1			TP1	TP1	TP1
10	08:00	TP1			TP1	TP1	TP1
11	08:15	TP1			TP1	TP1	TP1
12	08:15	TP1			TP1	TP1	TP1
13	08:15	TP1			TP1	TP1	TP1
14	08:15	TP1			TP1	TP1	TP1
15	08:15	TP1			TP1	TP1	TP1
16	08:15	TP1			TP1	TP1	TP1
17	08:15	TP1			TP1	TP1	TP1
18	08:15	TP1			TP1	TP1	TP1
19	08:15	TP1			TP1	TP1	TP1
20	08:15	TP1			TP1	TP1	TP1
21	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
22	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
23	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
24	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
25	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
26	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
27	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
28	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
29	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
30	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
31	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
32	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
33	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
34	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
35	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
36	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
37	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
38	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
39	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
40	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
41	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
42	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
43	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
44	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
45	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
46	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
47	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
48	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
49	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
50	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
51	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
52	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
53	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
54	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
55	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
56	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
57	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
58	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
59	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
60	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
61	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1
62	08:20	TP1			TP1	TP1	TP1

TRABAJO PRODUCTIVO

- TP1 Apoyos de Esqueleto
- TP2 Colocación de acero longitudinal
- TP3 Matricación y corte de acero

TRABAJO CONSTRUCTIVO

- TP4 Tratado de acero
- TP5 Colocación de alambres de concreto
- TP6 Instrucciones por parte técnica y manejo de albañilería
- TP7 Cimentación de los pilares con placas
- TP8 Corte de alambres para acero

OTROS

- TP9 Ir a servicios higiénicos
- TP10 Tiempo de ocio
- TP11 Desplazamiento y/o llegar a las actividades
- TP12 Esperas

DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO

TP1 33.3%
TP2 33.3%
TP3 33.3%



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: ANALISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCION DEL COMPONENTE PUENTE Fachar DE LA OBRA CON CUI: 2142646 APLICANDO LA GRUFA PMBOSKE

TESISTA: BACHE JAHIRY FERNANDA AFITE ESCALANTE

CARTA BALANCE

OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA BUARACONDO FACHAR COMPONENTE PUENTE FACHAR"

PARQUETA: 007-011, ACTIVO DE SUPLENTO N°-4289 Anexo (SN PL) 67/05
FECHA: 18 DE DICIEMBRE 2022
ESTADISTICO COLECCION

Nº	HORA	ES.	DO.	IC	IP	TP	ES
1	08:00	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
2	08:01	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
3	08:02	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
4	08:03	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
5	08:04	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
6	08:05	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
7	08:06	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
8	08:07	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
9	08:08	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
10	08:09	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
11	08:10	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
12	08:11	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
13	08:12	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
14	08:13	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
15	08:14	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
16	08:15	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
17	08:16	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
18	08:17	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
19	08:18	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
20	08:19	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
21	08:20	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
22	08:21	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
23	08:22	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
24	08:23	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
25	08:24	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
26	08:25	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
27	08:26	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
28	08:27	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
29	08:28	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
30	08:29	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
31	08:30	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
32	02:00	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
33	02:01	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
34	02:02	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
35	02:03	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
36	02:04	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
37	02:05	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
38	02:06	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
39	02:07	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
40	02:08	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
41	02:09	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
42	02:10	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
43	02:11	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
44	02:12	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
45	02:13	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
46	02:14	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
47	02:15	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
48	02:16	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
49	02:17	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
50	02:18	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
51	02:19	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
52	02:20	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
53	02:21	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
54	02:22	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
55	02:23	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
56	02:24	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
57	02:25	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
58	02:26	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
59	02:27	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
60	02:28	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
61	02:29	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4
62	02:30	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4	TP4

TRABAJO PRODUCTIVO

TP1: Asesoría de Estudio
TP2: Colocación de marca longitudinal
TP3: Habilitación y corte de arena

TRABAJO COMPLEMENTARIO

TC1: Limpieza de arena
TC2: Colocación de ductos de concreto
TC3: Instalación de tuberías y puentes de concreto
TC4: Correción de nivelación y drenajes
TC5: Control de tránsito para arena

OTROS TRABAJOS

OT1: Mantenimiento de maquinaria
OT2: Transporte de arena
OT3: Mantenimiento de equipos y herramientas
OT4: Limpieza de sitio

DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO

TP - 54.4%



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
TÍTULO	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL BIENESTAR EN EL COSTO CROMOGRAFÍA Y PRODUCTIVIDAD EN LA ERUCCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUI 14238H AF ECANSTU LA GETA PACHAR							
TÉCNICO	BACH. JASSETY PERAZOLA ABETE ESCALANTE							
OBJETO DE LA OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUACOUNDO PACHAR COMPONENTE PUENTE PACHAR"								
PARTELA: 01 DEL CONCRETO FORTIFICADO EN BACAR								
PROCESO: 01 DEL OCTUBRE 2023								
CANTABILIDAD PERSONAL								
OP.	FECHA	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP
01	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
02	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
03	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
04	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
05	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
06	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
07	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
08	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
09	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
10	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
11	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
12	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
13	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
14	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
15	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
16	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
17	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
18	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
19	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
20	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
21	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
22	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
23	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
24	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
25	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
26	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
27	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
28	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
29	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
30	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
31	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
32	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
33	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
34	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
35	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
36	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
37	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
38	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
39	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
40	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
41	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
42	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
43	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
44	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
45	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
46	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
47	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
48	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
49	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
50	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
51	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
52	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
53	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
54	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
55	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
56	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
57	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
58	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
59	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
60	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
61	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
62	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
63	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
64	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7
65	08-08-2023	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7

LEGENDA DE UNIDADES PRODUCTIVAS

OP1	Unidad de concreto
OP2	Unidad de concreto
OP3	Preparación de mezcla de concreto

LEGENDA DE UNIDADES CONTRIBUTIVAS

UC1	Unidad de servicio de limpieza
UC2	Unidad de servicio de limpieza
UC3	Unidad de servicio de limpieza y transporte de arena
UC4	Unidad de servicio de limpieza
UC5	Unidad de servicio de limpieza

LEGENDA DE UNIDADES DE SERVICIO

US1	Unidad de servicio de limpieza
US2	Unidad de servicio de limpieza
US3	Unidad de servicio de limpieza
US4	Unidad de servicio de limpieza
US5	Unidad de servicio de limpieza

DISTRIBUCIÓN DETALLADA

100 UN



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO							
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA							
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL							
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE FUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUL 2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®						
TESISTA:	BACH. JASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE						
CARTA BALANCE							
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE FUENTE PACHAR"							
PARTIDA:	15 01 17 INCORPORADO Y DESINCORPORADO PARA VISTA DE RÓVEDA PARABÓLICA						
FECHA:	19 DE AGOSTO 2022						
CUADRELA 8 OBRERO							
N°	HORA	JC	JCC	CM	MV	EL	OF
1	08:00	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
2	08:01	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
3	08:02	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
4	08:03	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
5	08:04	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
6	08:05	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
7	08:06	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
8	08:07	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
9	08:08	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
10	08:09	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
11	08:10	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
12	08:11	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
13	08:12	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
14	08:13	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
15	08:14	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
16	08:15	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
17	08:16	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
18	08:17	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
19	08:18	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
20	08:19	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
21	08:20	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
22	08:21	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
23	08:22	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
24	08:23	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
25	08:24	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
26	08:25	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
27	08:26	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
28	08:27	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
29	08:28	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
30	08:29	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
31	08:30	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
32	08:30	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
33	08:31	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
34	08:32	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
35	08:33	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
36	08:34	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
37	08:35	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
38	08:36	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
39	08:37	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
40	08:38	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
41	08:39	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
42	08:40	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
43	08:41	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
44	08:42	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
45	08:43	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
46	08:44	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
47	08:45	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
48	08:46	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
49	08:47	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
50	08:48	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
51	08:49	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
52	08:50	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
53	08:51	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
54	08:52	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
55	08:53	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
56	08:54	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
57	08:55	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
58	08:56	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
59	08:57	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
60	08:58	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
61	08:59	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1
62	09:00	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1	TC1

TRABAJO PRODUCTIVO

- TC1 Alimentación y cobro de saldos
- TC2 Cobro y aseguramiento de puntales (dormeros) en bitón
- TC3 Encofrado de cimbra

TRABAJO CONTRIBUIDO

- TC1 Traslado de materiales
- TC2 Instalación por parte técnica y montaje de obra
- TC3 Formado de bitones
- TC4 Aseguramiento de bitones
- TC5 Corte y habilitación de puntales
- TC6 Limpieza de zona de trabajo

OTROS TRABAJOS

- TC1 a servicios riesgosos
- TC2 Tiempo de ocio
- TC3 Camalidos o viajes improductivos
- TC4 Papera

DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO

49% 29% 22%

TC - SC - TC



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
TESIS:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUT-2162846 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®						
TESISTA:	BACHELASHURY FERNANDA ASTETE ESCALANTE						
CARTA BALANCE							
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"							
PAETIDA:	05.02.15 ENCORSADO Y DEMARCADO PARA VISTA DE BÓVEDA PARABÓLICA						
FECHA:	27 DE JULIO 2022						
CUADRILOAJE OBREROS							
Nº	HORA	IC	JCC	CM	MV	EL	OF
1	08:00	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
2	08:01	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
3	08:02	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
4	08:03	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
5	08:04	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
6	08:05	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
7	08:06	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
8	08:07	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
9	08:08	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
10	08:09	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
11	08:10	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
12	08:11	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
13	08:12	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
14	08:13	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
15	08:14	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
16	08:15	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
17	08:16	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
18	08:17	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
19	08:18	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
20	08:19	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
21	08:20	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
22	08:21	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
23	08:22	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
24	08:23	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
25	08:24	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
26	08:25	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
27	08:26	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
28	08:27	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
29	08:28	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
30	08:29	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
31	08:30	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
32	02:00	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
33	02:01	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
34	02:02	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
35	02:03	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
36	02:04	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
37	02:05	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
38	02:06	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
39	02:07	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
40	02:08	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
41	02:09	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
42	02:10	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
43	02:11	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
44	02:12	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
45	02:13	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
46	02:14	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
47	02:15	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
48	02:16	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
49	02:17	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
50	02:18	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
51	02:19	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
52	02:20	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
53	02:21	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
54	02:22	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
55	02:23	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
56	02:24	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
57	02:25	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
58	02:26	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
59	02:27	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
60	02:28	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
61	02:29	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6
62	02:30	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6

TABLAO PRODUCTIVO

- TP1: Alineamiento y colocación de tablonos
- TP2: Colocación y aseguramiento de portales (dormentes) en bodega
- TP3: Escalado de cimbras

TABLAO CONSERVATIVO

- TC1: Tratado de materiales
- TC2: Instrucciones por parte técnica a maestro de obra
- TC3: Cierre de tablonos
- TC4: Alineamiento de tablonos
- TC5: Corte y habilitación de asientos
- TC6: Limpieza de área de trabajo

TABLAO DE SERVICIOS Y OTRAS

- OS1: O a servicios higiénicos
- OS2: Tiempo de ocio
- OS3: Carnestollos o viajes improductivos
- OS4: Esperas

DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO

TP = 47%
TC = 43%
OS = 10%

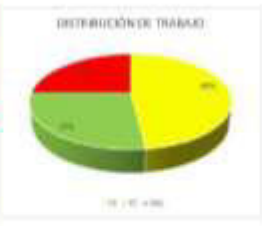


UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO										
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA										
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL										
TITULO:	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL RIESGO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CTE 116244 APLICANDO LA GUÍA PMBOK®									
TEMATICA:	RACH JASHUY FERNANDA ASTETE ESCALANTE									
CARTA BALANCE										
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUARGONDO PACHAR COMPONENTE PUENTE PACHAR"										
FECHA:	03 DEL ENERO DEL 2022									
FECHA:	16 DE SEPTIEMBRE 2022									
ESTADÍSTICAS PRELIMINARES										
Nº	HORA	MI	CO	DI	UM	BO	DI	OP	OC	AG
1	09:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
2	09:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
3	10:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
4	10:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
5	11:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
6	11:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
7	12:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
8	12:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
9	13:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
10	13:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
11	14:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
12	14:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
13	15:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
14	15:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
15	16:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
16	16:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
17	17:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
18	17:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
19	18:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
20	18:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
21	19:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
22	19:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
23	20:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
24	20:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
25	21:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
26	21:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
27	22:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
28	22:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
29	23:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
30	23:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
31	00:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
32	00:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
33	01:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
34	01:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
35	02:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
36	02:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
37	03:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
38	03:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
39	04:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
40	04:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
41	05:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
42	05:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
43	06:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
44	06:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
45	07:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
46	07:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
47	08:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
48	08:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
49	09:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
50	09:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
51	10:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
52	10:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
53	11:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
54	11:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
55	12:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
56	12:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
57	13:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
58	13:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
59	14:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
60	14:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
61	15:00	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1
62	15:30	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1	TR1

TRABAJO PROHIBIDO	
TR1	Atención de subterráneo
TR2	Calentamiento de Pastillas
TR3	Exposición de estacas
TR4	Exposición de moldajes

TRABAJO CONTROLDADO	
TR1	Trinchera de limpieza de estructura
TR2	Limpieza y alineamiento de formón
TR3	Moldaje en Cusca
TR4	Clasificación sobre Muestreo por Siga
TR5	Trinchera de Pastillas

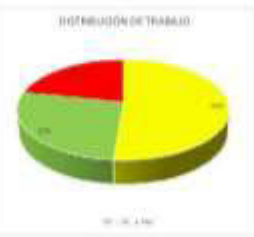
TR1	Atención Estructuras
TR2	Formón de Siga
TR3	Formón o otros apilados
TR4	Formón





UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL							
TITULO	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL KIBBO EN EL COSTO, CRONOGRAMA Y PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE PUENTE PACHAR DE LA OBRA CON CUL 232844, APLICANDO LA GUÍA PMBOK										
TESISTA	RAICH JABROY FERNANDA ASTRÉ BRULANTE										
CARTA BALANCE											
OBRA: "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO PACHAR-COMPONENTE PUENTE PACHAR"											
PAPEL	EN EL DISEÑO Y DISEÑO PARA LA VENTA EN PLAZA										
FECHA	14 DE ABRIL DEL 2021										
CANTIDAD	PERIODO										
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
1	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
2	00:01	00:01	00:01	00:01	00:01	00:01	00:01	00:01	00:01	00:01	00:01
3	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02
4	00:03	00:03	00:03	00:03	00:03	00:03	00:03	00:03	00:03	00:03	00:03
5	00:04	00:04	00:04	00:04	00:04	00:04	00:04	00:04	00:04	00:04	00:04
6	00:05	00:05	00:05	00:05	00:05	00:05	00:05	00:05	00:05	00:05	00:05
7	00:06	00:06	00:06	00:06	00:06	00:06	00:06	00:06	00:06	00:06	00:06
8	00:07	00:07	00:07	00:07	00:07	00:07	00:07	00:07	00:07	00:07	00:07
9	00:08	00:08	00:08	00:08	00:08	00:08	00:08	00:08	00:08	00:08	00:08
10	00:09	00:09	00:09	00:09	00:09	00:09	00:09	00:09	00:09	00:09	00:09
11	00:10	00:10	00:10	00:10	00:10	00:10	00:10	00:10	00:10	00:10	00:10
12	00:11	00:11	00:11	00:11	00:11	00:11	00:11	00:11	00:11	00:11	00:11
13	00:12	00:12	00:12	00:12	00:12	00:12	00:12	00:12	00:12	00:12	00:12
14	00:13	00:13	00:13	00:13	00:13	00:13	00:13	00:13	00:13	00:13	00:13
15	00:14	00:14	00:14	00:14	00:14	00:14	00:14	00:14	00:14	00:14	00:14
16	00:15	00:15	00:15	00:15	00:15	00:15	00:15	00:15	00:15	00:15	00:15
17	00:16	00:16	00:16	00:16	00:16	00:16	00:16	00:16	00:16	00:16	00:16
18	00:17	00:17	00:17	00:17	00:17	00:17	00:17	00:17	00:17	00:17	00:17
19	00:18	00:18	00:18	00:18	00:18	00:18	00:18	00:18	00:18	00:18	00:18
20	00:19	00:19	00:19	00:19	00:19	00:19	00:19	00:19	00:19	00:19	00:19
21	00:20	00:20	00:20	00:20	00:20	00:20	00:20	00:20	00:20	00:20	00:20
22	00:21	00:21	00:21	00:21	00:21	00:21	00:21	00:21	00:21	00:21	00:21
23	00:22	00:22	00:22	00:22	00:22	00:22	00:22	00:22	00:22	00:22	00:22
24	00:23	00:23	00:23	00:23	00:23	00:23	00:23	00:23	00:23	00:23	00:23
25	00:24	00:24	00:24	00:24	00:24	00:24	00:24	00:24	00:24	00:24	00:24
26	00:25	00:25	00:25	00:25	00:25	00:25	00:25	00:25	00:25	00:25	00:25
27	00:26	00:26	00:26	00:26	00:26	00:26	00:26	00:26	00:26	00:26	00:26
28	00:27	00:27	00:27	00:27	00:27	00:27	00:27	00:27	00:27	00:27	00:27
29	00:28	00:28	00:28	00:28	00:28	00:28	00:28	00:28	00:28	00:28	00:28
30	00:29	00:29	00:29	00:29	00:29	00:29	00:29	00:29	00:29	00:29	00:29
31	00:30	00:30	00:30	00:30	00:30	00:30	00:30	00:30	00:30	00:30	00:30
32	00:31	00:31	00:31	00:31	00:31	00:31	00:31	00:31	00:31	00:31	00:31
33	00:32	00:32	00:32	00:32	00:32	00:32	00:32	00:32	00:32	00:32	00:32
34	00:33	00:33	00:33	00:33	00:33	00:33	00:33	00:33	00:33	00:33	00:33
35	00:34	00:34	00:34	00:34	00:34	00:34	00:34	00:34	00:34	00:34	00:34
36	00:35	00:35	00:35	00:35	00:35	00:35	00:35	00:35	00:35	00:35	00:35
37	00:36	00:36	00:36	00:36	00:36	00:36	00:36	00:36	00:36	00:36	00:36
38	00:37	00:37	00:37	00:37	00:37	00:37	00:37	00:37	00:37	00:37	00:37
39	00:38	00:38	00:38	00:38	00:38	00:38	00:38	00:38	00:38	00:38	00:38
40	00:39	00:39	00:39	00:39	00:39	00:39	00:39	00:39	00:39	00:39	00:39
41	00:40	00:40	00:40	00:40	00:40	00:40	00:40	00:40	00:40	00:40	00:40
42	00:41	00:41	00:41	00:41	00:41	00:41	00:41	00:41	00:41	00:41	00:41
43	00:42	00:42	00:42	00:42	00:42	00:42	00:42	00:42	00:42	00:42	00:42
44	00:43	00:43	00:43	00:43	00:43	00:43	00:43	00:43	00:43	00:43	00:43
45	00:44	00:44	00:44	00:44	00:44	00:44	00:44	00:44	00:44	00:44	00:44
46	00:45	00:45	00:45	00:45	00:45	00:45	00:45	00:45	00:45	00:45	00:45
47	00:46	00:46	00:46	00:46	00:46	00:46	00:46	00:46	00:46	00:46	00:46
48	00:47	00:47	00:47	00:47	00:47	00:47	00:47	00:47	00:47	00:47	00:47
49	00:48	00:48	00:48	00:48	00:48	00:48	00:48	00:48	00:48	00:48	00:48
50	00:49	00:49	00:49	00:49	00:49	00:49	00:49	00:49	00:49	00:49	00:49
51	00:50	00:50	00:50	00:50	00:50	00:50	00:50	00:50	00:50	00:50	00:50
52	00:51	00:51	00:51	00:51	00:51	00:51	00:51	00:51	00:51	00:51	00:51
53	00:52	00:52	00:52	00:52	00:52	00:52	00:52	00:52	00:52	00:52	00:52
54	00:53	00:53	00:53	00:53	00:53	00:53	00:53	00:53	00:53	00:53	00:53
55	00:54	00:54	00:54	00:54	00:54	00:54	00:54	00:54	00:54	00:54	00:54
56	00:55	00:55	00:55	00:55	00:55	00:55	00:55	00:55	00:55	00:55	00:55
57	00:56	00:56	00:56	00:56	00:56	00:56	00:56	00:56	00:56	00:56	00:56
58	00:57	00:57	00:57	00:57	00:57	00:57	00:57	00:57	00:57	00:57	00:57
59	00:58	00:58	00:58	00:58	00:58	00:58	00:58	00:58	00:58	00:58	00:58
60	00:59	00:59	00:59	00:59	00:59	00:59	00:59	00:59	00:59	00:59	00:59
61	01:00	01:00	01:00	01:00	01:00	01:00	01:00	01:00	01:00	01:00	01:00

- LEGENDA**
- VERDE**
 - 001: Actividades de planificación
 - 002: Actividades de ejecución
 - 003: Planificación de recursos
 - 004: Ejecución de actividades
 - AMARILLO**
 - 005: Transferencia de información
 - 006: Asesoría y supervisión de trabajos
 - 007: Medios de transporte
 - 008: Consultas con el Ministerio de Logística
 - 009: Transferencia de fondos
 - ROJO**
 - 010: Actividades de seguimiento
 - 011: Trabajo de campo
 - 012: Consultas a otras instituciones
 - 013: Otros





ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Análisis de precios unitarios

Obra	0492004 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO - PACHAR, DISTRITOS DE HUAROCONDO Y OLLANTAYTAMBO, PROVINCIAS DE ANTA Y URUBAMBA, REGION CUSCO							
Fórmula	01 CONSTRUCCION PUENTE CARROZABLE PACHAR ADMINISTRACION DIRECTA (C19)					Fecha	30/12/2019	
Partida	05.02.09 CONCRETO f'c=300 kg/cm2 EN PLACAS							
Rendimiento	10.500 m3/DIA					Costo unitario directo por : m3		815.59
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
470102	OPERARIO	HH	2.00	1.5238	19.40	29.56		
470103	OFICIAL	HH	2.00	1.5238	16.77	25.55		
470104	PEON	HH	2.00	1.5238	15.05	22.93		
78.04								
Materiales								
010004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	GLN		0.0040	60.00	0.24		
050003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.7500	130.00	97.50		
050104	ARENA GRUESA	M3		0.5500	130.00	71.50		
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	BOL		13.5000	24.00	324.00		
340000	GASOLINA 84 OCTANOS	GLN		0.2500	13.50	3.38		
390500	AGUA	M3		0.2100	4.00	0.84		
497.46								
Equipos								
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	78.04	3.90		
490193	BOMBA DE CONCRETO PORTATIL SALIDA 30 M3	HM	1.00	0.7619	180.00	137.14		
490704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	1.00	0.7619	10.00	7.62		
491022	AUTOHORMIGONERA DE 5.5 M3	HM	1.00	0.7619	120.00	91.43		
240.09								

Análisis de precios unitarios

Obra	0492004 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUAROCONDO - PACHAR, DISTRITOS DE HUAROCONDO Y OLLANTAYTAMBO, PROVINCIAS DE ANTA Y URUBAMBA, REGION CUSCO							
Fórmula	01 CONSTRUCCION PUENTE CARROZABLE PACHAR ADMINISTRACION DIRECTA (C19)					Fecha	30/12/2019	
Partida	05.02.15 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA DE BOVEDA PARABOLICA							
Rendimiento	7.000 m2/DIA					Costo unitario directo por : m2		213.80
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
470102	OPERARIO	HH	1.00	1.1429	19.40	22.17		
470103	OFICIAL	HH	1.00	1.1429	16.77	19.17		
470104	PEON	HH	1.00	1.1429	15.05	17.20		
58.54								
Materiales								
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.2000	5.00	1.00		
020410	ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.2000	5.00	1.00		
022060	PERNOS PARA ENCOFRADO	KG		0.2500	40.00	10.00		
300191	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V	GLN		0.1000	60.00	6.00		
430025	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	P2		12.0000	4.00	48.00		
450102	TRIPLAY DE 19 mm	PLN		0.7000	125.00	87.50		
153.50								
Equipos								
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	58.54	1.76		
1.76								

Partida	05.02.16 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA DE PLACAS							
Rendimiento	7.000 m2/DIA					Costo unitario directo por : m2		132.18
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
470102	OPERARIO	HH	1.00	1.1429	19.40	22.17		
470103	OFICIAL	HH	1.00	1.1429	16.77	19.17		
470104	PEON	HH	1.00	1.1429	15.05	17.20		
58.54								
Materiales								
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.2000	5.00	1.00		
020410	ALAMBRE NEGRO # 8	KG		0.2000	5.00	1.00		
022060	PERNOS PARA ENCOFRADO	KG		0.2500	40.00	10.00		
300191	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V	GLN		0.1000	60.00	6.00		
430025	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	P2		8.0000	4.00	32.00		
450102	TRIPLAY DE 19 mm	PLN		0.1750	125.00	21.88		
71.88								
Equipos								
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	58.54	1.76		
1.76								



Partida		05.02.21		ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN BOVEDA PARABOLICA			
Rendimiento		218.750 kg/DIA		Costo unitario directo por : kg			6.29
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.0366	19.40	0.71	
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.0366	16.77	0.61	
470104	PEON	HH	1.00	0.0366	15.05	0.55	
						1.87	
Materiales							
020409	ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.0600	5.00	0.30	
030397	ACERO DE REFUERZO FY=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG		1.0700	3.50	3.75	
390214	DISCO DE CORTE	PZA		0.0100	30.00	0.30	
						4.35	
Equipos							
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.87	0.06	
489008	AMOLADORA	HM	0.02	0.0007	15.00	0.01	
						0.07	

Partida		05.02.22		ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN PLACAS			
Rendimiento		218.750 kg/DIA		Costo unitario directo por : kg			6.29
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.0366	19.40	0.71	
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.0366	16.77	0.61	
470104	PEON	HH	1.00	0.0366	15.05	0.55	
						1.87	
Materiales							
020409	ALAMBRE NEGRO # 16	KG		0.0600	5.00	0.30	
030397	ACERO DE REFUERZO FY=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG		1.0700	3.50	3.75	
390214	DISCO DE CORTE	PZA		0.0100	30.00	0.30	
						4.35	
Equipos							
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.87	0.06	
489008	AMOLADORA	HM	0.02	0.0007	15.00	0.01	