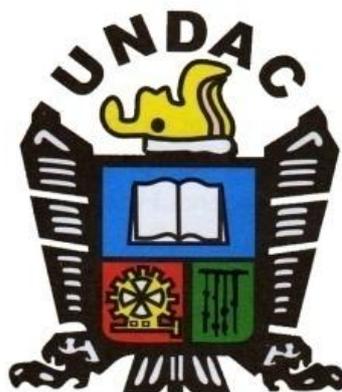


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL



TESIS:

**“APLICACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGOS EN LA EJECUCIÓN DE
PROYECTOS DE EDIFICACIÓN EN LA PROVINCIA DE PASCO - 2018”**

PRESENTADO POR EL:

Bach. MALPARTIDA LIVIA, KEVIN JHORDY

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

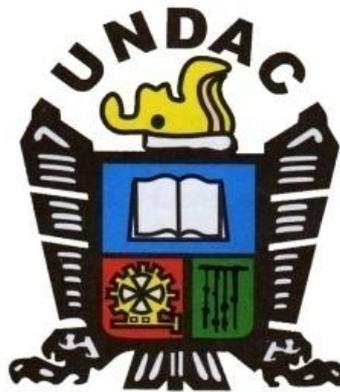
Ingeniero Civil

ASESOR:

Arq. José German RAMIREZ MEDRANO

PASCO – PERÚ
2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL



TESIS:

**“APLICACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGOS EN LA EJECUCIÓN DE
PROYECTOS DE EDIFICACIÓN EN LA PROVINCIA DE PASCO - 2018”**

PRESENTADO POR EL:

Bach. MALPARTIDA LIVIA, KEVIN JHORDY

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

Ingeniero Civil

ASESOR:

Arq. José German RAMIREZ MEDRANO

PASCO – PERÚ
2018

DEDICATORIA:

El presente trabajo es dedicado al autor de la vida, a mi madre, padre y hermana por su apoyo incondicional.

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación es de tipo cuasi experimental y tiene como objetivo general aplicar la Gestión de Riesgos en la ejecución de un proyecto de edificación en la provincia de Pasco, para evaluar si la gestión de riesgos constructivos influye en logro de los objetivos del proyecto dentro del costo y plazo establecido en el expediente técnico.

Se conoce que la ejecución de obras de edificación presenta riesgos e incertidumbres que no son manejados de manera adecuada. Deficientes expedientes técnicos, la incompatibilidad de planos, la falta de constructabilidad, seguridad en obra y dirección de proyecto son algunas de las causales de riesgos que amenazan el logro de los objetivos, que son principalmente el costo, plazo y calidad.

Para ello se realizó la aplicación de gestión de riesgos en el proyecto de edificación del colegio “Albert Einstein”, para ver cómo influye en la ejecución de la obra, donde se evaluó al finalizar la obra si el logro de los objetivos del proyecto se había dado dentro del costo y plazo establecido por el expediente técnico. Luego esta obra se comparó con otras obras de edificaciones que fueron ejecutados sin una gestión de riesgos.

También en el presente trabajo de investigación se realizó la recopilación de información de las obras de edificaciones que se ejecutaron en la provincia de Pasco en los años de 2015 – 2018, donde se evaluó si para la culminación de dichas obras se habían producido ampliaciones de plazo y costos adicionales a lo establecido en el expediente técnico, producto de riesgos constructivos no identificados en la etapa de planificación. A ello hay que sumarle que también se recopiló información y visito obras que se venían ejecutando en la provincia de Pasco para ver el estado en que se encontraban; si presentaban retrasos, si se estaba solicitando ampliaciones de plazo y adicionales de obra producto de la materialización de los riesgos constructivos.

Donde se concluyó que al aplicar la gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco – 2018, se tiene que nuestro grupo experimental solo tuvo un 2% de plazo adicional y 2% de costo adicional en comparación con los proyectos del grupo de control como se aprecia en el cuadro N°8 y grafico N° 19. Esto nos demuestra que la gestión de riesgos tuvo influencia durante la etapa de ejecución del proyecto de edificación.

Esto nos impulsa a que empresas constructoras en la región de Pasco implementen dentro de su gerencia de proyectos la gestión de riesgos para la ejecución de sus proyectos.

ÍNDICE

RESUMEN.....	5
INTRODUCCIÓN	11
CAPITULO I.....	12
1.1 DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA	12
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2.1 PROBLEMA GENERAL:	13
1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS:.....	14
1.3 OBJETIVOS	14
1.3.1 OBJETIVOS GENERALES	14
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.5 IMPORTANCIA Y ALCANCES EN LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.5.1 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.5.2 ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
1.6 LIMITACIONES	16
CAPITULO II.....	18
2.1 ANTECEDENTES:.....	18
2.1.1 A NIVEL INTERNACIONAL:	18
2.1.2 A NIVEL NACIONAL:.....	28
2.2 BASES TEÓRICO – CIENTÍFICOS	32
2.2.1 GESTIÓN DE RIESGOS.....	32
2.2.2 PROYECTOS DE EDIFICACIÓN.....	73
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	82
2.4 HIPÓTESIS	86
2.4.1 HIPÓTESIS GENÉRICO.....	86
2.4.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICOS.....	86
2.5 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.....	86
2.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	86
2.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE.....	86
2.5.3 VARIABLES INTERVINIENTES.....	86
CAPITULO III.....	87
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	87
3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	87
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	88
3.3.1 POBLACIÓN:.....	88
3.3.2 MUESTRA:.....	88
3.4 METODOS DE LA INVESTIGACION.....	88
3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	89
3.6 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	89
3.7 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO	90
CAPITULO IV	91
4.1 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO E INTERPRETACIÓN DE CUADROS.....	91

4.1.1 PROYECTOS DE EDIFICACION EJECUTADAS EN LA PROVINCIA DE PASCO.	91
4.1.2 PROYECTOS DE EDIFICACION QUE SE VIENEN EJECUTANDO EN LA PROVINCIA DE PASCO	100
4.1.3 APLICACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGOS EN LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE EDIFICACIÓN	107
4.2 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS, TABLAS, GRÁFICOS, FIGURAS.	131
4.3 PRUEBAS DE HIPÓTESIS	143
4.3.1 HIPÓTESIS GENERAL.....	143
4.3.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICO 1:	144
4.3.3 HIPÓTESIS ESPECÍFICO 2:	144
4.3.4 HIPÓTESIS ESPECÍFICO 3:	145
4.4 DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	146
CONCLUSIONES	150
RECOMENDACIONES	152
BIBLIOGRAFÍA	154
ANEXOS.....	158

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: DIFERENCIAS ENTRE RIESGOS E INCERTIDUMBRES.	34
TABLA N° 2: PROCESOS DE GESTIÓN DE RIEGOS DENTRO DEL GRUPO DE PROCESO DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS.	46
TABLA N° 3: OBRAS EJECUTADAS CON AMPLIACIONES DE PLAZO, PRODUCTO DE LA PRESENCIA DE RIESGOS.	96
TABLA N° 4: OBRAS EJECUTADAS CON COSTOS ADICIONALES, PRODUCTO DE LA PRESENCIA DE RIESGOS.	96
TABLA N° 5: NÚMERO DE OBRAS DE EDIFICACIÓN EJECUTADAS AFECTADAS POR ALGÚN TIPO DE RIESGO.....	99
TABLA N° 6: ESTADO DE LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN QUE SE ENCUENTRAN EN EJECUCIÓN. ...	104
TABLA N° 7: NÚMERO DE OBRAS DE EDIFICACIÓN EN EJECUCIÓN AFECTADAS POR ALGÚN TIPO DE RIESGO.	105
TABLA N° 8: CANTIDAD DE RIESGOS CONSTRUCTIVOS IDENTIFICADOS EN LA PROVINCIA DE PASCO.	106
TABLA N° 9: PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS.	110
TABLA N° 10: IMPACTO DE LOS RIESGOS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO.	111
TABLA N° 11: RIESGOS IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “ALBERT EINSTEIN”.	111
TABLA N° 12: MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO.	114
TABLA N° 13: ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS RIESGOS DE LA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “ALBERT EINSTEIN”.	115
TABLA N° 14: TIPOS DE LOS RIESGOS IDENTIFICADOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “ALBERT EINSTEIN”.	117
TABLA N° 15: INFORMACIÓN DE RESUMEN DE SIMULACIÓN.	118

TABLA N° 16: DATOS DEL PRESUPUESTO PARA LA SIMULACIÓN DE MONTE CARLO.	119
TABLA N° 17:: ESTADÍSTICA RESUMEN PARA EL COSTO DIRECTO BASE.	120
TABLA N° 18: ESTADÍSTICA DE SALIDA DEL COSTO DIRECTO TOTAL.	121
TABLA N° 19:: RESUMEN DE LA ,MODELACIÓN DE MONTECARLO.....	124
TABLA N° 20:: PLAN DE RESPUESTA DE LOS RIESGOS Y SU CONTROL.	125
TABLA N° 21: CLASIFICACIÓN DE RIESGOS DE EJECUCIÓN O TERMINACIÓN EN FUNCIÓN DEL PMBOK.	162
TABLA N° 22: TIPOS DE RIESGOS PRESENTES EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN EJECUTADAS. ...	168
TABLA N° 23: TIPOS DE RIESGOS PRESENTES EN OBRAS DE EDIFICACIÓN QUE SE VIENEN EJECUTANDO.....	171
TABLA N° 24: RIESGOS CONSTRUCTIVOS EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE EDIFICACIÓN EN LA PROVINCIA DE PASCO.	174

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1: PROYECTOS DE EDIFICACIÓN QUE SE CULMINARON EN LOS AÑOS 2015 – 2018.	92
CUADRO N° 2: PROYECTOS DE EDIFICACIÓN QUE SE VIENEN EJECUTANDO ENTRE LOS AÑOS 2015 – 2018.....	101
CUADRO N° 3: AVANCE PROGRAMADO VS. AVANZO EJECUTADO EN LOS DOS PRIMEROS MESES.	131
CUADRO N° 4: AVANCE PROGRAMADO VS. AVANZO EJECUTADO EN LOS TRES PRIMEROS MESES.	132
CUADRO N° 5: AVANCE PROGRAMADO VS. AVANZO EJECUTADO EN EL ÚLTIMOS MES..	133
CUADRO N° 6: RESUMEN DE LA APLICACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGOS.....	135
CUADRO N° 7: GRUPO DE OBRAS PERTENECIENTES AL GRUPO DE CONTROL.	136
CUADRO N° 8: OBRA PERTENECIENTE AL GRUPO EXPERIMENTAL.....	138

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1:: OBRAS QUE PRESENTARON AMPLIACIÓN DE PLAZO.	96
GRÁFICO N° 2: OBRAS QUE PRESENTARON COSTOS ADICIONALES.	97
GRÁFICO N° 3:: PORCENTAJE DE PLAZO ADICIONAL.	97
GRÁFICO N° 4:: PORCENTAJE DE COSTO ADICIONAL EN LA CULMINACIÓN DE LAS OBRAS.	98
GRÁFICO N° 5: PRESENCIA DE RIESGOS EN LAS OBRAS QUE SE EJECUTARON.	99
GRÁFICO N° 6: ESTADO DE LAS OBRAS EN EJECUCIÓN.	104
GRÁFICO N° 7: PRESENCIA DE RIESGOS EN LAS OBRAS EN EJECUCIÓN..	105
GRÁFICO N° 8: RIESGOS CONSTRUCTIVOS QUE TIENEN MAYOR PRESENCIA EN LA EJECUCIÓN.	106
GRÁFICO N° 9: TIPOS DE LOS RIESGOS IDENTIFICADOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “ALBERT EINSTEIN”.	117
GRÁFICO N° 10:: <i>DENSIDAD DE PROBABILIDAD DEL COSTO DIRECTO,(CURVA NORMAL)</i>	120
GRÁFICO N° 11: <i>DISTRIBUCIÓN ASCENDENTE</i>	121

GRÁFICO N° 12: <i>TORNADO DE SALIDA MEDIA, COSTO MÍNIMO Y MÁXIMO DE LOS COMPONENTES.</i>	122
GRÁFICO N° 13: <i>COEFICIENTES DE REGRESIÓN ENTRE LOS COMPONENTES QUE TIENEN MAYOR INFLUENCIA EN EL COSTO DIRECTO.</i>	123
GRÁFICO N° 14: <i>CORRELACIÓN DE RHO DE SPEARMAN ENTRE LOS COMPONENTES QUE TIENEN MAYOR INFLUENCIA EN EL COSTO DIRECTO.</i>	123
GRÁFICO N° 15: <i>DIAGRAMA DE DISPERSIÓN (COSTO DIRECTO TOTAL VERSUS ESTRUCTURAS NIVEL SECUNDARIO).</i>	124
GRÁFICO N° 16: <i>CURVA “S” DEL AVANCE PROGRAMADO VS EL AVANCE REAL AL SEGUNDO MES.</i>	132
GRÁFICO N° 17: <i>CURVA “S” DEL AVANCE PROGRAMADO VS EL AVANCE REAL AL TERCER MES.</i>	133
GRÁFICO N° 18: <i>CURVA “S” DEL AVANCE PROGRAMADO VS EL AVANCE REAL AL ÚLTIMO MES DE EJECUCIÓN.</i>	134
GRÁFICO N° 19: <i>COMPARACIÓN DEL PLAZO Y COSTO ADICIONAL DEL GRUPO CONTROL CON EL GRUPO EXPERIMENTAL.</i>	139
GRÁFICO N° 20: <i>COMPARACIÓN ENTRE GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL.</i>	141
GRÁFICO N° 21: <i>COMPARACIÓN ENTRE GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL.</i>	141
GRÁFICO N° 22: <i>COMPARACIÓN ENTRE GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL.</i>	142

ÍNDICE DE FIGURA

FIGURA N° 1: <i>CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS EN PROYECTOS DE EDIFICACIÓN.</i>	36
FIGURA N° 2: <i>RIESGOS RELACIONADOS CON FACTORES ECONÓMICOS.</i>	38
FIGURA N° 3: <i>RIESGOS RELACIONADOS CON ASPECTOS POLÍTICOS.</i>	39
FIGURA N° 4: <i>RELACIÓN DE LOS GRUPOS DE PROCESOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS.</i>	44
FIGURA N° 5: <i>PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS: ENTRADAS, HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS, Y SALIDAS.</i>	47
FIGURA N° 6: <i>EJEMPLO DE UNA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RIESGOS (RBS) SEGÚN EL PMBOK.</i>	49
FIGURA N° 7: <i>EJEMPLO DE MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO CON ESQUEMA DE PUNTUACIÓN (SEGÚN EL PMBOK).</i>	50
FIGURA N° 8: <i>IDENTIFICAR RIESGOS: ENTRADA, TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS, Y SALIDAS.</i>	51
FIGURA N° 9: <i>ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS :ENTRADAS, TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS, SALIDAS.</i>	54
FIGURA N° 10: <i>ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS: ENTRADAS, TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS ,Y SALIDAS.</i>	56
FIGURA N° 11: <i>PLANIFICAR LA RESPUESTA A LOS RIESGOS: ENTRADAS, TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS, Y SALIDAS,</i>	59
FIGURA N° 12: <i>IMPLEMENTAR LA RESPUESTA A LOS RIESGOS: ENTRADAS, TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS, Y SALIDAS.</i>	63
FIGURA N° 13: <i>MONITOREAR LOS RIESGOS: ENTRADAS, TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS, Y SALIDAS.</i>	65
FIGURA N° 14: <i>CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.</i>	74
FIGURA N° 15: <i>CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO DE EDIFICACIÓN(SEGÚN EL SNIP).</i>	75
FIGURA N° 16: <i>REPRESENTACIÓN GENÉRICA DEL CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO SEGÚN EL (PMI, GUÍA DEL PMBOK - 2017):</i>	76
FIGURA N° 17: <i>IMPACTO DE LAS VARIABLES EN EL TIEMPO SEGÚN EL (PMI, GUÍA DEL PMBOK - 2017):</i>	77

INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción en el Perú ha crecido considerablemente en los últimos años, debido a una mayor inversión económica en la construcción de edificaciones tanto en el sector público como privado, dentro de las edificaciones que resaltan están la construcción de hospitales, colegios, fabricas, hoteles, etc.; sin embargo, esto no indica que la construcción de edificaciones en la provincia de Pasco haya mejorado, en la actualidad se puede apreciar muchas deficiencias en la planificación de proyectos de edificaciones que esta generado muchos inconvenientes en la ejecución. Es por ello que es necesario que dentro de la dirección de proyectos se debe incluir la gestión de riesgos para mejorar la planificación, ejecución y control.

La construcción de una obra de edificación requiere de una adecuada y eficiente planificación para anticiparse a los hechos que puedan presentarse en la etapa de ejecución. Sin embargo, una buena planificación no necesariamente asegura el logro de los objetivos del proyecto. Existen riesgos e incertidumbres que se presentan en gran magnitud durante la etapa de construcción, cuyas consecuencias negativas generan problemas dentro del cronograma, alcance, el presupuesto y la calidad. Lo que ha generado sobrecostos, ampliaciones de plazo y en el peor de los casos la no culminación de la obra.

En esta tesis se aplicará la metodología de gestión de riesgos del PMBOK en la ejecución del proyecto de la institución educativa “Albert Einstein” de la provincia de Pasco, con la finalidad de que en la ejecución de la obra se afecte en lo menor posible el costo y tiempo establecido por el expediente técnico.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

En los últimos años en la provincia de Pasco se ha podido apreciar y observar que muchos proyectos de edificación se encuentran paralizados, presentan retrasos en su ejecución, muchos de ellos requiriendo de adicionales para poder cumplir con los objetivos del proyecto, esto ha llevado a tener mayores costos y ampliaciones de plazo para la culminación de dichas obras. Esto resultado de diversos trances que se presentan durante la ejecución del proyecto y que son conocidos como incertidumbres o riesgos, que no fueron evitados o controlados con una adecuada gestión de riesgos para poder minimizar su impacto en los objetivos del proyecto.

A ello se suma que muchas entidades públicas y privadas no tienen una reserva de contingencia en el aspecto económico para afrontar el impacto negativo de los riesgos, esto genera que no se tenga recursos para el pago de adicionales de obra lo que hace que muchas obras se encuentren abandonas y otras paralizadas.

En la actualidad se tiene gran desconocimiento por proyectistas y constructores sobre la realización de gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de edificación, ya sea por desconocer de sus procesos, o por no tener claro un procedimiento adecuado y eficiente para la realización de gestión de riesgos en sus proyectos.

Entonces el problema principal radica en un proceso global que se denomina gestión de riesgos. La deficiencia de dicho proceso o inadecuada aplicación, no permite determinar qué tipo de riesgo es el más frecuente, más importante y con mayor impacto sobre:

- Los principales objetivos del proyecto de edificación.
- Los intereses particulares de las partes involucradas, ya sea la entidad o el contratista.

Por lo tanto, no se establece claramente la distribución de los riesgos y la responsabilidad de las consecuencias que se pudieran generar en el proyecto debido a la materialización de los riesgos.

A lo referido en los párrafos anteriores se puede añadir que los riesgos que se presentan a la hora de ejecutar un proyecto de edificación y que son causales de ampliación de plazo y costo adicional son las siguientes:

- Deficientes Expedientes Técnicos.
- Incompatibilidades en los planos de las distintas especialidades.
- Incompatibilidad con las normas técnicas y reglamentos vigentes.
- Falta de constructabilidad en los diseños.
- variabilidad en las condiciones climatológicas.
- Escasa mano de obra calificada, etc.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 PROBLEMA GENERAL:

- ¿La aplicación de gestión de riesgos influye en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018?

1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS:

- ¿La identificación de riesgos constructivos se relaciona en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018?
- ¿El análisis cualitativo de los riesgos constructivos se relaciona en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018?
- ¿El análisis cuantitativo de los riesgos constructivos influye en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVOS GENERALES

- Aplicar la gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los riesgos constructivos en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.
- Determinar el análisis cualitativo de los riesgos constructivos en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.
- Determinar el análisis cuantitativo de los riesgos constructivos en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La presente investigación es conveniente realizar por los siguientes motivos:

Los proyectos de edificación son riesgosos por naturaleza, independiente del tamaño, finalidad y ubicación. La gran cantidad de participantes, los numerosos procesos involucrados, las dificultades de administración, los problemas generados por el entorno, son algunas de las razones que permiten al riesgo estar potencialmente presente en las distintas etapas que componen al proyecto (Flanagan & Norman). Esto hace necesario que se realice la gestión de riesgos desde la etapa de planificación para evitar el impacto negativo de los riesgos durante la ejecución.

Es sabido que una buena planificación no necesariamente asegura el éxito de un proyecto. Existen riesgos e incertidumbres relacionados con los procesos constructivos de los proyectos de edificación, cuyas consecuencias, ya sean positivas o negativas, se presentan en gran magnitud durante la etapa de ejecución. Partiendo de lo mencionado anteriormente, se puede afirmar que los proyectos mal concebidos o mal diseñados presentan riesgos e incertidumbres con mayor frecuencia, los cuales deben ser controlados o evitados con una adecuada Gestión de Riesgos, a ello hay que sumarle el gran desconocimiento o una deficiente aplicación de la gestión de riesgos en proyectistas y constructores.

Justificación metodológica

Se conoce el gran desconocimiento por parte de los constructores y proyectistas de la provincia de Pasco sobre el proceso adecuado de gestión de riesgos, es por ello que se plantea en esta investigación la metodología del PMBOK como un proceso adecuado de gestión de riesgos aplicable en proyectos de edificación

1.5 IMPORTANCIA Y ALCANCES EN LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es importante realizar por los siguientes motivos: Con una adecuada aplicación de gestión de riesgos se podrá predecir las variaciones del costo y tiempo de los proyectos de edificación, estos resultados servirán como base para realizar un plan de respuesta, monitoreo y control de los riesgos, que contengan dentro de sus prioridades la mitigación y contingencia a cada uno de los riesgos, con el fin de minimizar los impactos negativos que puedan sufrir los objetivos del proyecto.

Porque la construcción de nuevos proyectos de edificación en la provincia de Pasco se ha incrementado considerablemente, debido a que los gobiernos locales están invirtiendo en hospitales, infraestructura educativa, etc. y sumado a que el sector privado invierte en nuevas construcciones mineras como son las plantas concentradoras. Pero esto no nos indica que

se haya mejorado la ejecución de los proyectos, existen riesgos que se están presentando y generando muchos inconvenientes en la culminación de las obras, es por ello que se debe incluir la gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de edificación para evitar pérdidas económicas, malestar en la sociedad y el no cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Por qué se podrá estimar cuanto de costo adicional y plazo adicional se requerirá para la culminación del proyecto, producto de la materialización de riesgos durante la ejecución, esto ayudará a que las entidades públicas y privadas prevengan reservas de contingencia económicas para dar respuesta a los riesgos y culminar la ejecución del proyecto de forma satisfactoria.

Porque las empresas constructoras que tengan una adecuada gestión de riesgos podrán ejecutar sus proyectos de edificación con el menor impacto negativo de los riesgos, evitando pérdidas económicas, penalidades y multas, lo que hará que tengan un mejor prestigio en la sociedad y mejor rentabilidad en el mercado.

1.5.2 ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación está desarrollada en base a técnicas y herramientas de un equipo de dirección de proyectos, donde el proceso de gestión de riesgos puede ser aplicado sin ningún problema en entidades, proyectistas, contratistas y subcontratistas que necesiten un proceso adecuado de gestión de riesgos en sus proyectos.

La aplicación de la gestión de riesgos está dentro del ciclo de vida de un proyecto de edificación, desde la etapa de planificación del proyecto hasta la culminación de la obra.

1.6 LIMITACIONES

Las limitaciones que tiene la investigación son las siguientes:

- La investigación se ha desarrollado en la provincia de Pasco perteneciente a la región de Pasco.

- Los riesgos que se han identificado son del tipo de riesgos constructivos que afectan la ejecución de un proyecto de edificación.
- La gestión de riesgos se aplicó solo en el proyecto de edificación del centro educativo “Albert Einstein” por qué la empresa constructora encargada de la ejecución brindo las facilidades para realizar el trabajo de investigación.
- Los proyectos de edificación de donde se recopiló la información para la identificación de riesgos y comparar su ejecución con la del proyecto donde se aplicó la gestión de riesgos, son proyectos del sector público que se ejecutaron o están en ejecución desde el año 2015 – hasta el 2018.

CAPITULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES:

2.1.1 A NIVEL INTERNACIONAL:

(**MARTÍNEZ, MORENO, & RUBIO, 2012**), en su artículo de investigación sobre la “Gestión del riesgo en proyectos de ingeniería en el caso del campus universitario de la Universidad de granada (España)” concluye lo siguiente:

- Qué según lo analizando el riesgo que tienen mayor presencia en la construcción de edificaciones es “errores o falta de definición en el proyecto” que pertenece al grupo de riesgos técnicos.
- La magnitud y complejidad de los grandes proyectos de ingeniería conllevan a riesgos que deben ser gestionados de forma adecuada para conseguir alcanzar los objetivos de los mismos.

(**Mahmood, Azhar, & Ahmad, 2002**), realizan la evaluación de las prácticas de gestión de riesgo de los contratistas generales de la Florida en donde se realizó un estudio para evaluar la efectividad de las diferentes prácticas de gestión de riesgo utilizadas por dichos contratistas. Para ello se realizó una comparación con los contratistas generales de Georgia (GA),

Carolina del Norte (NC), Illinois (IL) y Nueva York (NY), por considerar que estos estados tienen una industria de la construcción extraordinariamente rentable y moderna según la (US Construction Statistics, 2000). El propósito de éste estudio es establecer la forma más adecuada para manejar los riesgos de la construcción en Florida para asegurar que los proyectos se lleven a término a tiempo y cumpliendo con los presupuestos del proyecto, con menos conflictos y mejores rentabilidades, de donde concluyeron que:

- El efecto de no entregar un proyecto de acuerdo a las especificaciones pre definidas, dentro del presupuesto y a tiempo, puede ser desastroso para todas las partes involucradas. Por lo tanto, la gestión de riesgo es fundamental en el éxito de un proyecto de construcción.
- Que, en términos de administrar un proyecto, los efectos más serios del riesgo se pueden resumir de la siguiente manera:
 - incumplimiento de mantenerse dentro de la estimación de costos.
 - incumplimiento de la fecha requerida de término.
 - incumplimientos de lograr la calidad y exigencias operacionales requeridas.
- Los resultados indican que la mayoría de las compañías (más del 70%) en Florida dependen de la intuición, criterio y experiencia para administrar los riesgos involucrados en la construcción. Las técnicas computacionales no se usan en realidad y de hecho la mayoría de las compañías (alrededor del 81%) ni siquiera están conscientes de la existencia de estas técnicas. Sin embargo, la situación es a la inversa en Carolina del Norte, Illinois y Nueva York en dónde la mayoría de las compañías (más del 80%) utilizan los métodos computacionales en forma más intensa. Esta puede ser una buena razón para explicar una trayectoria pasada muy buena en estas compañías en la administración de riesgos.
- La mayoría de los riesgos son contractuales o relacionados con el proceso de la construcción, y son bastante subjetivos, de ahí que se

abordan mejor sobre la base de experiencias obtenidas en contratos anteriores.

- Los resultados revelan que la eliminación y transferencia del riesgo son los dos métodos favoritos de respuesta al riesgo empleados por los contratistas generales en Florida, con una tasa de respuesta de 85%. Sobre la base de las entrevistas estructuradas, se estableció que cuando estas compañías tratan de eliminar los riesgos, lo hacen presentando un precio demasiado alto.
- Se estableció que la retención de riesgo y la reducción de riesgo eran las dos técnicas más aplicadas en Carolina del Norte, Illinois (IL) y Nueva York (NY). Esto no resulta sorprendente, ya que la mayor parte de las compañías de construcción en estos Estados están utilizando la más reciente herramienta computacional como la simulación de Monte Carlo, sistemas expertos, etc., para el análisis de los riesgos y, por tanto, están en situación de retener y reducir los riesgos ellos mismos.
- El análisis de riesgo formal y las técnicas de gestión son utilizadas en muy raras ocasiones por la industria de la construcción en Florida debido a la falta de conocimiento y de experiencia. En la mayoría de las situaciones, los contratistas y consultores perciben el riesgo basado en su propia experiencia y criterio. Se estableció que la eliminación de riesgo y la transferencia de riesgo a un sub contratista especializado eran el método favorito de gestión de riesgo en Florida. Sin embargo, se sugirió por parte de los encuestados que éstas prácticas llevaban a una baja productividad, deficiente calidad y demoras en los proyectos.

(HUIDOBRO, HEREDIA., & SALMONA, 2009), realizaron una investigación de la “Inclusión de la Gestión de Riesgos en el Estudio de Ofertas para Licitaciones de Proyectos de Construcción” del cual obtienen las siguientes conclusiones:

- En la gestión de riesgos de un proyecto, lo fundamental es la identificación de los riesgos y de las fuentes de incertidumbre, estas últimas dependen del tipo de proyecto y específicamente del tipo de

actividad que se esté analizando. La incorporación de la gestión de los riesgos desde la etapa de preparación de la oferta, posibilita al contratista elaborar una propuesta menos riesgosa. El marco contractual no garantiza el éxito de un proyecto ya que él no es un sustituto de las habilidades comerciales y de administración de proyectos.

- El manejo probabilístico de proyectos da una visión más amplia de la concepción que de estos se tiene, puesto que permite obtener posibles variaciones de costos y duración considerando diferentes escenarios de acuerdo con diferentes impactos que tienen los factores que generan incertidumbre sobre las actividades.

(Rodríguez Fernández, 2007), realizó un estudio con respecto a grandes proyectos de infraestructura, del cual realizó una evaluación de aproximadamente 60 proyectos alrededor del mundo, identificando los riesgos a los cuales estaban expuestos estos proyectos, llegando a las siguientes conclusiones.

- El resultado de la investigación demostró que los riesgos relacionados con los mercados y factores económicos dominaban la lista de los riesgos que amenazaban cada proyecto en un 41.7%, seguidos por los riesgos técnicos o de finalización en un 37.8% y los riesgos legales y políticos (institucionales) en un 20.5%. Estos datos nos demuestran claramente que la exposición al riesgo es un factor común a la gran mayoría de proyectos de infraestructura, de allí la importancia del tema para la industria de la construcción y para los diferentes agentes que participan directa e indirectamente en la estructuración de este tipo de proyectos.
- Un ejemplo claro de cuán importante es identificar los riesgos técnicos es el del proyecto del Euro túnel, dónde los cambios en los diseños fueron impuestos por la Comisión Intergubernamental creada por los gobiernos de Francia y el Reino Unido. La comisión señaló que las puertas de emergencia que conectaban a los vagones deberían ser

ampliadas en 10 centímetros. Ese pequeño cambio (en teoría) requirió de complicados métodos de reingeniería y mayores costos y tiempo para su adaptación, retrasando así la evolución del proyecto.

- En general, las técnicas de identificación y análisis de riesgo pueden ser agrupadas en dos categorías: La primera es una evaluación subjetiva o de juzgamiento profesional por parte de las personas involucradas en el proceso o proyecto. Esa es la posición más adoptada en el mundo real. La segunda es una posición objetiva en donde métodos de evaluación teórica y matemática son usados para analizar los posibles riesgos que se pueden materializar en un determinado proyecto.

(Sebastián Rodríguez Sergio , 2012), Proyecto de fin de carrera: “Metodología para la gestión del riesgo en proyectos”, Universidad Autónoma de Madrid – Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación, España, Setiembre de 2012, concluye lo siguiente.

- Más allá de la metodología, la experiencia laboral ha constatado la gran subestimación que existe en las organizaciones en materia de riesgos en proyectos. Esta subestimación no está provocada por una deficiente o errónea gestión, sino por una cultura de riesgos tan escasa. Esto ha hecho ver que la necesidad de orientar una metodología a la actividad real de las organizaciones es fundamental, ya que existen numerosos métodos de gran potencial, pero que carecen de la tan necesaria operatividad que demanda la gestión de proyectos real.
- El objetivo inicial de comprobar si el método Monte Carlo podía ser una alternativa a los métodos tradicionales de planificación y previsión queda rápidamente constatado. Tiene una menor subestimación del riesgo, y a parte de facilitar datos muchos más precisos y realistas, el simulador Monte Carlo tiene un amplio abanico de posibilidades en cuanto a tratamiento de la información, algo que hace posible muchas de las funcionalidades y procesos mostrados. Esta capacidad de tratar la información permite al Project Manager tener un mayor conocimiento

sobre las previsiones y capacidad de realizar planes de contingencia respaldados cuantitativamente por resultados objetivos.

- La versatilidad del método Monte Carlo en la simulación de modelos estocásticos ha permitido crear un modelo que contempla una gran parte de los elementos que rodean a un proyecto. El poder integrar coherentemente los factores tiempo y costo supone una mejora muy clara respecto a los métodos tradicionales, y permite extraer una gran variedad de métricas para mejorar la planificación, control y seguimiento. El poder situar con tanta precisión los aspectos económicos en el tiempo realmente supone un valor diferenciador respecto otras técnicas.
- Todas las conclusiones no pueden ser plenamente positivas, pues el hecho de poder desarrollar y poner a prueba la metodología en un ecosistema real también ha arrojado varias consideraciones. La primera es la escasa cultura del riesgo existente en las organizaciones en general, lo cual supone una gran barrera de entrada para estandarizar procedimientos de este tipo. La segunda consideración, trata de incluso cuando existe predisposición a colaborar para la realización de estos métodos, existe cierto escepticismo y escasa sensibilidad, por lo que el proceso de adopción puede no ser muy rápido.
- Por otro lado, a pesar de tener un modelo de datos bien definido, el éxito de la metodología recae mucho en su calidad. Esto significa que para alcanzar unos resultados plenamente satisfactorios en su uso se tendrá ineludiblemente que pasar por un proceso de aprendizaje de las habilidades necesarias en la metodología, incluso profesionales con dilatada experiencia en la gestión de proyectos. La experiencia adquirida para proporcionar los datos necesarios se torna como algo fundamental, y la documentación de procesos y resultados frecuentes puede ser de gran utilidad para facilitar el uso, proponiéndose como trabajo futuro.

- Si algo se ha aprendido en la realización de este proyecto ha sido el peso que tiene la implicación humana en la gestión de proyectos en general, y en la de riesgos en particular. Esta implicación tiene un ámbito grande, desde aspectos tan directos como recabar información de calidad para las simulaciones, como la necesaria cultura organizacional que permite realizar esta labor exitosamente.

(Hamburger Rivera Heybert, 2014), Trabajo De Grado Para Optar El Título De Ingeniero Civil: “Plan De Gestión De Riesgos Constructivos En Edificaciones Institucionales Bajo Los Lineamientos Del PMI”, Programa De Ingeniería Civil, Facultad De Ingeniería, Universidad De Cartagena, Cartagena-Colombia, 2014, concluye lo siguiente:

- La metodología del PMI es una norma que sirve como herramienta en la dirección y gerencia de proyectos, tomándola como base y utilizando su clasificación para la identificación de los posibles riesgos que podemos encontrar en nuestra investigación de (construcciones institucionales).
- La categorización de los riesgos aplicada en nuestro estudio consta de 4 tipos con algunas subcategorizaciones: Técnico (85 riesgos) subdividido en técnico, ejecución, logística y transporte, HSE y Seguridad Física; Externos (20 riesgos), subdividido en Subcontratista y Proveedores, Condiciones Climáticas y Responsabilidad Social y Empresarial; De la Organización (13 riesgos) y De la dirección del proyecto (20 riesgos) subdividido en Cambios del diseño del Proyecto, Falta de liderazgo y seguimiento a actividades y perdida de documentos.
- Aplicando el análisis cualitativo de los riesgos encontrados, identificados y analizados se clasificaron en ACEPTABLES (65 riesgos), son aquellos con los cuales se puede convivir ya que se consideran de baja prioridad o repercusión en el costo, de baja probabilidad e impacto; TOLERABLES (51 riesgos), son aquellos que sugieren un nivel de atención medio lo que no significa que se deben

ignorar, sino, que el tiempo y la inversión pueden ser medianamente dispuestos a resolver estos riesgos; INTOLERABLES (22 riesgos), son los que requieren una solución inmediata, porque perjudican en gran medida los costos y los tiempos de ejecución, evitando que los proyectos sean rentables, con altos estándares de calidad y rentabilidad para el constructor.

- Para la realización del plan de respuesta se consideraron los riesgos INTOLERABLES (22 riesgos), hallados en el análisis cualitativo los cuales están categorizados en Técnico (14), Externos (5), De la Organización (1) y De la dirección del proyecto (2), estos riesgos impactan directamente sobre la ejecución de todo el proyecto, donde se ve reflejado en el cronograma y el aumento del presupuesto, las respuestas planteadas son basadas en la experiencia de ingenieros que se han destacado en el ámbito constructivo de obras institucionales, con el objetivo de evitar, mitigar, transferir o aceptarlo en el peor de los casos.
- Teniendo en cuenta que este plan de gestión de riesgo nos va a servir para responder en un eventual caso que el riesgo se presente, consideramos que, si es viable realizarlo tanto en las construcciones de carácter institucional como en las residenciales, comerciales, etc., debido a que ya tendríamos la herramienta necesaria para poder dar respuesta a los riesgos, para afectar lo menor posible en el presupuesto y en el cronograma.
- Se recomienda realizar un seguimiento a los riesgos identificados e implementar el plan de respuesta con el objeto de monitorear los riesgos residuales y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto; de tal manera que lo planeado se lleve al campo lo más parecido posible.

(Boláñez López Yelba, 2013), Tesis Para Optar El Grado De Maestro En Ingeniería,” Guía Para La Gestión De Riesgos En La Conducción De Proyectos”, Programa De Maestría Y Doctorado En Ingeniería, Ingeniería De Sistemas-Planeación, Universidad Nacional Autónoma De México, México, 2013.donde se concluyó lo siguiente:

- Ya que los riesgos son por definición incertidumbres que si ocurriesen afectarían a nuestra capacidad de realizar nuestros objetivos, entonces abordarlos es imprescindible. Las respuestas al riesgo, no son extras, sino son indispensables para realizar con éxito nuestros objetivos. Eliminar riesgos y capturar oportunidades deberían ser parte de nuestra rutina diaria de trabajo.
- El proceso de gestionar riesgos es un método estructurado para tratar con incertidumbres significativas. Hay que decidir cuáles objetivos son arriesgados, luego identificar incertidumbres que puedan afectar su realización; el siguiente paso es priorizar riesgos identificados y planear cómo responder; para luego ponerse en acción.
- En el medio de la Gestión de Proyectos, el hecho de exceder los costos y plazos de un proyecto, se ha vuelto un tema recurrente e incluso tomado con normalidad. Además, muchas empresas gestionan sus proyectos desde cero, es decir, no tienen ningún soporte previo, salvo su propia experiencia, para poder manejar objetiva y metódicamente los riesgos.
- Sin embargo, es importante señalar que no existen dos proyectos iguales. Pueden ocurrir cosas negativas en un proyecto por razones que son inherentes a su entorno, o relacionado con al tipo de obra o edificación al que corresponde. En consecuencia, cada proyecto debe ser analizado con minuciosidad tomando en cuenta las variables de su entorno.

(Galvan Hernandez Guido, Monterroza Mejia Alfredo, 2014), Proyecto De Grado Como Requisito Para Optar El Título De Ingeniero Civil: “Análisis Cualitativo Y Cuantitativo De Riesgos, Utilizando La Metodología Del PMI, Asociados Al Alcance Y La Planeación En Proyecto De Construcción De Tipo Residencial. Caso De Estudio Condominio Montú, Cartagena De Indias”, Programa De Ingeniería Civil, Facultad De Ingeniería, Universidad De Cartagena, Cartagena – Colombia, 2014, de la cual se concluye lo siguiente:

- De los resultados obtenidos en la cuantificación, se observa la importancia de contar con un plan de mitigación y contingencia en caso de presentarse algunos de los distintos riesgos identificados en el proyecto, principalmente por la magnitud de este representado en costo y tiempo total estipulado, por los valores observados en la modelación del presupuesto, que muestran una variación relativamente baja, pero que a la hora de su representación en pesos, se exalta su volumen y se notan diferencias significativas con respecto a los costos esperados, los cuales a su vez pueden causar descontento a los inversionista y directivos del proyecto; sin embargo teniendo en cuenta que los costos y tiempos no sobrepasarían los valores esperados, se puede considerar que el proyecto puede ser rentable.

(Marchant Silva, Octubre - 2012), Tesis Para Optar El Título De Ingeniero Civil, “Desarrollo De Guía De Recomendaciones Para La Gestión Del Riesgo En Proyectos De Construcción, Utilizando La Metodología PMBOK”; Departamento De Ingeniería Civil, Facultad De Ciencias Físicas Y Matemáticas, Universidad De Chile, Santiago de Chile – 2012, se concluye lo siguiente.

- Desde el punto de vista económico, se concluye que las consecuencias de la no incorporación de una política de distribución del riesgo, puede impactar negativamente el monto del contrato inicial, con un porcentaje promedio de un 15,84%. Afortunadamente, los mayores costos relacionados con la incorporación del proceso de gestión del riesgo en la dirección de proyectos son prácticamente nulos, dado que esta tarea

puede ser asignada como una más de las responsabilidades que los profesionales de obra deben desempeñar.

- Desde el punto de vista técnico, considerando las competencias de los profesionales chilenos de la industria de la construcción es factible la incorporación de nuevas metodologías y herramientas de gestión del riesgo, para lo cual es fundamental incubar en el colectivo de las empresas que la deficiencia en la gestión del riesgo es un problema real que debe ser resuelto.

2.1.2 A NIVEL NACIONAL:

(Willy Rafael Vilchez Chuman, 2006), Tesis Para Optar El Título De Ingeniero Civil, "Modelo De Gestión De Riesgos Para Proyectos De Construcción En El Perú", Facultad De Ingeniería Civil, Universidad Nacional De Ingeniería, Lima – Perú, 2006, se concluye lo siguiente:

- Las tablas y valores numéricos recomendados por el Instituto de Dirección de Proyectos (PMI) nos permiten evaluar cualitativa y cuantitativamente el riesgo y analizar nuestras decisiones antes de tomarlas y de esta manera contamos con un indicador acerca de cuál es la opción más conveniente y deshechar ciertas decisiones que podrían inducir un riesgo inaceptable en nuestro presupuesto o nuestro cronograma de avance de obra.
- Entre las innumerables actividades a realizar dentro de cualquier proyecto de construcción, lo que se consigue a través de una cultura de gestión de riesgos, es que el equipo del proyecto pueda concentrar sus esfuerzos en aquellas actividades críticas que determinarán el éxito o el fracaso del mismo. Es por ello fundamental la aplicación de los cinco procesos de gestión de los riesgos en construcción: Planificación, Identificación, Análisis (cualitativo y cuantitativo), Respuesta y Supervisión o Control.
- La Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK Guide) sugiere que los riesgos desconocidos no pueden ser administrados, por lo que la importancia de administrar los riesgos en

forma exitosa y efectiva requiere entender con claridad el riesgo y todos sus elementos. La estructuración de los riesgos del proyecto y su respectiva calificación y cuantificación nos permitió realizar un análisis más profundo de los mismos y por lo tanto tomar las mejores decisiones para el desempeño del equipo del proyecto.

- La propuesta de la Estructura de Descomposición de Riesgos (RBS: Risk Breakdown Structure) se fortalece por su similitud a la estructura del WBS.

(Villanueva, Luis Fernando Altez, 2009), Tesis para optar el título de Ingeniero Civil: “Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción: Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción”, Pontificia Universidad Católica de Lima. Perú, 2009, concluye lo siguiente:

- Tras todo lo estudiado y analizado a lo largo de esta investigación, se concluye que la Gestión de Riesgos es un sistema compuesto de técnicas y herramientas que, con el soporte de una ordenada y metódica cultura organizacional, es capaz de brindar los medios para asegurar el valor en los proyectos de construcción.
- Sin un plan de Gestión de Riesgos, que debiera estar preparado y liderado por el Gerente de Proyecto, y sin un proceso organizado y formalizado, con certeza no habrá el compromiso necesario por parte de los miembros del equipo de proyecto, causando que el objetivo de cumplir con los criterios de valor del cliente (identificados como el costo, los plazos, la seguridad y la calidad en la mayoría de los casos) se viera afectada de manera negativa.
- Entonces, queda claro que los riesgos deben tratarse en un proceso formal y dinámico, donde se comience por su identificación, y seguidamente por el registro (con una permanente actualización por los cambios), análisis, planificación y monitoreo y control, con lo que se maximizará la probabilidad de éxito de un proyecto cumpliendo con los criterios de valor del cliente y del mismo contratista.

- En la industria de la construcción, el éxito de los proyectos donde se aplica la Gestión de Riesgos no se debe solamente a las técnicas y herramientas empleadas, sino especialmente se debe a la efectiva comunicación dentro del equipo de proyecto y a la calidad y cantidad de información que se maneje.
- Por otro lado, en tanto sea mayor la cantidad de información y en tanto mejor sea la calidad de éstos, es decir, su confiabilidad, entonces la cantidad de incertidumbres se reducirán, convirtiéndose en riesgos y derivándose al proceso de gestión de riesgos. Al respecto, se podría hacer la siguiente analogía: es mejor manejar en un camino lleno de peligros, pero advertido de los mismos en cuanto a su ubicación y características, que manejar en un camino lleno de peligros donde no se sabe cuáles son ni por dónde aparecerán.
- Por último, es fundamental que la Gestión de Riesgos en la Construcción sea tomada en cuenta como parte integral de la Gerencia de Proyecto y no solo como un sistema de herramientas o técnicas. No es cierto que sea solo un proceso aislado: simplemente, debe ser parte de la cultura de una organización que quiere cumplir sus objetivos y los de sus clientes.

(Pineda Meneses, Samuel ; Sotelo Urbano, Johana, 2013), Tesis para optar el grado de maestro en gerencia de la construcción: “Aplicación De Gestión De Riesgos En Proyectos De Construcción De Instituciones Educativas Ubicadas En La Zona Alto andina De La Región Lambayeque”, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima – Perú, 2013, concluye lo siguiente:

- El plazo contractual de la construcción del caso PILOTO es de 118 días calendarios; inicia el 07/05/2013 y culmina el 17/10/2013; pero debido a la probabilidad de ocurrencia del 84.2% de los distintos Riesgos y sin un Plan de Gestión de Riesgos, el término de la obra se aplazaría un 50% (2 a 3 meses). Sin embargo, con la Aplicación de la Gestión de

Riesgos y con su respectivo monitoreo y control, la probabilidad de ocurrencia se reduciría al 10.5% afectando en lo mínimo al plazo.

- Con la Probabilidad de ocurrencia del 84.2% de los Distintos Riesgos en el Caso PILOTO tendríamos una Perdida de S/. 387,550.00 Nuevo Soles, sin embargo, con la Aplicación de la Gestión de Riesgos tendríamos un ahorro de S/. 313,449.00 Nuevo Soles debido a las medidas de Mitigación y mejoras propuestas.
- La aplicación del Sistema de Registro de Riesgos es una gran ventaja, porque permite que los riesgos se identifiquen y puedan usarse como referencia o extrapolarse en otros proyectos futuros. Sin embargo, es importante señalar que no existen dos proyectos iguales.
- La propuesta planteada en este trabajo de tesis es que la Gestión de Riesgos sirva como medio para asegurar los criterios de valor, sin embargo, la complejidad de toda organización humana hace que la implementación de la propuesta sea complicada; por ello es necesario realizar la Gestión de Riesgos “hacia adentro”, tomando en cuenta la interacción de profesionales que componen un grupo interdisciplinario y que generalmente tienen visiones distintas de la gestión de un proyecto.

(Pelaez Gamarra Jackeline, Aragon Graneros Luis, 2014), Tesis para optar el grado de maestro en gerencia de la construcción: “Plan De Gestión De Riesgos Para Los Servicios De Consultoría Para Proyectos De Defensas Ribereñas En La Región De Cusco”, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Cuzco – Perú, 2014, se concluye lo siguiente:

- Una de las herramientas utilizadas para la identificación de riesgos fue el “taller participativo de identificación de riesgos” que permitió interactuar y socializar entre todos y darnos cuenta de la importancia de la gestión de riesgos, así mismo, creemos que los colegas participantes se capacitaron en PMI y riesgos.

- Otra herramienta utilizada para la identificación de riesgos fue la Revisión de documentos que de acuerdo al análisis estadístico se requerían.
- De acuerdo a los resultados encontrados en la presente tesis, recomendamos que el Estado (OSCE) incluya en los procesos de licitación de servicios y consultoría de obras (Estudios a nivel de pre inversión y expedientes técnicos) la gestión de riesgos la cual debe convertirse en un instrumento de toma de decisiones para justificar el incremento o no de los costos de los estudios.

2.2 BASES TEÓRICO – CIENTÍFICOS

2.2.1 GESTIÓN DE RIESGOS

Daremos una serie de conceptos para comprender la gestión de riesgos y sus procesos.

DEFINICIÓN DE RIESGO

- (Nieto-Morote, A., & Ruz-Vila, F., 2011): El riesgo es inherente al proyecto y puede, o no, ocurrir en el futuro. Nunca puede ser completamente eliminado, aunque si se puede mitigar de forma que se puedan cumplir los objetivos marcados.
- (Chapman & Ward, 1997) definen así: Los riesgos son las implicancias generadas por la existencia de incertidumbres significativas sobre el desarrollo adecuado del proyecto.
Asimismo, indican que la fuente de un riesgo es cualquier factor que puede afectar el desarrollo del proyecto, y cuyo impacto y ocurrencia no se sabe con certeza.
- (Abderisak & Lindahl, 2015): Aunque el riesgo es un concepto de varias capas, en el campo de la construcción, es la probabilidad de que un evento o factor perjudicial ocurra a lo largo de la vida del proyecto.
- Por otro lado el ((APM,PRAM Guide), 1997) , define al riesgo como: Un evento incierto o una serie de circunstancias que de ocurrir tiene un efecto en el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

- Para el (PMI,(Guía del PMBOK), 2017):El Riesgo es un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos de un proyecto.
Añade diciendo que: Todos los proyectos son riesgosos, ya que son emprendimientos únicos con diferentes grados de complejidad, que tienen como objetivo ofrecer beneficios.
- (Kliem & Ludin, 1997) indican que el riesgo es simplemente la posibilidad de ocurrencia de un evento que pudiera tener consecuencias o impactos en un proyecto, ya sean éstos positivos o negativos. Además, añade que los elementos del riesgo que deben ser considerados por los gerentes de proyectos son:
 - La probabilidad de ocurrencia del riesgo
 - La frecuencia o tiempo de retorno del evento de riesgo.
 - El impacto que podría generar en caso de ocurrir.
 - La importancia relativa a otros riesgos
 - La vulnerabilidad o grado de exposición, que es producto del impacto y la probabilidad.
- (ISO 31000, 2010) define al riesgo como el efecto de la incertidumbre sobre la consecución de los objetivos, introduciendo así mismo ciertos matices:
 - Un efecto es una desviación positiva y/o negativa sobre lo previsto.
 - Con frecuencia el riesgo se refiere a efectos potenciales a sus consecuencias o a una combinación de ambos.
 - Con frecuencia el riesgo se expresa como una combinación del impacto de un suceso y de probabilidad de ocurrencia.

RELACIÓN ENTRE RIESGO E INCERTIDUMBRE

Para la (ISO 31000, 2010) define la incertidumbre como el estado de la deficiencia de información, relacionada con la comprensión o el conocimiento de un evento, su consecuencia, o probabilidad.

Riesgo e incertidumbre son conceptos cercanos, relacionados, pero no equivalentes ¿cuál es por lo tanto la relación entre ambos? Para el (PMI,(Guía del PMBOK), 2017) los riesgos son el efecto de la incertidumbre que existente en los proyectos. una idea que es defendida por varios autores entre ellos:

(Chapman & Ward, 1997) argumenta que los riesgos constituyen una incógnita cuya probabilidad de ocurrencia se puede evaluar por medios estadísticos, las incertidumbres también son una incógnita, pero de probabilidad de ocurrencia no evaluable.

(Merna (2004), distinguen riesgo e incertidumbre afirmando lo siguiente: Se toma decisiones bajo condiciones de riesgo cuando hay un rango de posibles resultados, cuyas probabilidades de suceder son conocidas. Por otro lado, la incertidumbre existe cuando hay más de un posible resultado derivado de una acción, pero la probabilidad de cada resultado es desconocida.

En la siguiente tabla se muestran las diferencias más resaltantes entre riesgo e incertidumbre.

Tabla N° 1: Diferencias entre riesgos e incertidumbres.

RIESGO	INCERTIDUMBRE
Se puede cuantificar	No se puede cuantificar
Probabilidad determinada estadísticamente	Probabilidad Subjetiva
Obtención de Datos	Recolección de Opiniones

Fuente: Elaboración propia.

Tomamos lo dicho por Nigel Smith (Best Value in Construction, 2002), quién deja claro que el término Gestión de Riesgos engloba todos los procesos que se involucran en la gestión de un proyecto de construcción, bajo condiciones que son afectadas por riesgos e incertidumbres.

Analizando los conceptos y diferencias que existen entre riesgo e incertidumbre y sabiendo que ambos términos están dentro de la gestión de riesgos, se puede decir que las incertidumbres también se pueden cuantificar mediante un análisis cualitativo, es decir, se analizan subjetivamente y se les asigna valores para poder controlarlas. Partiendo de esto se puede afirmar que la incertidumbre se convierte en un riesgo.

TIPOS DE RIESGOS

Los riesgos pueden clasificarse según la naturaleza de sus consecuencias como:

- Riesgo Negativo o Puro: se asocian a la posibilidad de que ocurra daño, pérdidas amenazas.
- Riesgos Positivos: se asocian a potenciales beneficios y oportunidades que el entorno ofrece.
- Riesgos Neutros o Especulativos: no se tiene certeza de sus consecuencias, se pueden obtener mayores, menores o ningún beneficio o pérdida.

CLASIFICACIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS DE EDIFICACIONES

La literatura existente posee diferentes enfoques respecto de los tipos de riesgos que afectan a los proyectos de edificación; algunos se relacionan con el entorno, otros con la fuente del riesgo, también otras clasificaciones que se encuentran vinculadas con las etapas en que se presenta el riesgo. Las formas de clasificación son múltiples y no se limitan a las mencionadas anteriormente.

Según el (PMI,(Guía del PMBOK), 2017), las categorías de riesgo se clasifican como:

- Riesgos Técnicos
- Riesgo de Gestión
- Riesgo Comercial
- Riesgos Externos

Según (Manfred Grosshausser), los riesgos se clasifican de acuerdo a la fuente que los genera, combinando aspecto técnico, humano y funcional.

La clasificación corresponde a:

- Riesgos asociados con aspectos técnicos del proyecto
- Riesgos asociados con los actos del hombre
- Riesgos asociados con el periodo de mantenimiento

Según Robert E. Benson, los riesgos se clasifican según la parte que deben asumir los riesgos. La clasificación corresponde a:

- Riesgos del empleador
- Riesgos del arquitecto o interventor
- Riesgos del constructor principal
- Riesgos de los subcontratistas
- Riesgos de los proveedores

Como se detalla anteriormente, son múltiples las clasificaciones adoptadas por los autores referentes en la gestión de riesgos para proyectos de edificación. Sin embargo, para el presente trabajo de investigación se utilizará la clasificación de los riesgos realizado por (Rodríguez Fernández, 2007) que relaciona los riesgos según los métodos de la práctica internacional y los categoriza en seis grandes grupos que se presenta en la siguiente figura.

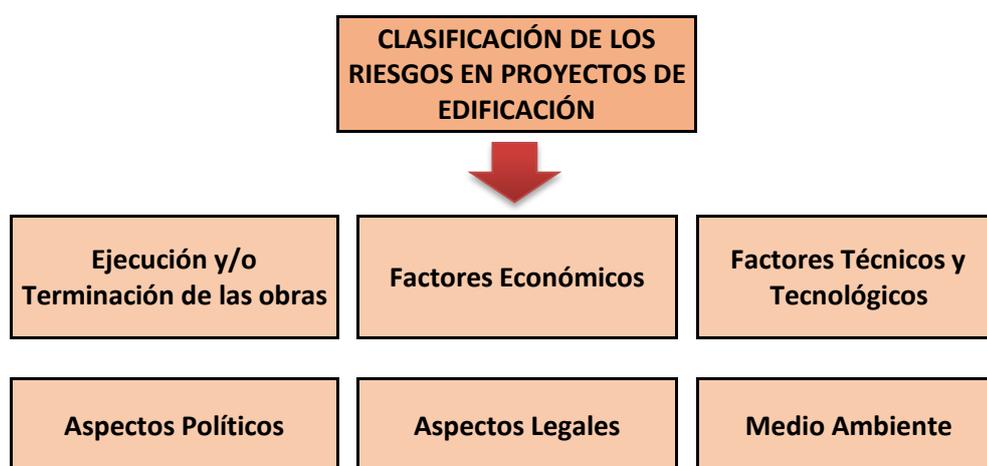


Figura N° 1: Clasificación de los riesgos en proyectos de edificación.

a) Riesgos Relacionados Con La Ejecución Y/O Terminación De Las Obras:

Se vincula con aspectos que impiden un desarrollo normal de la gestión de las obras, y genera como consecuencia la no realización, terminación, o retraso en la finalización de las obras. Dentro de este grupo podemos mencionar:

- La no terminación de las obras
- Retrasos en la construcción o un sobre costo de la mismas
- Incumplimiento de las especificaciones técnicas
- Escasez de la materia prima necesaria para la ejecución de las obras
- Escasez de personal calificado

Dentro de este grupo también encontramos los riesgos físicos que aumentan el costo de llevar a cabo el proyecto, como son:

- Las condiciones de tiempo adversas
- Vías de acceso a la obra en mal estado
- Eventos de fuerza mayor como terremotos, tsunamis, entre otros tipos

b) Riesgos Relacionados Con Factores Económicos:

De manera general, las economías que rodean a todo proyecto de infraestructura juegan un papel preponderante en su estructuración y ejecución, así como en el éxito o fracaso que el proyecto pueda tener.

Una economía inestable genera muchos inconvenientes a la hora de construir un proyecto de edificación.

Este tipo de riesgos contiene a su vez, tres subcategorías que son:

- Riesgo crediticio,
- Riesgo de mercado
- Riesgo financiero.

En la figura siguiente se muestra una descripción de estas subcategorías.

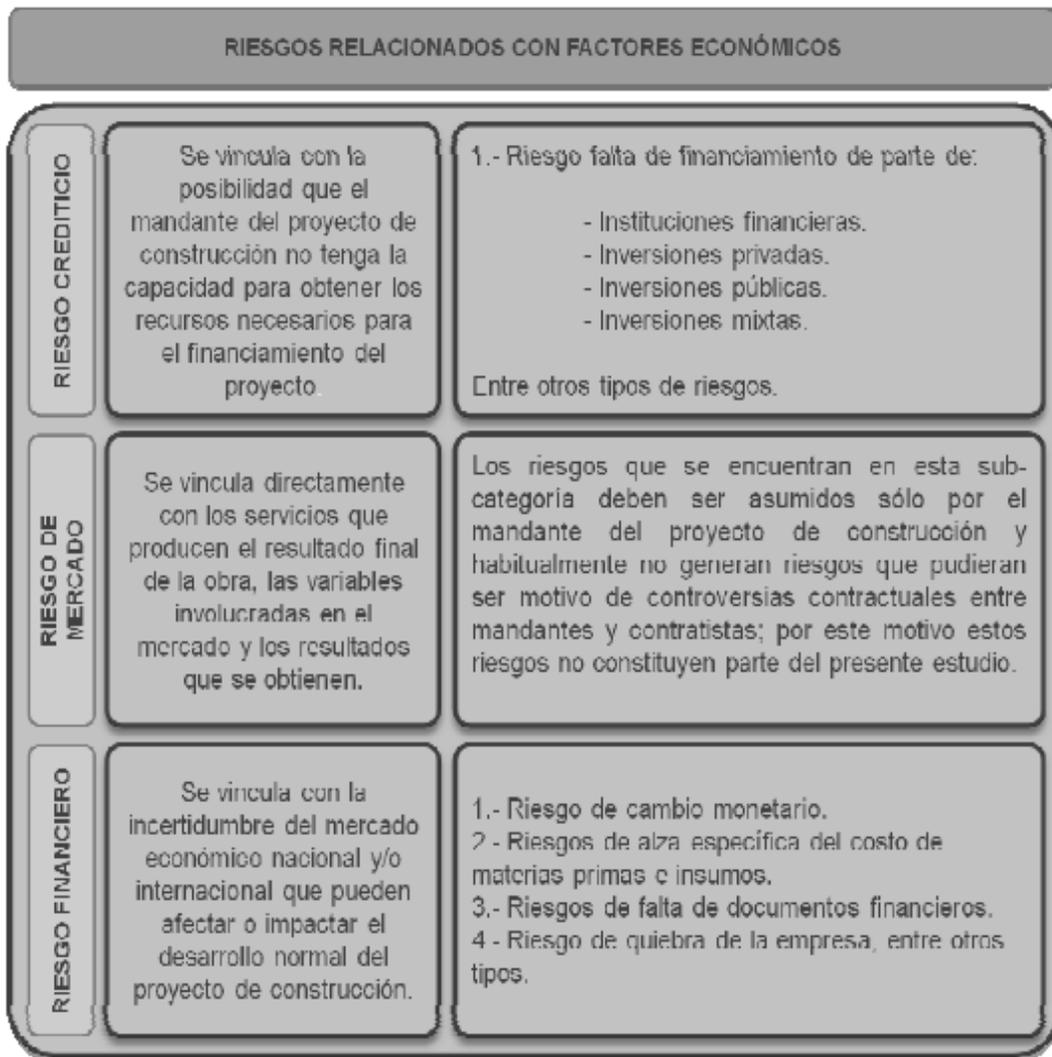


Figura N° 2: Riesgos relacionados con factores económicos.

c) Riesgos relacionados con factores técnicos y tecnológicos:

Se materializa cuando los estudios técnicos de factibilidad o de metodología constructiva para el proyecto de construcción, resultan incorrectos. El riesgo técnico es correlativo al grado de imprevisibilidad de alcanzar las soluciones técnicas buscadas

En este grupo se encuentran riesgos al aplicar nuevas soluciones tecnológicas, riesgos de modificaciones de ingeniería, riesgos de imposiciones técnicas, riesgos en los estudios de factibilidad, entre otros tipos.

d) Riesgos relacionados con aspectos políticos:

Contiene a su vez, tres sub categorías que corresponden a: Riesgo político tradicional, Riesgo político regulador y Riesgo político cuasi comercial, en la figura siguiente se muestra una descripción de estas sub categorías.

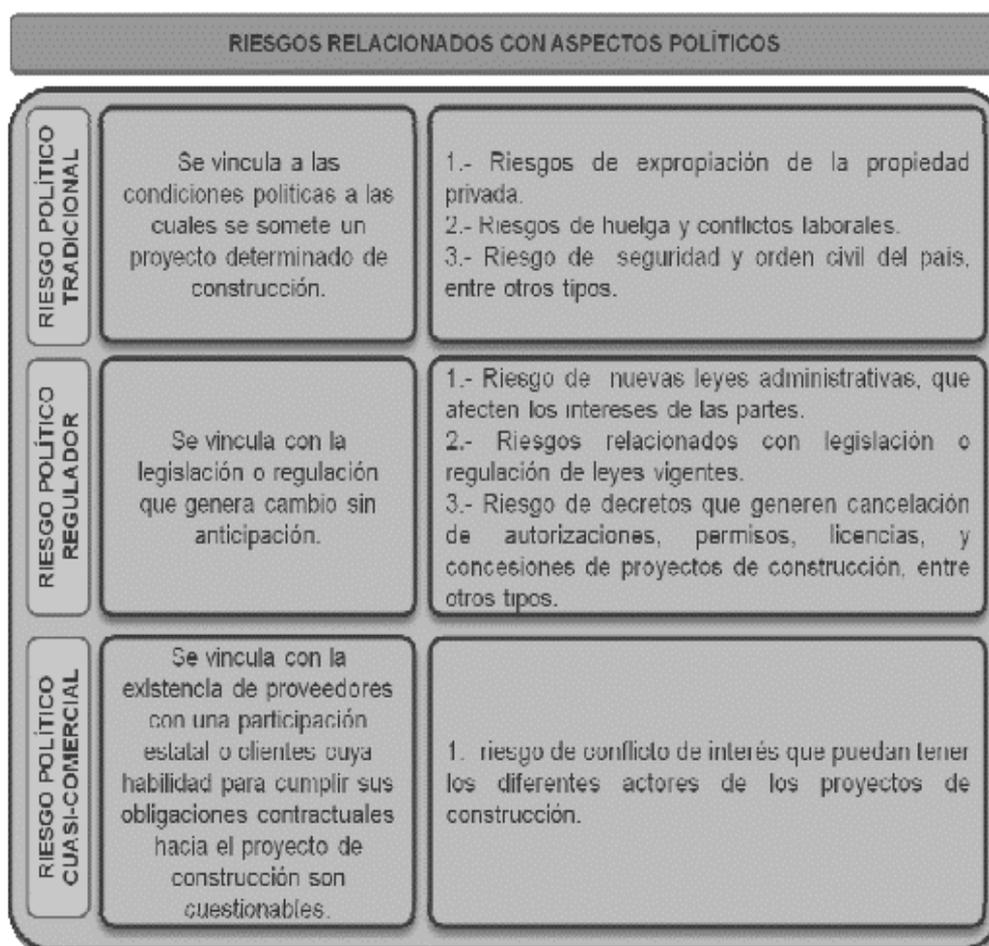


Figura N° 3: Riesgos relacionados con aspectos políticos.

e) Riesgos relacionados con aspectos legales:

Es la incertidumbre futura del sistema legal o las indefiniciones jurídicas aplicables a los contratos, durante o previo a la ejecución del proyecto de construcción.

Este grupo incluye riesgo de inadecuada interpretación de las leyes aplicables a los contratos, riesgo en la identificación de problemas existentes en la ley vigente, riesgos de la ley laboral vigente, entre otros tipos.

f) Riesgos relacionados con el medio ambiente:

Se refiere al impacto al medio ambiente natural o social que producen los proyectos de construcción o que se producen sobre los proyectos de construcción.

Este grupo considera riesgo de daño al medio ambiente natural o social, riesgo de incumplimiento de la normativa medioambiental vigente, riesgo de perjuicios a la imagen social, riesgo de aplicación errónea de la normativa medioambiental, entre otros tipos.

DEFINICIÓN DE GESTIÓN DE RIESGOS

En la actualidad existen muchas definiciones acerca de la gestión de riesgos, siendo algunas de las más importantes las que se presentan a continuación.

(ISO 31000, 2010) define la gestión de riesgos: Como el conjunto de actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo al riesgo.

Zhao (2006) aporta una definición de gestión de riesgo más cercana a la realidad de la obra, diciendo que la: gestión de riesgos es la capacidad de predecir lo que podría ocurrir en el futuro.

(Chapman & Ward, 1997) indican: “El propósito esencial de la Gestión de Riesgos es mejorar el desarrollo de un proyecto a través de una sistemática identificación, evaluación y gestión de los riesgos del proyecto.”

Merna (2004) lo define así: “La Gestión de Riesgos es una herramienta usada cada vez más frecuentemente por empresas y organizaciones en los proyectos para aumentar la seguridad, confiabilidad y disminuir las pérdidas. El arte de la Gestión de Riesgos es identificar los riesgos específicos y responder a ellos de la manera apropiada.”

Male y Kelly (2004) definen así a la Gestión de Riesgos: “La Gestión de Riesgos es un proceso planificado y sistemático de identificación, análisis y control de los riesgos y sus consecuencias, con el fin de lograr el objetivo planeado y por consiguiente maximizar el valor del proyecto.”

Para (Nieto-Morote, A., & Ruz-Vila, F., 2011):La gestión del riesgo de proyectos es una tarea crítica y necesaria del director de proyecto y del equipo de proyecto. Entender la gestión del riesgo implica entender los factores subyacentes que contribuyen a los riesgos del proyecto, que son frecuentemente los mismos independientemente de la naturaleza del proyecto.

Para (Rocha, 2014):La gestión del riesgo es un proceso sistemático de identificación y evaluación de riesgos en una organización, y de acciones de seguimiento como medida de protección frente a ellos.

Por otro lado, Smith (2002) nos indica que: El término Gestión de Riesgos es usado por diferentes sectores industriales para describir actividades discretas que ocurren tanto en diferentes puntos del ciclo de vida del proyecto como en procesos cíclicos o repetitivos implicando diferentes niveles de certeza y posiblemente diferentes metodologías.

Añade también que el propósito de la Gestión de Riesgos es proveer información que sirva como base para que el Gerente de Proyecto tome una mejor decisión acerca del proyecto en cualquier momento de su ciclo de vida.

(PMI,(Guía del PMBOK), 2017), nos brinda algunos objetivos de la gestión de riesgos. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad y/o el impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o el impacto de los riesgos negativos, a fin de optimizar las posibilidades de éxito del proyecto.

De los conceptos mencionaos anteriormente se puede decir que la gestión de riesgos en la construcción es una serie de procesos coordinados que se desarrolla a lo largo del ciclo de vida del proyecto con el fin de reducir la probabilidad de ocurrencia de riesgos identificados y a su vez reducir su impacto sobre el proyecto, si es que se presentaran, consiguiendo con ello el logro de los objetivos del proyecto de edificación.

ESTÁNDARES INTERNACIONALES DE LA GESTIÓN DE RIESGO

En el campo de la gestión o administración del riesgo existen varios estándares internacionales que sirven de referencia para la dirección de proyectos de construcción. Dichos estándares internacionales han sido desarrollados por sistemas de certificación como: ISO, PMI, IPMA, AIPM, IRM, etc. Todos ellos tienen un fin común, que es alcanzar el éxito de los proyectos que están llevando a cabo.

- **ISO (International Organization for Standardization).** La Organización Internacional de Normalización, ISO, con su sede en Ginebra Suiza está formada por representantes de varios organismos de estandarización nacionales, siendo el mayor desarrollador de estándares internacionales a nivel mundial, proporcionando una descripción de conceptos y procesos para una buena dirección de proyectos, puede ser usada por cualquier tipo de organización y para cualquier tipo de proyecto, con independencia de su complejidad, tamaño o duración, ayudando a entender mejor los principios y prácticas de la dirección de proyectos. El estándar para la gestión de riesgos es el ISO 31000.
- **IPMA (International Project Management Association).** IPMA es una asociación, sin ánimo de lucro con base en Suiza, formada por asociaciones nacionales, organizadas como redes de trabajo y gobernada con criterios de federación internacional. Los estándares desarrollados por el IPMA están pensados para personas y proyectos; y, se recopilan en su estándar global para competencias individuales en gestión de proyectos, programas y carteras IMPA ICB® (Individual Competence Baseline), la cual actualmente se encuentra en su cuarta versión (ICB4, 2015),
- En Australia el **AIPM (Australian Institute for Project Management)** ha desarrollado Normas de Competencia Profesional para la dirección de proyectos (Professional Competency Standards for Project Management) el cual es un estándar australiano, elaborado por la

AIPM, que proporciona una base para el desarrollo y evaluación de directores de proyecto de moderada experiencia. El estándar ha sido desarrollado de forma genérica con el objetivo de ser aplicado sobre un amplio rango de industrias y empresas, las cuales pueden implementarlo directamente como se presenta o utilizarlo como base para la contextualización de sus propios estándares. El AIPM contiene una guía genérica de gestión de riesgos denominada Risk Management, AS/NZS 4360.

- En Estados Unidos, el **Institute Project Management (PMI)** desarrolló el Project Management Body of knowledge, PMBOK® Guide, que es reconocido como un estándar ANSI (American National Standards Institute) para la dirección de proyectos. El cual contiene una descripción general de los fundamentos para la Gestión de Proyectos, reconocidos como buenas prácticas para lograr un gerenciamiento eficaz y eficiente del proyecto. En la actualidad el PMBOK® se encuentra en la sexta edición
- En el Reino Unido, el **Institute of Risk Management (IRM)** que pertenece a la Federation of European Risk Management Associations, ha publicado el Risk Management Standard, el cual ha sido adoptado por la comunidad europea y se complementa con la Guía ISO/CEI 73.
- El cual es una guía para la gestión de los riesgos en distintos tipos de proyectos, esta última publicada en el año 2009.

Considerando la carencia de estudios nacionales en este campo, y el hecho que en el ámbito internacional la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK® es uno de los más reconocidos, se adoptará dicho estándar como una guía aplicable a la presente investigación.

GUÍA DEL PMBOK PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

El PMBOK “Project Management Body of Knowledge”, es un estándar del PMI que recopila las mejores prácticas de diversas metodologías del mercado, difundidas en varios idiomas y es utilizada en más de 160 países en los 5 Continentes, convirtiéndola en una metodología de “Reconocimiento Global”, fundamentada en el análisis de la experiencia de muchos proyectos alrededor del mundo,

La guía del PMBOK divide la dirección de proyectos en 10 áreas de conocimientos y 5 grupos de procesos que se muestran la siguiente figura.



Figura N° 4: Relación de los grupos de procesos para la Dirección de Proyectos. Estas áreas de conocimiento son necesarias, para asegurarse que el proyecto sea ejecutado de forma correcta en sus fases de estudios, diseño, planificación y ejecución de obras, cumpliendo con las Normas y Especificaciones Técnicas locales e internacionales y con las buenas prácticas de la Ingeniería.

Por lo tanto, se puede afirmar que la guía del PMBOK tiene la finalidad de aportar buenas prácticas y recomendaciones que nos permitan alcanzar los objetivos propuestos por cada Proyecto.

PROCESO DE GESTIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS

A lo largo del tiempo se han ido proponiendo procesos para gestionar el riesgo a cargo de instituciones que cuentan con estándares internacionales como se mencionó anteriormente. Para el presente estudio los procesos para gestionar el riesgo estarán basadas en el capítulo 11 de la Guía de fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK del 2017) elaborado por el PMI (Project Management Institute).

La Gestión de los Riesgos del Proyecto según el PMBOK incluye los siguientes procesos:

- 1 Planificar la Gestión de los Riesgos:** El proceso de definir como realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.
- 2 Identificar los Riesgos:** El proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características.
- 3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos:** El proceso de priorizar los riesgos individuales del proyecto para análisis o acción posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, así como otras características.
- 4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgo:** El proceso de analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales del proyecto identificados y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto.
- 5 Planificar la Respuesta a los Riesgos:** El proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición al riesgo del proyecto en general, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto.

6 Implementar la Respuesta a los Riesgos: El proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos.

7 Monitorear los Riesgos: El proceso de monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto.

En la tabla siguiente se puede apreciar como cada proceso de gestión de riesgos están dentro del grupo de proceso de la dirección de proyectos, donde se aprecia que la gestión de riesgo se inicia desde la planificación de las tareas del proyecto que posteriormente se pondrán en ejecución.

Tabla N° 2: *Procesos de Gestión de riesgos dentro del grupo de proceso de dirección de proyectos.*

Área de Conocimiento	Grupo De Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Proceso de cierre
Gestión de los riesgos del proyecto de edificación		1. Planificar la Gestión de los riesgos	6. El implementar la Respuesta a los riesgos	7. Monitorear los riesgos	
		2. Identificar los Riesgos			
		3. Realizar el Análisis Cualitativo de riesgos			
		4. Realizar el Análisis Cuantitativo de riesgos			
		5. Planificar la respuesta a los riesgos			

Fuente: Guía del PMBOK.

Planificar la gestión de los riesgos

Planificar la Gestión de los Riesgos es el proceso de definir como realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto. El proceso Planificar la Gestión de los Riesgos debe iniciarse tan pronto como se conciba el proyecto y debe completarse tempranamente durante el mismo, en la figura siguiente se aprecia las entradas, herramientas, técnicas y salidas del proceso.

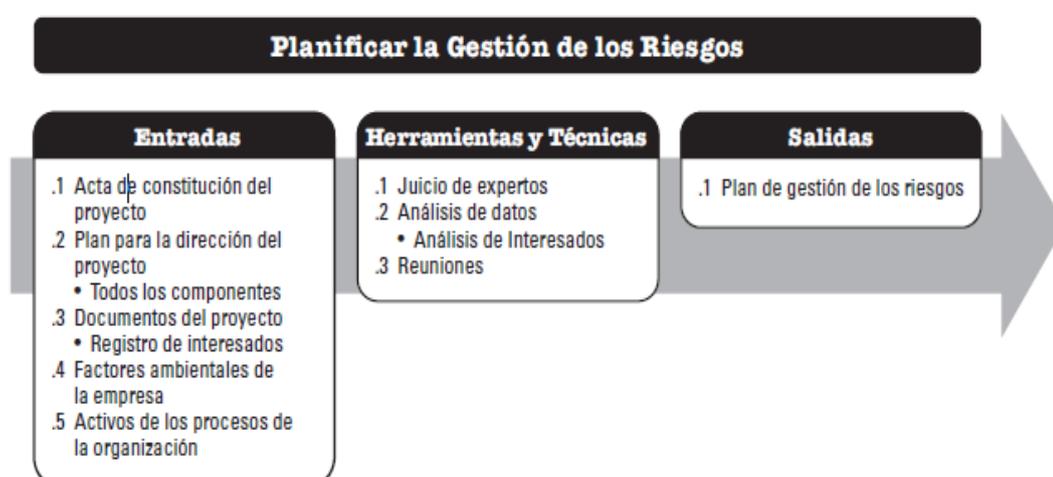


Figura N° 5: Planificar la Gestión de los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.

Planificar La Gestión De Los Riesgos (Entradas):

- Acta de Constitución del Proyecto
- Plan para la Dirección del Proyecto
- Documentos del Proyecto
- Factores Ambientales de la Empresa
- Activos de los Procesos de la Organización
 - Política de riesgos de la organización.
 - Categorías de riesgo, posiblemente organizadas en una estructura de desglose de riesgos.
 - Las definiciones comunes de conceptos y términos del riesgo.
 - Los formatos de declaración de riesgos.

- Las plantillas para el plan de gestión de los riesgos, registro de riesgos e informe de riesgos.
- Roles y responsabilidades.
- Niveles de autoridad para la toma de decisiones.
- Repositorio de lecciones aprendidas procedentes de proyectos anteriores y similares.

Planificar La Gestión De Los Riesgos (Herramientas y Técnicas):

Juicio de Expertos.

Es la opinión de expertos que tienen experiencia en proyectos similares relativamente recientes, el cual es necesario para evaluar la probabilidad y el impacto de cada riesgo.

Análisis de Datos.

Es usado para comprender y definir el total del contexto de la gestión de riesgos del proyecto, la cual viene hacer la actitud de los interesados y la exposición del riesgo de un proyecto dado.

Reuniones.

El plan de gestión de los riesgos puede ser desarrollado en una reunión con los miembros del equipo de proyecto; donde se podrá efectuar una revisión estructurada de la documentación del proyecto, incluyendo los planes, los supuestos, los archivos de proyectos anteriores, los contratos y otra información.

Planificar La Gestión De Los Riesgos (Salidas):

Plan de Gestión de los Riesgos.

El plan de gestión de los riesgos describe el modo en que se estructurarán y se llevarán a cabo las actividades de gestión de riesgos. El plan de gestión de los riesgos puede incluir algunos o todos los siguientes elementos:

- **Estrategia de riesgos.** Describe el enfoque general para la gestión de riesgos en este proyecto.
- **Metodología.** Define los enfoques, las herramientas y las fuentes de datos específicos que se utilizarán para llevar a cabo la gestión de riesgos en el proyecto.

- **Roles y responsabilidades.** Define el líder, el apoyo y los miembros del equipo de gestión de riesgos para cada tipo de actividad descrita en el plan de gestión de los riesgos, y explica sus responsabilidades.
- **Financiamiento.** Identifica los fondos necesarios para realizar actividades relacionadas con la gestión de los Riesgos del Proyecto.
- **Calendario.** Define cuando y con qué frecuencia se llevarán a cabo los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto a lo largo del ciclo de vida del proyecto, y establece las actividades de gestión de riesgos a incluir en el cronograma del proyecto.
- **Categorías de riesgo.** Proporciona un medio para agrupar los riesgos individuales de cada proyecto. Una forma común de estructurar las categorías de riesgo es por medio de una estructura de desglose de los riesgos (RBS), que es una representación jerárquica de las posibles fuentes de riesgos, como se muestra en la siguiente figura.

NIVEL 0 de RBS	NIVEL 1 de RBS	NIVEL 2 de RBS
0. TODAS TODAS LAS FUENTES DE RIESGO DEL PROYECTO	1. RIESGO TÉCNICO	1.1 Definición del alcance
		1.2 Definición de los requisitos
		1.3 Estimaciones, supuestos y restricciones
		1.4 Procesos técnicos
		1.5 Tecnología
		1.6 Interfaces técnicas
		Etc.
	2. RIESGO DE GESTIÓN	2.1 Dirección de proyectos
		2.2 Dirección del programa/portafolio
		2.3 Gestión de las operaciones
		2.4 Organización
		2.5 Dotación de recursos
		2.6 Comunicación
	Etc.	
	3. RIESGO COMERCIAL	3.1 Términos y condiciones contractuales
		3.2 Contratación interna
		3.3 Proveedores y vendedores
		3.4 Subcontratos
		3.5 Estabilidad de los clientes
		3.6 Asociaciones y empresas conjuntas
	Etc.	
	4. RIESGO EXTERNO	4.1 Legislación
		4.2 Tasas de cambio
		4.3 Sitios/Instalaciones
4.4 Ambiental/clima		
4.5 Competencia		
4.6 Normativo		
Etc.		

Figura N° 6: Ejemplo de una Estructura de Desglose de Riesgos (RBS) según el PMBOK.

- **Definiciones de la probabilidad e impactos de los riesgos.** Las definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos son específicas al contexto del proyecto.
- **Matriz de probabilidad e impacto.** Las oportunidades y las amenazas están representadas en una matriz común de probabilidad e impacto utilizando definiciones de impacto positivo para las oportunidades y definiciones de impacto negativo para las amenazas. Un ejemplo de matriz de probabilidad e impacto se presenta en la figura siguiente, que también muestra un posible esquema de puntuación numérica del riesgo.

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

Figura N° 7: Ejemplo de Matriz de Probabilidad e Impacto con Esquema de Puntuación (Según el PMBOK).

- **Formatos de los informes.** Los formatos de los informes definen como se documentarán, analizarán y comunicarán los resultados del proceso de Gestión de los Riesgos del Proyecto.
- **Seguimiento.** El seguimiento documenta como se registran las actividades de riesgo y como serán controlados los procesos de gestión de riesgos.

Identificar Los Riesgos

Identificar los Riesgos es el proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características. El beneficio clave de este proceso es la

documentación de los riesgos individuales existentes del proyecto y las fuentes de riesgo general del mismo. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto y es un proceso iterativo donde pueden surgir nuevos riesgos, en la figura se muestra las entradas, herramientas, técnicas y salidas del proceso.



Figura N° 8: Identificar riesgos: Entrada, Técnicas y herramientas, y salidas.

Identificar Los Riesgos (Entradas):

- Plan para la Dirección del Proyecto
- Documentos del Proyecto
- Acuerdos.
- Documentación de las Adquisiciones
- Factores Ambientales de la Empresa
- Activos de los Procesos de la Organización

Identificar Los Riesgos (Herramientas y Técnicas):

Juicio de Expertos.

Se debe tomar en cuenta la pericia de individuos o grupos con conocimiento especializado en el proyecto que se está realizando; los cuales identificarán los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgos generales del proyecto, basándose en sus experiencias previas y en sus áreas de especialización.

Recopilación de Datos.

Las técnicas de recopilación de datos que pueden utilizarse para este proceso incluyen, entre otras:

- **Tormenta de ideas.** El objetivo de la tormenta de ideas es obtener una lista completa de los riesgos individuales del proyecto y las fuentes de riesgo general del proyecto.
- **Listas de verificación.** Una lista de verificación es una lista de elementos, acciones o puntos a ser considerados. Está basado en información histórica y del conocimiento acumulado a partir de proyectos similares y de otras fuentes de información.
- **Entrevistas.** Los riesgos individuales del proyecto y las fuentes de riesgo general del proyecto pueden ser identificados a través de entrevistas a participantes experimentados del proyecto, interesados y expertos en la materia.

Análisis de Datos.

Las técnicas de análisis de datos que pueden utilizarse para este proceso incluyen, entre otras:

- **Análisis de causa raíz.** Por lo general se utiliza el análisis de causa raíz para descubrir las causas subyacentes que ocasionan un problema, y para desarrollar acciones preventivas.
- **Análisis de supuestos y restricciones.** El análisis de supuestos y restricciones explora la validez de los supuestos y las restricciones para determinar cuáles suponen un riesgo para el proyecto.

- **Análisis FODA.** Esta técnica examina el proyecto desde cada una de las perspectivas de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (FODA).
- **Análisis de documentos.** Los riesgos pueden ser identificados a partir de una revisión estructurada de documentos del proyecto.

Habilidades Interpersonales y de Equipo.

Las habilidades interpersonales y de equipo que pueden utilizarse en este proceso incluyen, entre otras, la facilitación. La facilitación mejora la efectividad de muchas de las técnicas utilizadas para identificar riesgos individuales del proyecto y las fuentes de riesgo general del proyecto.

Listas de ideas rápidas

Una lista de ideas rápidas es una lista predeterminada de categorías de riesgos que podrían dar lugar a riesgos individuales del proyecto y que también pueden actuar como fuentes de riesgo general del proyecto.

Reuniones

Para llevar a cabo la identificación de riesgos, el equipo del proyecto puede llevar a cabo una reunión especializada (a menudo llamado un taller de riesgos).

Identificar Los Riesgos (Salidas):

- Registro de Riesgos
- Informe de Riesgos
- Actualizaciones a los Documentos del Proyecto

Realizar El Análisis Cualitativo De Riesgos

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos es el proceso de priorizar los riesgos individuales del proyecto para análisis o acción posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, así como otras características. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto, en la figura se muestra las entradas, herramientas, técnicas y salidas del proceso.

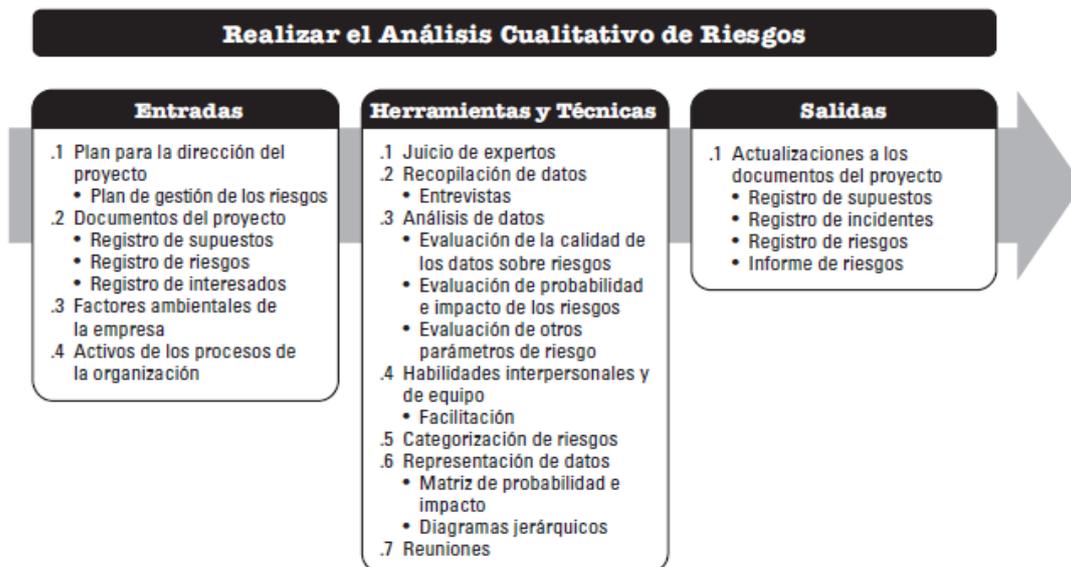


Figura N° 9: Análisis cualitativo de riesgos :*Entradas, Técnicas y herramientas, Salidas.*

Análisis Cualitativo De Riesgos (Entradas):

- Plan para la Dirección del Proyecto
- Documentos del Proyecto
- Factores Ambientales de la Empresa
- Activos de los Procesos de la Organización

Análisis Cualitativo De Riesgos (Herramientas y Técnicas):

Juicio de Expertos

Se debe tomar en cuenta la pericia de los individuos o grupos que tengan conocimientos especializados capacitación en los siguientes temas:

- Proyectos similares anteriores
- Análisis cualitativo de riesgos

Recopilación de Datos

Las técnicas de recopilación de datos que pueden utilizarse para este proceso incluyen, entre otras, entrevistas. Se pueden utilizar entrevistas estructuradas o semi-estructuradas para evaluar la probabilidad y el impacto de los riesgos individuales del proyecto, así como otros factores.

Análisis de Datos

Las técnicas de análisis de datos que pueden utilizarse durante este proceso incluyen, entre otras:

- Evaluación de la calidad de los datos sobre riesgos.
- Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos.
- Evaluación de otros parámetros de riesgo.

Habilidades Interpersonales y de Equipo

Las habilidades interpersonales y de equipo que pueden utilizarse en este proceso incluyen, entre otras, la facilitación. La facilitación mejora la efectividad del análisis cualitativo de los riesgos individuales del proyecto.

Categorización de Riesgos

Los riesgos del proyecto se pueden categorizar por fuentes de riesgo, utilizando la estructura de desglose de los Riesgos (RBS); por área del proyecto afectada., utilizando la estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS); o por otras categorías útiles.

Representación de Datos

Las técnicas de representación de datos que pueden utilizarse durante este proceso incluyen, entre otras:

- Matriz de probabilidad e impacto.
- Diagramas jerárquicos. Cuando los riesgos han sido clasificados utilizando más de dos parámetros, no se puede utilizar la matriz de probabilidad e impacto y se requieren otras representaciones gráficas. Por ejemplo, una gráfica de burbujas muestra tres dimensiones de datos.

Reuniones

Para llevar a cabo el análisis cualitativo de riesgos, el equipo del proyecto puede llevar a cabo una reunión especializada (a menudo llamada un taller de riesgos) dedicada a la discusión de los riesgos individuales del proyecto identificados.

Análisis Cualitativo De Riesgos (Salidas):

- Actualizaciones a los Documentos del Proyecto

Realizar El Análisis Cuantitativo De Riesgos

Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos es el proceso de analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales del proyecto identificados y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que cuantifica la exposición al riesgo del proyecto en general, y también puede proporcionar información cuantitativa adicional sobre los riesgos para apoyar la planificación de la respuesta a los riesgos. Este proceso no es requerido para cada proyecto, pero en los que se utiliza se lleva a cabo durante todo el proyecto, en la figura se muestra las entradas, herramientas, técnicas y salidas del proceso.

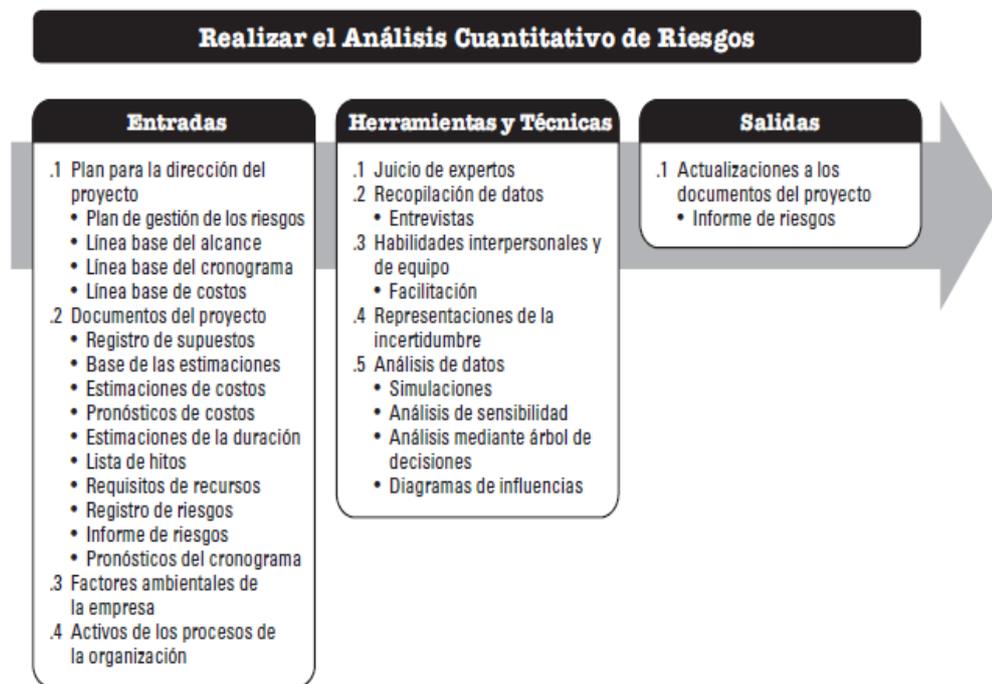


Figura N° 10: *Análisis Cuantitativo de Riesgos: Entradas, Técnicas y Herramientas, y Salidas..*

Análisis Cuantitativo De Riesgos (Entradas):

- Plan para la Dirección del Proyecto
- Documentos del Proyecto
- Factores Ambientales de la Empresa
- Activos de los Procesos de la Organización

Análisis Cuantitativo De Riesgos (Herramientas y Técnicas):

Juicio de Expertos

Se debe tomar en cuenta la pericia de los individuos o grupos que tengan conocimientos especializados o capacitación en el proyecto que se viene realizando.

Recopilación de Datos

En la técnica de recopilación de datos las entrevistas son de gran utilidad ya que recogen información relevante de expertos y especialistas que ayudan a generar entradas para el análisis cuantitativo de riesgo.

Habilidades Interpersonales y de Equipo

Las habilidades interpersonales y de equipo que pueden utilizarse en este proceso incluyen, entre otras, la facilitación. Un facilitador experto es útil para la recopilación de datos de entrada durante un taller de riesgos que involucre a los miembros del equipo del proyecto y a otros interesados.

Representaciones de la Incertidumbre

El análisis cuantitativo de riesgos requiere entradas a un modelo de análisis cuantitativo de riesgos que refleje los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre. Cuando la duración, el costo o los recursos necesarios para una actividad planificada son inciertos, el rango de valores posibles se puede representar en el modelo como una distribución de probabilidad. Esta puede tomar diversas formas. Las más comúnmente utilizadas son distribuciones triangulares, normales, log normales, beta, uniformes o discretas.

Análisis de Datos

Las técnicas de análisis de datos que pueden utilizarse durante este proceso incluyen, entre otras:

- **Simulación.** El análisis cuantitativo de riesgos utiliza un modelo que simula los efectos combinados de los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre a fin de evaluar su impacto potencial en la consecución de los objetivos del proyecto. Las simulaciones se realizan habitualmente mediante un análisis de Monte Carlo.

- **Análisis de sensibilidad.** El análisis de sensibilidad ayuda a determinar que riesgos individuales del proyecto u otras fuentes de incertidumbre tienen el impacto con mayor potencial sobre los resultados del proyecto. Correlaciona las variaciones en los resultados del proyecto con las variaciones en los elementos del modelo de análisis cuantitativo de riesgos. Una visualización típica de los análisis de sensibilidad es el diagrama de tornado, que presenta el coeficiente de correlación calculado para cada elemento del modelo de análisis cuantitativo de riesgos que pueda influir en el resultado del proyecto.
- **Análisis mediante árbol de decisiones.** Los árboles de decisiones se utilizan para apoyar la selección del mejor curso de acción entre varios alternativos. Las trayectorias alternativas a través del proyecto se muestran en el árbol de decisiones utilizando ramas que representan diferentes decisiones o eventos, cada uno de los cuales puede tener costos asociados y riesgos individuales del proyecto relacionados (incluyendo tanto las amenazas como las oportunidades). Los puntos finales de las ramas en el árbol de decisiones representan el resultado de seguir esa trayectoria en particular, que puede ser negativo o positivo.
- **Diagramas de influencias.** Los diagramas de influencias son ayudas gráficas para la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre. Un diagrama de influencias representa un proyecto o situación dentro del proyecto como un conjunto de entidades, resultados e influencias, junto con las relaciones y efectos entre ellos. Las salidas de un diagrama de influencias son similares a las de otros métodos de análisis cuantitativo de riesgos, incluyendo las curvas S y los diagramas de tornado.

Análisis Cuantitativo De Riesgos (Salidas):

- Actualizaciones a los Documentos del Proyecto.

Planificar La Respuesta A Los Riesgos

Planificar la Respuesta a los Riesgos es el proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto. La figura muestra las entradas, herramientas, técnicas y salidas del proceso.



Figura N° 11: Planificar la Respuesta a los Riesgos: Entradas, Técnicas y Herramientas, y Salidas,

Planificar la respuesta a los riesgos (Entradas):

- Plan para la Dirección del Proyecto
- Documentos del Proyecto
- Factores Ambientales de la Empresa
- Activos de los Procesos de la Organización

Planificar la respuesta a los riesgos (Herramientas y Técnicas):

Juicio de Expertos

Se debe tomar en cuenta la pericia de los individuos o grupos que tengan conocimientos especializados en los siguientes temas:

- Estrategias de respuesta a amenazas,
- Estrategias de respuesta a oportunidades,
- Estrategias de respuesta a contingencias, y
- Estrategias de respuesta al riesgo general del proyecto.

Recopilación de Datos

Las técnicas de recopilación de datos que pueden utilizarse para este proceso incluyen, entre otras, entrevistas.

Habilidades Interpersonales y de Equipo

Las habilidades interpersonales y de equipo que pueden utilizarse en este proceso incluyen, entre otras, la facilitación.

Estrategias para amenazas

Se pueden considerar cinco estrategias alternativas para hacer frente a las amenazas, de la siguiente manera:

- **Escalar.** Las amenazas son por lo general escaladas al nivel que coincide con los objetivos que se verían afectados si se produjera la amenaza.
- **Evitar.** Evitar el riesgo es cuando el equipo del proyecto actúa para eliminar la amenaza o proteger al proyecto de su impacto.
- **Transferir.** La transferencia implica el cambio de titularidad de una amenaza a un tercero para que maneje el riesgo y para que soporte el impacto si se produce la amenaza.
- **Mitigar.** En la mitigación de riesgos se toman medidas para reducir la probabilidad de ocurrencia y/o el impacto de una amenaza.
- **Aceptar.** La aceptación de riesgos reconoce la existencia de una amenaza, pero no se toman medidas proactivas. Ésta estrategia puede ser apropiada para las amenazas de baja prioridad, y también puede

ser adoptada cuando no es posible o rentable hacer frente a una amenaza de ninguna otra manera.

Estrategias para Oportunidades

Se pueden considerar los siguientes:

- **Escalar.** Esta estrategia de respuesta a los riesgos es apropiada cuando el equipo de proyecto está de acuerdo en que una oportunidad se encuentra fuera del alcance del proyecto o que la respuesta propuesta excedería el alcance del proyecto.
- **Explotar.** La estrategia de explotar se puede seleccionar para oportunidades con alta prioridad, cuando la organización quiere asegurarse de que la oportunidad se haga realidad. Por ejemplo, el uso de nuevas tecnologías o mejoras tecnológicas para reducir el costo y la duración de la obra.
- **Compartir.** Compartir implica la transferencia de la propiedad de una oportunidad a un tercero para que este comparta algunos de los beneficios si se produce la oportunidad.
- **Mejorar.** La estrategia de mejorar se utiliza para aumentar la probabilidad y/o el impacto de una oportunidad.
- **Aceptar.** La aceptación de una oportunidad reconoce su existencia, pero no se toman medidas proactivas.

Estrategias de Respuesta a Contingencias

Algunas estrategias de respuesta se diseñan para ser usadas únicamente si se producen determinados eventos.

Estrategias para el Riesgo General del Proyecto

Las respuestas a los riesgos deberían ser planificadas y ejecutadas no solo para los riesgos individuales del proyecto, sino también para hacer frente al riesgo general del proyecto, entre las estrategias que son usadas tenemos.

- **Evitar.** Cuando el nivel de riesgo general del proyecto sea significativamente negativo y fuera de los umbrales de riesgo

acordados para el proyecto, puede ser adoptada una estrategia de evasión.

- **Explotar.** Cuando el nivel de riesgo general del proyecto sea significativamente positivo y fuera de los umbrales acordados de riesgo para el proyecto, puede ser adoptada una estrategia de explotación.
- **Transferir/compartir.** Si el nivel de riesgo general del proyecto es alto, pero la organización es incapaz de hacerle frente de manera efectiva, puede ser involucrado un tercero para manejar el riesgo en nombre de la organización.
- **Mitigar/mejorar.** La estrategia de mitigación se utiliza cuando el riesgo global del proyecto es negativo, y cuando es positivo se aplica la de mejora.
- **Aceptar.** Cuando no es posible una estrategia de respuesta proactiva a los riesgos para enfrentar el riesgo general del proyecto, la organización puede optar por continuar con el proyecto tal como está definido actualmente, aunque el riesgo global del proyecto este fuera de los umbrales acordados.

Análisis de Datos

Puede ser considerado una serie de estrategias alternativas de respuesta a los riesgos. Las técnicas de análisis de datos que pueden utilizarse para seleccionar una estrategia preferida de respuesta a los riesgos incluyen, entre otras:

- **Análisis de alternativas.** Una simple comparación de las características y requerimientos de las opciones alternativas de respuesta a los riesgos puede dar lugar a una decisión sobre cuál es la respuesta más apropiada.
- **Análisis costo-beneficio.** Si el impacto de un riesgo individual del proyecto se puede cuantificar en términos monetarios, entonces la rentabilidad de las estrategias alternativas de respuesta a los riesgos se puede determinar usando el análisis costo-beneficio.

Toma de Decisiones

Las técnicas para la toma de decisiones que pueden utilizarse para seleccionar una estrategia de respuesta a los riesgos incluyen, entre otras, el análisis de decisiones con múltiples criterios. Las técnicas para la toma de decisiones pueden ayudar a priorizar las estrategias de respuesta a los riesgos.

Planificar la respuesta a los riesgos (Salidas):

- Solicitudes de Cambio
- Actualizaciones del Plan para la Dirección del Proyecto
- Actualizaciones a los Documentos del Proyecto

Implementar La Respuesta A Los Riesgos

Implementar la Respuesta a los Riesgos es el proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos. El beneficio clave de este proceso es que asegura que las respuestas a los riesgos acordadas se ejecuten tal como se planificaron, a fin de abordar la exposición al riesgo del proyecto en general, minimizar las amenazas individuales del proyecto y maximizar las oportunidades individuales del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. En la figura se muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas del proceso.

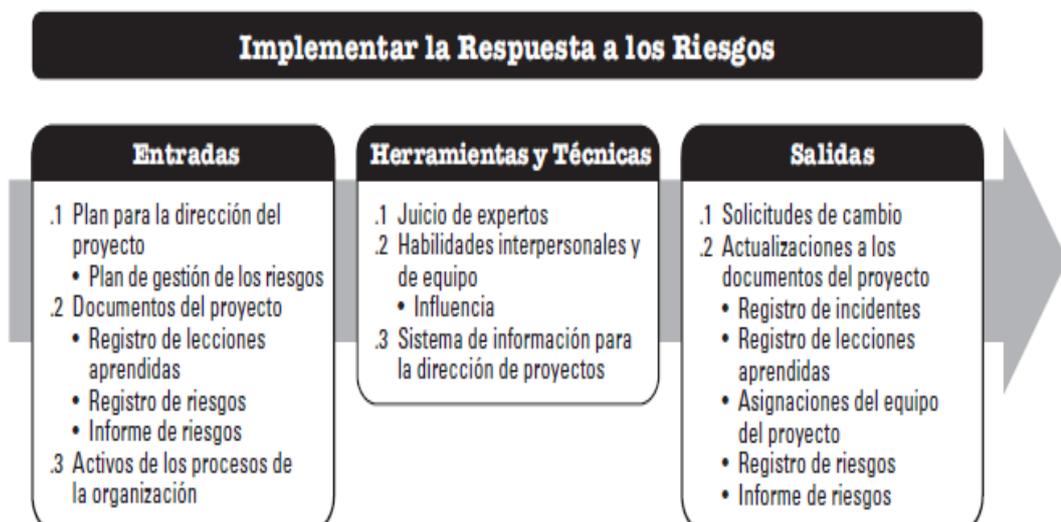


Figura N° 12: Implementar la Respuesta a los Riesgos: Entradas, Técnicas y Herramientas, y Salidas.

Implementar la respuesta a los riesgos (Entradas):

- Plan para la Dirección del Proyecto
- Documentos del Proyecto
- Activos de los Procesos de la Organización

Implementar la respuesta a los riesgos (Herramientas y Técnicas):

Juicio de Expertos

Se debería tomar en cuenta la pericia de individuos o grupos con conocimientos especializados para validar o modificar, de ser necesario, las respuestas a los riesgos y decidir cómo ponerlas en práctica de la manera más eficiente y efectiva.

Habilidades Interpersonales y de Equipo

Las habilidades interpersonales y de equipo que pueden utilizarse en este proceso incluyen, entre otras, el influenciar. Algunas de las acciones de respuesta a los riesgos pueden ser propiedad de personas fuera del equipo del proyecto inmediato o que tienen otras demandas que compiten entre si

Sistema de información para la dirección de proyectos (PMIS)

Los sistemas de información para la dirección de proyectos pueden incluir software para programación, recursos y costos a fin de asegurar que se integren en el proyecto los planes acordados de respuesta a los riesgos, junto con otras actividades de proyectos.

Implementar la respuesta a los riesgos (Salidas):

- Solicitudes de Cambio
- Actualizaciones a los Documentos del Proyecto

Monitorear Los Riesgos

Monitorear los Riesgos es el proceso de monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto, el proceso de entrada, herramientas, técnicas y salida se muestra en la siguiente figura.

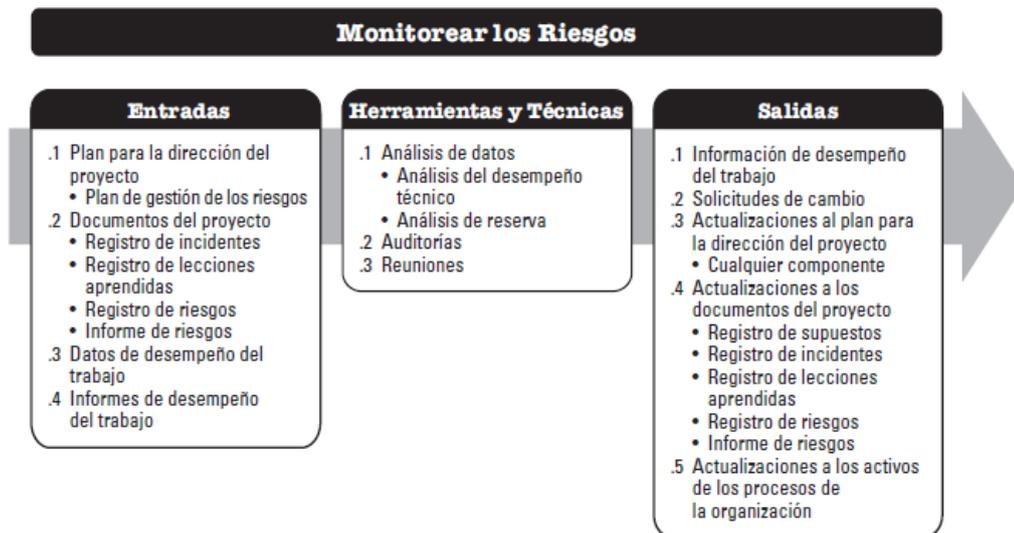


Figura N° 13: Monitorear los Riesgos: Entradas, Técnicas y Herramientas, y Salidas.

Monitorear los riesgos (Entradas):

- Plan para la Dirección del Proyecto
- Documentos del Proyecto
- Datos de Desempeño del Trabajo
- Informes de Desempeño del Trabajo

Monitorear los riesgos (Herramientas y Técnicas):

Análisis de Datos.

Las técnicas de análisis de datos que pueden utilizarse para este proceso incluyen, entre otras:

- **Análisis del desempeño técnico.** El análisis del desempeño técnico compara los logros técnicos durante la ejecución del proyecto con el cronograma de logros técnicos
- **Análisis de reserva.** El análisis de reserva compara la cantidad de reservas para contingencias restantes con la cantidad de riesgo remanente en un momento dado del proyecto, con objeto de determinar si la reserva restante es suficiente.

Auditorías

Las auditorías de riesgos son un tipo de auditoría que puede ser utilizado para considerar la efectividad del proceso de gestión de riesgos.

Reuniones

Las reuniones que pueden utilizarse durante este proceso incluyen, entre otras, las revisiones de riesgos.

Monitorear los riesgos (Salidas):

- Información de Desempeño del Trabajo
- Solicitudes de Cambio
- Actualizaciones del Plan para la Dirección del Proyecto
- Actualizaciones a los Documentos del Proyecto
- Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización

SIMULACIÓN DE MONTE CARLO

Concepto

Según (Palisade, 2018), la simulación Monte Carlo es una técnica matemática computarizada que permite tener en cuenta el riesgo en análisis cuantitativos y tomas de decisiones. Esta técnica es utilizada por profesionales de campos tan dispares como los de finanzas, gestión de proyectos, energía, manufacturación, ingeniería, investigación y desarrollo, seguros, petróleo y gas, transporte y medio ambiente.

La simulación Monte Carlo ofrece a la persona responsable de tomar las decisiones una serie de posibles resultados, así como la probabilidad de que se produzcan según las medidas tomadas. Muestra las posibilidades extremas, los resultados de tomar la medida más arriesgada y la más conservadora, así como todas las posibles consecuencias de las decisiones intermedias.

Los científicos que trabajaron con la bomba atómica utilizaron esta técnica por primera; y le dieron el nombre de Monte Carlo, la ciudad turística de Mónaco conocida por sus casinos. Desde su introducción durante la Segunda Guerra Mundial, la simulación Monte Carlo se ha utilizado para modelar diferentes sistemas físicos y conceptuales.

Cómo funciona la simulación Monte Carlo

Según (Palisade, 2018), la simulación Monte Carlo realiza el análisis de riesgo con la creación de modelos de posibles resultados mediante la

sustitución de un rango de valores, una distribución de probabilidad para cualquier factor con incertidumbre inherente. Luego, calcula los resultados una y otra vez, cada vez usando un grupo diferente de valores aleatorios de las funciones de probabilidad. Dependiendo del número de incertidumbres y de los rangos especificados, para completar una simulación Monte Carlo puede ser necesario realizar miles o decenas de miles de recálculos. La simulación Monte Carlo produce distribuciones de valores de los resultados posibles.

El análisis de riesgo se puede realizar cualitativa y cuantitativamente. El análisis de riesgo cualitativo generalmente incluye la evaluación instintiva o “por corazonada” de una situación, y se caracteriza por afirmaciones como “Eso parece muy arriesgado” o “Probablemente obtendremos buenos resultados”. El análisis de riesgo cuantitativo trata de asignar valores numéricos a los riesgos, utilizando datos empíricos o cuantificando evaluaciones cualitativas.

Mediante el uso de distribuciones de probabilidad, las variables pueden generar diferentes probabilidades de que se produzcan diferentes resultados. Las distribuciones de probabilidad son una forma mucho más realista de describir la incertidumbre en las variables de un análisis de riesgo. Las distribuciones de probabilidad más comunes son:

- **Normal o “curva de campana”.** El usuario simplemente define la media o valor esperado y una desviación estándar para describir la variación con respecto a la media. Los valores intermedios cercanos a la media tienen mayor probabilidad de producirse. Es una distribución simétrica y describe muchos fenómenos naturales, como puede ser la estatura de una población. Ejemplos de variables que se pueden describir con distribuciones normales son los índices de inflación y los precios de la energía.
- **Log normal.** Los valores muestran una clara desviación; no son simétricos como en la distribución normal. Se utiliza para representar valores que no bajan por debajo del cero, pero tienen un potencial positivo ilimitado. Ejemplos de variables descritas por la distribución

log normal son los valores de las propiedades inmobiliarias y bienes raíces, los precios de las acciones de bolsa y las reservas de petróleo.

- **Uniform.** Todos los valores tienen las mismas probabilidades de producirse; el usuario sólo tiene que definir el mínimo y el máximo. Ejemplos de variables que se distribuyen de forma uniforme son los costos de manufacturación o los ingresos por las ventas futuras de un nuevo producto.
- **Triangular.** El usuario define los valores mínimo, más probable y máximo. Los valores situados alrededor del valor más probable tienen más probabilidades de producirse. Las variables que se pueden describir con una distribución triangular son el historial de ventas pasadas por unidad de tiempo y los niveles de inventario.
- **PERT.** El usuario define los valores mínimo, más probable y máximo, como en la distribución triangular. Los valores situados alrededor del más probable tienen más probabilidades de producirse. Sin embargo, los valores situados entre el más probable y los extremos tienen más probabilidades de producirse que en la distribución triangular; es decir, los extremos no tienen tanto peso. Un ejemplo de uso de la distribución PERT es la descripción de la duración de una tarea en un modelo de gestión de un proyecto.
- **Discrete.** El usuario define los valores específicos que pueden ocurrir y la probabilidad de cada uno. Un ejemplo podría ser los resultados de una demanda legal: 20% de posibilidades de obtener un veredicto positivo, 30% de posibilidades de obtener un veredicto negativo, 40% de posibilidades de llegar a un acuerdo, y 10% de posibilidades de que se repita el juicio. Durante una simulación Monte Carlo, los valores se muestrean aleatoriamente a partir de las distribuciones de probabilidad introducidas. Cada grupo de muestras se denomina iteración, y el resultado correspondiente de esa muestra queda registrado. La simulación Monte Carlo realiza esta operación cientos o miles de veces, y el resultado es una distribución de probabilidad de

posibles resultados. De esta forma, la simulación Monte Carlo proporciona una visión mucho más completa de lo que puede suceder. Indica no sólo lo que puede suceder, sino la probabilidad de que suceda.

Ventajas de la simulación de Monte Carlo

La simulación Monte Carlo proporciona una serie de ventajas sobre el análisis determinista o “estimación de un solo punto”:

- **Resultados probabilísticos.** Los resultados muestran no sólo lo que puede suceder, sino lo probable que es un resultado.
- **Resultados gráficos.** Gracias a los datos que genera una simulación Monte Carlo, es fácil crear gráficos de diferentes resultados y las posibilidades de que sucedan. Esto es importante para comunicar los resultados a otras personas interesadas.
- **Análisis de sensibilidad.** Con sólo unos pocos resultados, en los análisis deterministas es más difícil ver las variables que más afectan el resultado. En la simulación Monte Carlo, resulta más fácil ver qué variables introducidas tienen mayor influencia sobre los resultados finales.
- **Análisis de escenario.** En los modelos deterministas resulta muy difícil modelar diferentes combinaciones de valores de diferentes valores de entrada, con el fin de ver los efectos de situaciones verdaderamente diferentes. Usando la simulación Monte Carlo, los analistas pueden ver exactamente los valores que tienen cada variable cuando se producen ciertos resultados. Esto resulta muy valioso para profundizar en los análisis.
- **Correlación de variables de entrada.** En la simulación Monte Carlo es posible modelar relaciones interdependientes entre diferentes variables de entrada. Esto es importante para averiguar con precisión la razón real por la que, cuando algunos factores suben, otros suben o bajan paralelamente.

Procedimientos y consideraciones para la simulación de Monte Carlo

El método de Monte Carlo está regido bajo los estándares del American Society for Testing and Materials (ASTM).

Parámetros, procedimientos y consideraciones de la ASTM para la aplicación de la simulación de Monte Carlo.

El subcomité E06.81 de Economía en la Construcción de la ASTM, bajo la jurisdicción del comité E06 de Desempeño en la Construcción, es la responsable de evaluar, entre otros temas relacionados, los métodos de estimación de costos y riesgos en proyectos de edificación. Dentro de los métodos válidos para el análisis cuantitativo de riesgos en la estimación de costos se encuentra la simulación de Monte Carlo, que ha sido evaluada y posteriormente estandarizada. Donde se destacan dos estándares o designaciones publicadas para este fin:

- La designación **E1369-02**, denominada Standard Guide for Selecting Techniques for Treating Uncertainty and Risk in the Economic Evaluation of Buildings and Building Systems (Guía estándar para la selección de técnicas para tratar incertidumbres y riesgos en la evaluación económica de edificaciones y sistemas de edificación).
- La designación **E1946-02**, denominada Standard Practice for Measuring Cost Risk of Buildings and Building Systems (Práctica estándar para el cálculo de riesgos en el costo de edificaciones y sistemas de edificación).

La primera designación (**E1369-02**) define la técnica de simulación de costos, y la considera como una buena técnica probabilística para determinar la exposición al riesgo del costo de un proyecto de inversión. Este estándar indica que, para hacer una simulación, las distribuciones de probabilidad de las variables de entrada o inputs deben ser estimadas previamente. Asimismo, resume el proceso de simulación para establecer las funciones de distribución de probabilidad acumulada y la función distribución de densidad probabilística del valor de un proyecto: se dibuja o establecen valores al azar de cada variable de entrada basados en sus distribuciones probabilísticas, luego esos mismos valores se ingresan en el

presupuesto para estimar el costo total del proyecto. Este proceso se repite una y otra vez hasta que se pueda obtener una gráfica de las funciones de probabilidad mencionadas. Se estima que entre 1000 y 5000 simulaciones son suficientes para obtener datos confiables.

Una de las aplicaciones más usadas es la estimación de contingencias económicas en los proyectos. La ASTM define la contingencia como “un monto de dinero incluido en la estimación del costo total de un proyecto para cubrir costos que tienen cierta probabilidad de ocurrir, pero que sus cantidades no pueden calcularse con precisión”. Normalmente, esos costos adicionales pueden deberse al alza del precio de la mano de obra, al precio de los materiales, adicionales de obra, uso de nueva tecnología, omisión de partes del proyecto, etc.

También se señala las ventajas de usar la técnica de simulación:

- El método funciona para múltiples distribuciones de probabilidad según sea el caso para cada variable.
- Se pueden integrar las interdependencias de probabilidades entre dos variables de entrada, haciéndolas una sola.
- La simulación puede aplicarse para obtener las funciones de distribución de probabilidad acumulada y la función distribución de densidad probabilística para calcular por ejemplo análisis de costo del ciclo de vida de un proyecto, ganancias netas, ratio costo-beneficio, tasa interna de retorno, y otras variables económicas.
- La ventaja de poder aplicar la simulación en un software lo hace sencillo.

La segunda designación (**E1946-02**) trata específicamente el procedimiento de uso de la simulación de Monte Carlo en la estimación de costos, haciendo referencia a la primera designación. Señala que, para desarrollar la simulación de Monte Carlo se requiere de un programa computacional de análisis de riesgos que puede ser adquirido o puede ser desarrollado por el mismo usuario.

Este estándar indica que, para hacer una simulación de costos en un proyecto de construcción, se deben seguir los siguientes pasos:

- Identificar los costos de elementos críticos
- Eliminar las interdependencias entre elementos críticos. El
- Seleccionar las funciones de densidad probabilística
- Cuantificar los valores de riesgo en elementos críticos.
- Crear un modelo de costo
- Ejecutar la simulación de Monte Carlo
- Interpretar los resultados.
- Hacer un análisis de sensibilidad.

software @RISK para realizar la simulación de Monte Carlo

En esta investigación se ha hecho uso del programa @RISK para realizar la simulación de Monte Carlo.

Se conoce que Microsoft Excel es el programa dominante de análisis en hoja de cálculo, y el programa @RISK de Palisade (disponible en inglés, español, portugués, francés, alemán y japonés) es el programa complementario con simulación Monte Carlo líder para Excel. Inicialmente introducido para Lotus 1-2-3 para DOS en 1987, @RISK tiene una reputación establecida de precisión en computación, flexibilidad en modelación y facilidad de uso. La introducción de Microsoft Project produjo otra aplicación lógica de la simulación Monte Carlo: el análisis de incertidumbre y riesgo inherentes a la gestión de grandes proyectos

Virtudes de @RISK

- Realiza análisis de riesgo utilizando la simulación para mostrar múltiples resultados posibles en un modelo de hoja de cálculo, y le indica qué probabilidad hay de que se produzcan. Computa y controla matemática y objetivamente gran número de escenarios futuros posibles, y luego le indica las probabilidades y riesgos asociados con cada uno. Esto nos ayuda a decidir qué riesgos se puede tomar y cuáles evitar, tomando la mejor decisión en situaciones de incertidumbre.

- @RISK también le ayuda a planificar las mejores estrategias de administración de riesgo mediante la integración de RISKOptimizer, que combina la simulación Monte Carlo con lo último en tecnología de resolución de problemas para optimizar cualquier hoja de cálculo que contenga valores inciertos. Usando algoritmos genéticos u OptQuest, junto con las funciones de @RISK se puede determinar la mejor asignación de recursos, la distribución óptima de activos, el calendario más eficiente, etc.

2.2.2 PROYECTOS DE EDIFICACIÓN

DEFINICIÓN

Los proyectos de edificación son aquellos que tienen un carácter único y su diseño y desarrollo suponen un esfuerzo acotado en el tiempo, cada edificio o infraestructura es resultado de un proceso constructivo

Para él (PMI,(Guía del PMBOK), 2017) un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. Que sea temporal no significa necesariamente que un proyecto sea de corta duración. El final de un proyecto se alcanza cuando se logran los objetivos o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no podrán ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.

Los proyectos de edificación se ejecutan dentro de un entorno social, político, ambiental y económico determinado, el cual se quiera o no, influye sobre los objetivos o resultados del proyecto, generando como consecuencia impactos positivos y/o negativos. Debido a esta incidencia, es fundamental valorar el medio en el cual se desarrolla la actividad y en lo posible anticipar a los impactos que se puede generar.

CARACTERÍSTICAS DE UN PROYECTO

Para (Bower, 2002) los proyectos presentan las siguientes características:

- Es temporal
- Es único

- Tiene objetivos específicos
- Es la causa y el medio de cambio
- Implica riesgo e incertidumbre
- Requiere la inversión de recursos humanos, materiales y financieros
- Además, los proyectos varían en escala y complejidad

CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

En la siguiente figura se muestra una clasificación de proyectos de construcción relacionada con el uso final de los proyectos.



Figura N° 14: clasificación de proyectos de construcción

Donde se destaca que los proyectos de edificación consideran el espectro más amplio de obras, dentro de las cuales se encuentran las habitacionales, comerciales, religiosas, cárceles, hospitales, entre otras.

TIPOS DE OBRAS DE EDIFICACIÓN

Según el “reglamento nacional de edificaciones” presenta una clasificación de las obras de edificaciones según el uso final que le dan.

- Vivienda
- Hospedaje

- Educación
- Salud
- Industria
- Comercio
- Oficinas
- Servicios
- Recreación y deportes

CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO DE EDIFICACIÓN

La realización de cualquier proyecto de obra civil o construcción se inicia mucho antes de que las máquinas comiencen a trabajar en el terreno. Antes de que esto ocurra, se desarrolla un laborioso proceso que comienza cuando se considera que existe una necesidad por cubrir, sea con objeto de la mejora de los servicios públicos o de satisfacer necesidades privadas (como es la construcción de colegios para mejorar la calidad de educación). Después, será necesario estudiar las diferentes alternativas posibles, el costo económico y las repercusiones medioambientales y sociales de la obra. Finalmente, se tomará la decisión de realizar la alternativa más adecuada. Este proceso podrá durar meses, e incluso años. El dueño puede ser tanto del sector público o como privado, en la figura siguiente se muestra el ciclo de vida de un proyecto de edificación según el sistema nacional de inversión pública(SNIP).

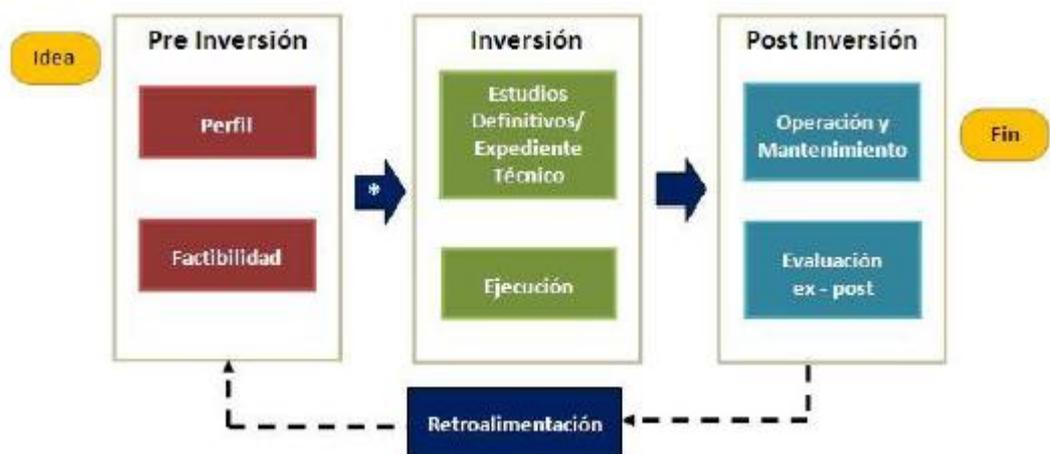
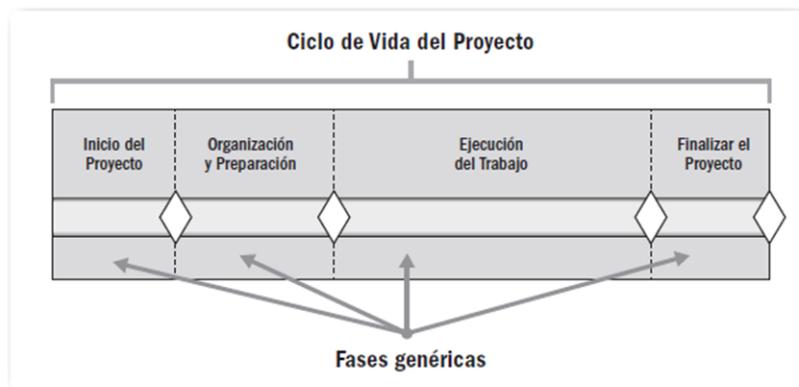


Figura N° 15::Ciclo de vida de un proyecto de edificación(Según el SNIP).

Para el (PMI,(Guía del PMBOK), 2017) el ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto.

Aunque los proyectos varían en el tamaño y el grado de complejidad que contienen, un proyecto típico puede configurarse dentro de la siguiente estructura de ciclo de vida del proyecto como se muestra en la figura siguiente.

- Inicio del proyecto,
- Organización y preparación,
- Ejecución del trabajo, y
- Cierre del proyecto.



FiguraN°16:Representación Genérica del Ciclo de Vida de un Proyecto según el (PMI, Guía del PMBOK - 2017):

Una estructura genérica del ciclo de vida normalmente presenta las siguientes características:

- Los niveles de costo y dotación de personal son bajos al inicio del proyecto, aumentan según se desarrolla el trabajo y caen rápidamente cuando el proyecto se acerca al cierre.
- Los riesgos son mayores en el inicio del proyecto, según se aprecia en la figura siguiente. Estos factores disminuyen durante el ciclo de vida del proyecto, a medida que se van adoptando decisiones y aceptando los entregables.

- La capacidad de los interesados de influir en las características finales del producto del proyecto, sin afectar significativamente el costo ni el cronograma, es más alta al inicio del proyecto y va disminuyendo a medida que el proyecto avanza hacia su conclusión. En la figura siguiente se muestra que el costo de efectuar cambios y de corregir errores suele aumentar sustancialmente según el proyecto se acerca a su fin.

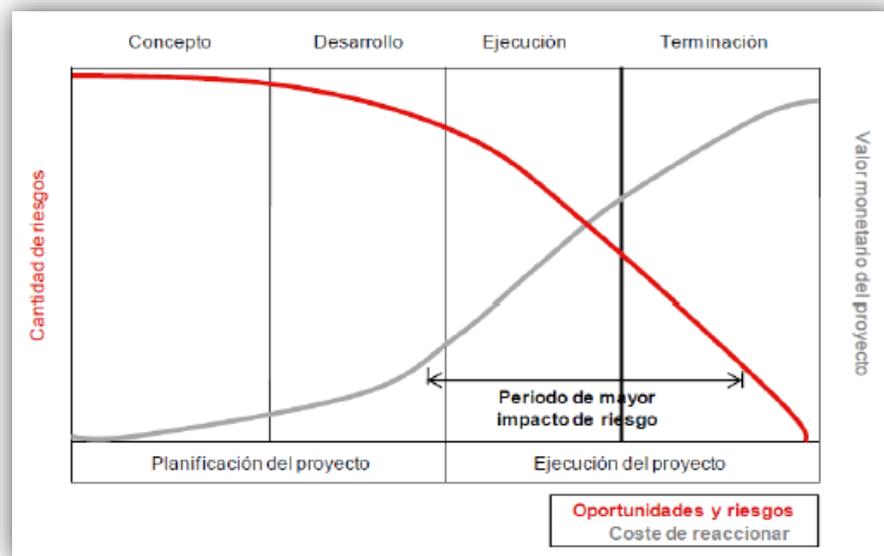


Figura N° 17: Impacto de las Variables en el Tiempo según el (PMI, Guía del PMBOK - 2017):

De los conceptos mostrados se concluye que el proyecto tiene un ciclo de vida constituido por varias fases, pero es en la etapa de ejecución donde se materializan los riesgos y donde tienen gran impacto en logro de los objetivos del proyecto.

LOS PRINCIPALES ACTORES DE LOS PROYECTOS DE EDIFICACIÓN SON:

- La entidad o dueño, que corresponde al conjunto de financiadores, acreedores, inversionistas, patrocinadores del proyecto. En la actualidad es común que dichos actores, también gestionen y/o aporten en el diseño del proyecto, más que sólo limitarse a su financiamiento.

- El contratista que corresponde al conjunto de profesionales encargados de ejecutar, diseñar, administrar, mantener y suministrar recursos al proyecto.
- Supervisor, que se encarga de velar por la correcta ejecución de la obra en los plazos, costo y calidad establecidos.

LOS PROYECTOS DE EDIFICACIÓN Y SU RELACIÓN CON EL RIESGO

(BALLARD, 2005) considera la construcción como un tipo de sistema de producción de gran complejidad e incertidumbre, un sistema de producción que utiliza distintos tipos de reservas para contingencias para absorber la variación que se produce debido a la incertidumbre existente en las obras durante todas sus fases. Es destacable para este autor que incertidumbre. Variación y reservas para contingencias son elementos definitorios de la construcción.

En la actualidad en el Perú se están desarrollando proyectos de edificaciones cada vez más complejos, que, aunque la complejidad de cada proyecto sea distinta, todos buscan cumplir con el plazos, costo y calidad de los mismos.

Por los motivos anteriores, una adecuada metodología y/o herramienta de gestión del riesgo es esencial para:

- Alcanzar los objetivos del proyecto.
- Para evitar la ocurrencia de conflictos, desacuerdos o controversias que pueden impactar los costos y plazos del proyecto tanto para entidades como contratistas.

PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE EDIFICACIÓN

En esta etapa se definen cuáles son las necesidades a cubrir y los objetivos a alcanzar. El primer paso a seguir es la realización de un estudio de viabilidad donde se resuelvan todas las cuestiones de índole física, económica, ambiental y quizá política que se planteen.

El estudio se comienza con la recopilación de los datos necesarios para el diseño de una solución a dicha necesidad, datos que pueden ser topográficos (medición de la superficie real de un terreno), hidrológicos (pluviometría de una cuenca, etc.), estadísticos (aforos de carreteras, etc.) o de otra índole.

En esta etapa, el ingeniero consultor debe trabajar de forma integrada con otros profesionales (financieros, etc.) y autoridades nacionales o locales con poder de decisión, para estudiar las implicaciones económicas y sociales, los impactos ambientales, etc., de la obra.

Una vez aprobado el estudio por el promotor, éste encargará a una empresa consultora de ingeniería para la elaboración del anteproyecto, el cual constituirá un primer estudio de la obra a realizar. Es en esta fase en la que los organismos competentes decidirán, por ejemplo, la construcción de un colegio. En las fases posteriores el proyecto quedará definido con todo detalle.

Definición De La Planificación.

Para (Mattos & Valderrama, 2014) es una forma de asegurar la sostenibilidad de la empresa por su capacidad para que los administradores obtengan respuestas certeras y rápidas, gracias al seguimiento de la evolución del proyecto y, eventualmente, a su reorientación estratégica.

Para (Sánchez Henao, 1997) es una visión del conjunto de actividades que deben de desarrollarse en un proyecto.

Importancia De La Planificación.

(Mattos & Valderrama, 2014) indican que los procesos de planificación pasan a desempeñar un papel principal en las empresas, ya que tienen un fuerte impacto en el rendimiento de la producción. Los estudios realizados en diversos países demuestran que las deficiencias en la planificación y en el control se encuentran entre las principales causas de la baja productividad del sector, de sus elevados sobrecostos y la baja calidad de sus productos.

Pasos Para Una Adecuada Planificación.

Según (Mattos & Valderrama, 2014) los pasos requeridos son los siguientes

- Realizar la estructura de desglose de trabajo

El primer paso de la planificación es identificar las actividades que serán consideradas por el planificador y que compondrán el cronograma general del proyecto. Esta etapa requiere una atención especial, ya que en ella se descompone el alcance total del proyecto en tareas más sencillas, más fáciles de gestionar.

- Duración de las Actividades

En este paso se determinan la duración de cada una de las actividades identificadas. De estas duraciones depende el plazo de la obra y la fecha de los hitos intermedios. Las duraciones mal asignadas pueden corromper la planificación, lo que la haría inviable o sin utilidad práctica para los responsables de la obra. La duración representa la cantidad de tiempo necesaria para la ejecución completa de la actividad medida en periodos de trabajo.

- Definición de las precedencias

En este paso se debe establecer la lógica que rige estas actividades. Hay que establecer su secuencia, el orden en que se producen y qué tipo de dependencia o precedencia existe entre ellas. Este paso de la planificación tiene que ser bien ejecutado, porque el producto final (el cronograma con las fechas estimadas de cada actividad) está directamente afectado por la secuencia definida. La definición de la duración y el establecimiento de la interdependencia entre las actividades son los puntos claves de la planificación.

No sirve de nada preparar cuidadosamente la EDT y tener el mejor programa de ordenador si no se define una secuencia de ejecución lógica y viable.

- Construcción del diagrama de red

Una vez creado el cuadro con la duración de cada actividad y la secuencia lógica de la obra, el siguiente paso es representar

gráficamente las actividades y sus dependencias por medio de una malla o diagrama de red.

- Fechas y holguras

Una vez definidas las actividades con sus duraciones y las vinculaciones entre ellas, de acuerdo con una lógica racional, y generado el diagrama de la red, el siguiente paso es calcular las fechas en las que se puede realizar cada actividad y, en consecuencia, la duración total de la obra. Si todas las actividades estuviesen en serie, la duración total sería la suma de todas las duraciones, pero al haber actividades simultáneas, la duración total es obviamente menor que esa suma.

- El diagrama de barras

El diagrama de barras o 'cronograma', generado a partir de la planificación, es fruto de un procedimiento bien definido que plasma gráficamente y de forma integrada el resultado de los cálculos. Este diagrama es comúnmente conocido como diagrama Gantt.

El cronograma es el instrumento de planificación por excelencia del día a día de la obra. Sobre esta base, el equipo de dirección puede tomar las siguientes decisiones:

- ✓ Programar las actividades de los equipos.
- ✓ Hacer los pedidos de suministros y subcontratas.
- ✓ Alquilar la maquinaria.
- ✓ Contratar y formar a los trabajadores.
- ✓ Evaluar el progreso de las actividades.
- ✓ Controlar los retrasos o adelantos de las actividades.
- ✓ Evaluar qué actividades se verán afectadas por la presencia de riesgos.
- ✓ Re planificar los trabajos.
- ✓ Dirigir las reuniones.

Comentario.

La gestión de riesgos deber iniciarse juntamente con la planificación, cada actividad que se programa va de la mano con riesgos que afectan su ejecución, es por ello que se necesario planificar las actividades y sus riesgos para tener el menor impacto posible durante la etapa de ejecución.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

A continuación, se definen a los términos más representativos de nuestro trabajo de investigación:

Aceptar el Riesgo. Estrategia de respuesta a los riesgos según la cual el equipo del proyecto decide reconocer el riesgo y no tomar ninguna medida a menos que el riesgo ocurra.

Actividad Definida y planificada de trabajo ejecutado durante el curso de un proyecto.

Actividad Sucesora. Actividad dependiente que lógicamente ocurre después de otra actividad en un cronograma.

Adquirir Recursos. Proceso de obtener miembros del equipo, instalaciones, equipamiento, materiales, suministros y otros recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto.

Adquisición. Obtener los recursos humanos y materiales necesarios para ejecutar las actividades del proyecto. La adquisición implica un costo de los recursos, y no es necesariamente financiero.

Alcance. Suma de productos, servicios y resultados a ser proporcionados como un proyecto.

Alcance del Proyecto. Trabajo realizado para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones Y características especificadas.

Amenaza. Riesgo que tendría un efecto negativo sobre uno o más objetivos del proyecto.

Análisis Costo-Beneficio. Herramienta de análisis financiero utilizada para determinar los beneficios proporcionados por un proyecto respecto a sus costos.

Análisis FODA. Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de una organización o proyecto.

ANSI. Instituto Nacional Estadounidense de Estándares, más conocido como ANSI (por sus siglas en inglés: American National Standards Institute), es una organización sin fines de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Unidos. La organización también coordina estándares del país estadounidense con estándares internacionales, de tal modo que los productos de dicho país puedan usarse en todo el mundo

Auditoría de los Riesgos. Tipo de auditoria utilizada para considerar la efectividad del proceso de gestión de riesgos.

BIM. Conocido por sus siglas en inglés (Building Information Modeling),viene hacer el modelado de información de construcción, es el proceso de generación y gestión de datos de un edificio durante su ciclo de vida utilizando software dinámico de modelado de edificios en tres dimensiones y en tiempo real, para disminuir la pérdida de tiempo y recursos en el diseño y la construcción.

Calidad. Grado en el que un conjunto de características inherentes satisface los requisitos.

Ciclo de Vida del Proyecto. Serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión.

Contrato. Un contrato es un acuerdo vinculante para las partes en virtud del cual el vendedor se obliga a proveer el producto, servicio o resultado especificado y el comprador a pagar por él.

Controlar. Comparar el desempeño real con el desempeño planificado, analizar las variaciones, evaluar las tendencias para realizar mejoras en los procesos, evaluar las alternativas posibles y recomendar las acciones correctivas apropiadas según sea necesario.

Cronograma del Proyecto. Salida de un modelo de programación que presenta actividades vinculadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos.

Datos. Mediciones discretas, no organizadas, sin procesar u observaciones crudas.

Descomposición. Técnica utilizada para dividir y subdividir el alcance del proyecto y los entregables del proyecto en partes más pequeñas y manejables.

Diagrama de Gantt. Diagrama de barras con información del cronograma donde las actividades se enumeran en el eje vertical, las fechas se muestran en el eje horizontal y las duraciones de las actividades se muestran como barras horizontales colocadas según las fechas de inicio y finalización.

Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto. Representación gráfica de las relaciones lógicas que existen entre las actividades del cronograma del proyecto.

Duración. Total, de periodos de trabajo requeridos para completar una actividad o un componente de la estructura de desglose del trabajo, expresado en horas, días o semanas. Compárese con esfuerzo.

Estimado. Evaluación cuantitativa del monto o resultado probable de una variable, tal como costos del proyecto, recursos, esfuerzo o duraciones.

Evitar el Riesgo. Estrategia de respuesta a los riesgos según la cual el equipo del proyecto actúa para eliminar la amenaza o proteger al proyecto de su impacto.

Explotación del Riesgo. Estrategia de respuesta a los riesgos según la cual el equipo del proyecto actúa para garantizar la ocurrencia de una oportunidad.

Exposición al Riesgo. Medida acumulada del impacto potencial de todos los riesgos en cualquier momento dado de un proyecto, programa o portafolio.

Factores Ambientales de la Empresa. Condiciones que no están bajo el control directo del equipo y que influyen, restringen o dirigen el proyecto, programa o portafolio.

Fase del Proyecto. Conjunto de actividades del proyecto relacionadas lógicamente que culmina con la finalización de uno o más entregables.

Gestión de los Riesgos del Proyecto. 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.

Holgura Total. Cantidad de tiempo que una actividad del cronograma puede demorarse o extenderse respecto de su fecha de inicio temprana sin retrasar la fecha de finalización del proyecto ni violar ninguna restricción del cronograma.

Materialización del riesgo. Se refiere al riesgo que se ha hecho realidad, está presente durante la ejecución del proyecto de edificación.

PMBOK. Es la abreviatura en inglés de Project Management Body of knowledge que en español es guía de fundamentos para la dirección de proyectos.

RBS. Es la abreviatura en inglés de Risk Breakdown Structure o en español estructura de desglose de riesgos. Representación jerárquica de las posibles fuentes de riesgos.

Reserva de contingencia. un monto de dinero incluido en la estimación del costo total de un proyecto para cubrir costos que tienen cierta probabilidad de ocurrir

Riesgo constructivo: Son los riesgos también denominaciones de construcción o ejecución de la obra, dicho riesgo afecta el desarrollo normal de las obras y muchas veces afectan los objetivos del proyecto como son el costo y plazo.

WBS. Es la abreviatura de Work Breakdown Structure o en español estructura de desglose de trabajo. Descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a ser realizado por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos

2.4 HÍPOTESIS

2.4.1 HÍPOTESIS GENÉRICO

- La aplicación de gestión de riesgos influye en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.

2.4.2 HÍPOTESIS ESPECÍFICOS

- La identificación de riesgos constructivos se relaciona en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.
- El análisis cualitativo de los riesgos constructivos se relaciona en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.
- El análisis cuantitativo de los riesgos constructivos influye en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.

2.5 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

2.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Gestión de riesgos

2.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Ejecución de proyectos de edificación

2.5.3 VARIABLES INTERVINIENTES

- Residente de obra
- Supervisor de Obra
- Asistente de obra
- Maestro de obra

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo aplicada por qué se busca conocer, actuar, construir, modificar y solucionar una realidad problemática, a su vez tiene el enfoque cuantitativo donde todo está debidamente estructurado

3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño para demostrar la hipótesis es experimental en su variante cuasi experimental, donde el grupo de estudio ya está definido.

Esquema:

Grupo experimental (G E): $O_1 - X - O_2$

Grupo control (G C): $O_1 \quad O_2$

Donde:

O_1 = Pre test

X = Tratamiento

O_2 = Pos test

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 POBLACIÓN:

(HERNÁNDEZ SAMPIERI, 2014), Población o universo conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones.

La población está determinada por proyectos de edificaciones en la provincia de Pasco entre los años 2015 - 2018 que cumplen las siguientes características: Estar en la etapa de ejecución o se encuentren ya culminadas con su liquidación final de obra.

3.3.2 MUESTRA:

(HERNÁNDEZ SAMPIERI, 2014), Muestra es el subconjunto de la población en estudio.

La muestra que se elegido es de tipo no probabilístico, donde se considera el criterio del investigador y limitaciones de la investigación. Para esta investigación se tomará como muestra la “edificación de la institución educativa integrada N° 34080 Albert Einstein del centro poblado de Junipalca, distrito de Yarusyacan, provincia de Pasco, región Pasco”.

3.4 METODOS DE LA INVESTIGACION

Los métodos empleados durante el proceso de la investigación fueron:

Método científico: Considerando sus procedimientos de planteo del problema de investigación, construcción de un modelo teórico, deducción de secuencias particulares, prueba de hipótesis y conclusiones arribadas de la teoría.

Método documental y bibliográfico: Consistió en recopilar información de fuentes documentadas.

Se recopiló información, de acuerdo a investigaciones realizadas anteriormente que sirvieron como base y a otros documentos que sustentan las teorías de ésta investigación. Se consultaron trabajos de grados anteriores, libro PMBOK, documentos de página web como lo son de la contraloría general de la república. OSCE, etc.

Método estadístico: Considerado con el fin de recopilar, organizar, codificar, tabular, presenta, analizar e interpretar los datos obtenidos en la muestra de estudio durante la investigación.

3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas de recolección de datos que se utilizaron en la presente investigación para poder medir las variables contenidas en la hipótesis son las siguientes:

Entrevistas. La realización de entrevistas a personas especializadas en el rubro de la construcción para obtener datos de los riesgos que se pueden presentar a la hora de ejecutar una obra de edificación.

Tormenta de ideas. Reunión con el grupo de trabajo de la obra de edificación, para en base a la experiencia de cada uno recoger los posibles riesgos a presentarse en una obra de edificación.

Recolección de información. Recabar información sobre proyectos de edificaciones que hayan sufrido sobrecostos y ampliaciones de plazo en su culminación, dicha información se podrá recabar en las entidades públicas, constructoras, proyectistas, ingenieros residentes, etc.

. Ya que es una investigación experimental, los instrumentos serán hojas de papel, lápiz, y reportes de avances de obra diarias, semanales y mensuales, donde se determinarán que los trabajos ejecutados estén acordes a lo programado y serán analizados mediante softwares de computadora.

3.6 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Se analizarán los datos obtenidos al concluir el trabajo de campo, mediante un análisis estadístico realizando lo siguiente:

- Obtención de frecuencias y porcentajes después del análisis cuantitativo y cualitativo.
- Construcción de tablas para ver el avance de la obra en los distintos meses de la construcción de la institución educativa Albert Einstein.
- Elaborar gráficos por cada partida o componente analizada en la construcción de la institución educativa Albert Einstein.

- Las conclusiones se formularán teniendo en cuenta los objetivos planteados y los resultados obtenidos.

Análisis Cualitativo:

En este análisis se plasmaron los resultados de probabilidad e impacto de cada riesgo identificado. Con estos se dará una categoría a cada riesgo utilizando la matriz de probabilidad e impacto, planteada por el PMI, estos son (ACEPTABLE, TOLERABLE E INTOLERABLE).

Análisis Cuantitativo:

Se realizará un análisis de los riesgos de forma numérica, para estimar el impacto de los riesgos sobre el costo del proyecto. Para realizar este análisis se hará uso del software @Risk, donde se evaluará el efecto acumulativo de todos los riesgos que afectan el proyecto.

3.7 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

En la presente investigación se hará uso de la estadística para demostrar la hipótesis, para evaluar en qué medida la aplicación de gestión de riesgos influye en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco dentro del costo y plazo establecido, utilizando los softwares Excel y @Risk.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO E INTERPRETACIÓN DE CUADROS

4.1.1 PROYECTOS DE EDIFICACION EJECUTADAS EN LA PROVINCIA DE PASCO.

En el cuadro siguiente se muestra las obras culminadas que fueron ejecutas en la provincia de Pasco en los años 2015 - 2018, dónde se puede apreciar los costos y plazo de ejecución iniciales, así como también el costo y plazo con que se logró culminar la obra, todos estos datos se tomaron del portal infobras de la contraloría general de la república, donde se revisó las liquidaciones de obra, actas de recepción de obra, resoluciones de ampliación de plazo, resoluciones de adicional de obra, etc.

Es necesario recalcar que estas obras fueron ejecutadas sin una adecuada gestión de riesgos, no se planificaron ningún tipo de respuesta ante la presencia de riesgos que pudiesen afectar los objetivos del proyecto. Entre los riesgos con mayor presencia están los riesgos técnicos producidos por una mala elaboración del expediente técnico.

Cuadro N° 1: Proyectos de edificación que se culminaron en los años 2015 – 2018.

PROYECTOS DE EDIFICACIÓN QUE SE CULMINARON EN LOS AÑOS 2015 - 2018													
N°	NOMBRE DEL PROYECTO	SEGÚN EL EXPEDIENTE TÉCNICO		DURANTE LA ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA									
		TIEMPO DE EJECUCIÓN (DÍAS)	PRESUPUESTO CONTRATADO	AMPLIACIONES DE PLAZO	ADICIONALES DE OBRA	PLAZO DE EJECUCIÓN FINAL	COSTO DE EJECUCIÓN FINAL	PLAZO ADICIONAL	COSTO ADICIONAL	% DE PLAZO ADICIONAL	% DE COSTO ADICIONAL	RIESGOS QUE SE PRESENTARON	DESCRIPCIÓN
1	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DEPORTIVOS DEL BARRIO LAJLAN DEL DISTRITO DE HUACHON, PROVINCIA DE PASCO - PASCO.	60	S/. 219,986.87	-	-	66	S/. 223,028.87	6.00	S/. 3,042.00	10%	1%	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Causas no atribuibles al contratista, inclemencias del clima
2	MEJORAMIENTO DEL CAMPO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO DE ACOBAMBA SECTOR 2 DISTRITO DE HUARIACA, PROVINCIA DE PASCO - PASCO	60	S/. 185,429.25	1	1	154	S/. 196,384.46	94.00	S/. 10,955.21	157%	6%	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Causas no atribuibles al contratista, situaciones impredecibles
3	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA EN EL BARRIO PLAZA - TICLAHUANCA DEL DISTRITO DE TICLAHUANCA - PASCO - PASCO. COMPONENTE I: INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA	90	S/. 535,890.65	3	1	265	S/. 631,797.52	175.00	S/. 95,906.87	194%	18%	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Causas no atribuibles al contratista, situaciones impredecibles, paralizaciones de obra por deficiencias en el expediente técnico.
4	MEJORAMIENTO DEL CAMPO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO LA MERCED DE JARRIA, DISTRITO DE PALLANCHACRA, PROVINCIA DE PASCO - PASCO	60	S/. 186,532.63	-	-	66	S/. 186,532.63	6.00	S/. 0.00	10%	0%	TÉCNICOS	Los riesgos fueron asumidos por el contratista
5	CREACIÓN DE ESPACIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS EN EL CAMPO FERIAL, DISTRITO DE SIMÓN BOLÍVAR, PROVINCIA DE PASCO - PASCO. COMPONENTE I: INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA.	60	S/. 457,146.35	-	-	70	S/. 462,671.78	10.00	S/. 5,525.43	17%	1%	,EXTERNOS	El incremento del costo fue por los reajustes de precios.

6	CREACIÓN DE LOS ESPACIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO TUPAC AMARU SECTOR I, DISTRITO DE CHAUPIMARCA, PROVINCIA DE PASCO ¿ PASCO	90	S/. 456,893.48	1	-	159	S/. 469,921.02	69.00	S/. 13,027.54	77%	3%	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Situaciones impredecibles genero ampliaciones de plazo, se incrementó el costo por demora en el pago de valorizaciones por parte de la entidad.
7	MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL MERCADO CENTRAL DEL DISTRITO DE CHAUPIMARCA PASCO	90	S/. 2,630,000.00	-	-	99	S/. 2,630,000.00	9.00	S/. 0.00	10%	0%	TÉCNICOS,	El incremento de plazo se debió que hubo observaciones en el acta de recepción.
8	MEJORAMIENTO DE LA OFERTA DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E.I. N 34031 13 DE AGOSTO DEL NIVEL INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE QUIULACOCHA, DISTRITO DE SIMON BOLIVAR, PROVINCIA DE PASCO - PASCO COMPONENTE: CONSTRUCCIÓN DE AULA DEL JARDÍN, CERCO PERIMÉTRICO, MINI LOSA DEPORTIVA PARA EDUCACIÓN INICIAL, LOSA DEPORTIVA Y TRIBUNAS, REPOSICION DE LOSA MULTI DEPORTIVA, REFACCIÓN DE LABORATORIO, CERCO PERIMÉTRICO	120	S/. 1,085,615.14	1	1	150	S/. 1,113,502.38	30.00	S/. 27,887.24	25%	3%	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Deficiencias en el expediente técnico, se encontró que había presencia de un ojo de agua dentro de la obra, lo que produjo adicionales de obra y ampliación de plazo.
9	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO PATARCOCHA, DISTRITO DE CHAUPIMARCA, PROVINCIA DE PASCO - PASCO. COMPONENTE: SKATE PARK	90	S/. 1,424,488.52	6	1	184	S/. 1,657,545.29	94.00	S/. 233,056.77	104%	16%	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Deficiencias en el expediente técnico, las ampliaciones se dieron por causas no atribuibles al contratista.

10	MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA. COMPONENTE: PUESTA EN OPERATIVIDAD DE INFRAESTRUCTURA DE LA COMISARIA DE CHAUPIMARCA DEL DISTRITO DE CHAUPIMARCA - PASCO - PASCO	60	S/. 153,885.02	-	1	60	S/. 176,365.26	0.00	S/. 22,480.24	0%	15%	TÉCNICOS,	El adicional de obra se dio por las deficiencias en el expediente técnico.
11	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS Y CAPACIDAD OPERATIVA DE LA HMPP, DISTRITO DE CHAUPIMARCA - PROVINCIA DE PASCO - PASCO. COMPONENTE: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL	100	S/. 674,406.99	2	1	184	S/. 787,728.61	84.00	S/. 113,321.62	84%	17%	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Situaciones imprevisibles posteriores a la suscripción del contrato produjo ampliaciones de plazo, se presentó adicionales por las deficiencias en el expediente técnico.
12	EJECUCIÓN DE LA OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO INTEGRAL N° 34080 ALBERT EINSTEIN DEL CENTRO POBLADO DE JUNIPALCA, DISTRITO DE SAN FRANCISCO DE YARUSYACAN PROVINCIA Y REGION PASCO DE PASCO	180	S/. 1,935,614.11	1	-	184	S/. 1,983,404.01	4.00	S/. 47,789.90	2%	2%	RIESGOS TECNICOS	Atrasos o paralizaciones se dieron por algunas deficiencias en el expediente técnico e inclemencias del clima.
13	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA I.E. PRIMARIA DE MENORES N° 34013 NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES LOCAL N° 02 EN LA LOCALIDAD DE HUAYLLAY DISTRITO DE HUAYLLAY PASCO - PASCO.	456	S/. 3,041,750.00	2	1	490	S/. 3,200,156.53	34.00	S/. 158,406.53	7%	5%	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Presencia de algunas deficiencias del expediente que fueron causas de las ampliaciones de plazo y adicionales de obra.
14	INSTALACION Y EQUIPAMIENTO DEL JARDIN DE NIÑOS SAN RAMON DE YANAPAMPA DEL CENTRO POBLADO DE SAN RAMON DE YANAPAMPA, DEL DISTRITO DE SAN FRANCISCO DE ASIS DE YARUSYACAN, PROVINCIA PASCO, REGION PASCO	90	S/. 881,861.19	0	0	90	S/. 892,728.80	0.00	S/. 10,867.61	0%	1%	RIESGOS TECNICOS	Presencia de algunas deficiencias del expediente que fueron solucionadas por el contratista.

15	CREACION DE LOS SERVICIOS DEL LOCAL DE USOS MULTIPLES EN EL BARRIO DE TRES DE OCTUBRE, DISTRITO DE HUARIACA -PASCO - PASCO	90	S/. 814,287.32	1	0	114	S/. 814,287.32	24.00	S/. 0.00	27%	0%	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Atrasos o paralizaciones se dieron por algunas deficiencias en el expediente técnico e inclemencias del clima.
16	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E INICIAL SAN JUAN DE MILPO, DISTRITO DE SAN FRANCISCO DE ASIS DE YARUSYACAN PASCO - PASCO	90	S/. 530,265.85	0	0	90	S/. 530,265.85	0.00	S/. 0.00	0%	0%	TÉCNICOS	No se aceptaron ampliaciones plazo. Los riesgos fueron asumidos por el contratista.
17	CREACION DE ESPACIOS DEPORTIVOS EN EL CENTRO POBLADO DE MISHARAN, DISTRITO DE SAN FRANCISCO DE ASIS DE YARUSYACAN - PASCO - PASCO	120	S/. 1,260,170.40	1	1	243	S/. 1,389,422.87	123.00	S/. 129,252.47	103%	10%	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Deficiencias en el expediente técnico, las ampliaciones se dieron por causas no atribuibles al contratista.
18	CREACION DEL CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO CHAMPAMARCA EN EL AA.HH. AGRUPACION FAMILIAR CHAMPAMARCA, DISTRITO DE SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO- PRIMERA ETAPA	44	S/. 753,082.97	1	1	74	S/. 763,698.57	30.00	S/. 10,615.60	68%	1%	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Deficiencias en el expediente técnico, las ampliaciones se dieron por causas no atribuibles al contratista.
19	CREACION DEL CENTRO CULTURAL Y ARTISTICO EN EL CENTRO POBLADO DE PARAGSHA - SAN ANDRES - JOSE CARLOS MARIATEGUI - DISTRITO DE SIMON BOLIVAR - PROVINCIA DE PASCO - REGION PASCO	90	S/. 164,382.41	-	-	90	S/. 164,382.41	0.00	S/. 0.00	0%	0%	TÉCNICOS	No se aceptaron ampliaciones plazo, los riesgos fueron asumidos por el contratista.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 3:Obras ejecutadas con ampliaciones de plazo, producto de la presencia de riesgos.

OBRAS EJECUTADAS CON AMPLIACIONES DE PLAZO, PRODUCTO DE LA PRESENCIA DE RIESGOS		
OBRAS CON AMPLIACIONES	15	79%
OBRAS SIN AMPLIACIONES	4	21%
TOTAL DE OBRAS	19	100%

Fuente: Elaboración Propia.

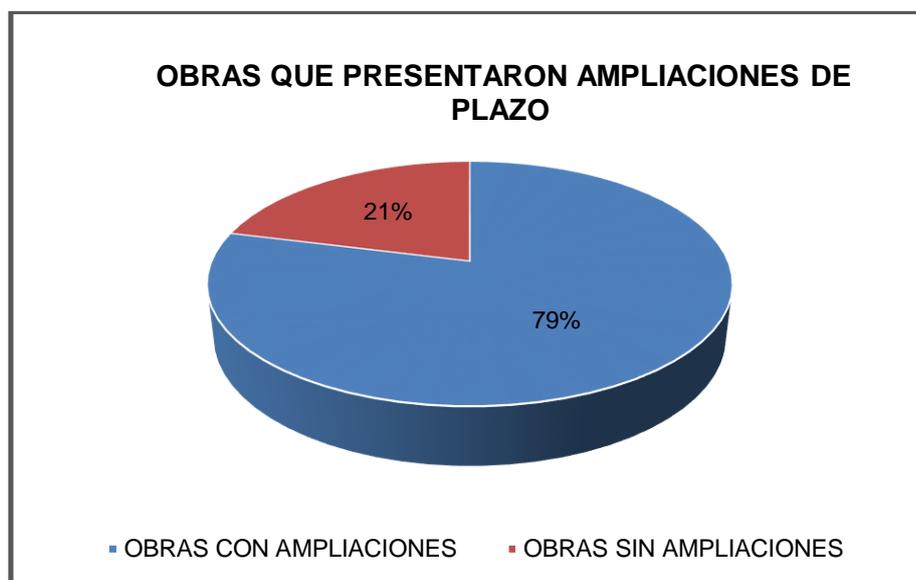


Gráfico N° 1:: Obras que presentaron ampliación de plazo.

Interpretación:

Según la tabla N°3 y gráfico N°1 se puede observar que las obras que cumplen con el plazo solo representan un 21% mientras que las obras que requirieron ampliación de plazo para su culminación representan un 79%.

Tabla N° 4: Obras ejecutadas con costos adicionales, producto de la presencia de riesgos.

OBRAS EJECUTADAS CON COSTOS ADICIONALES, PRODUCTO DE LA PRESENCIA DE RIESGOS		
OBRAS CON COSTOS ADICIONALES	14	74%
OBRAS SIN COSTOS ADICIONALES	5	26%
TOTAL DE OBRAS	19	100%

Fuente: Elaboración Propia.



Grafico N° 2: Obras que presentaron costos adicionales.

Interpretación:

Según la tabla N°4 y gráfico N°2 se observa que las obras que no presentaron costos adicionales en su culminación solo representan el 26%, mientras que las obras que presentaron costos adicionales para su culminación representa un 74%.

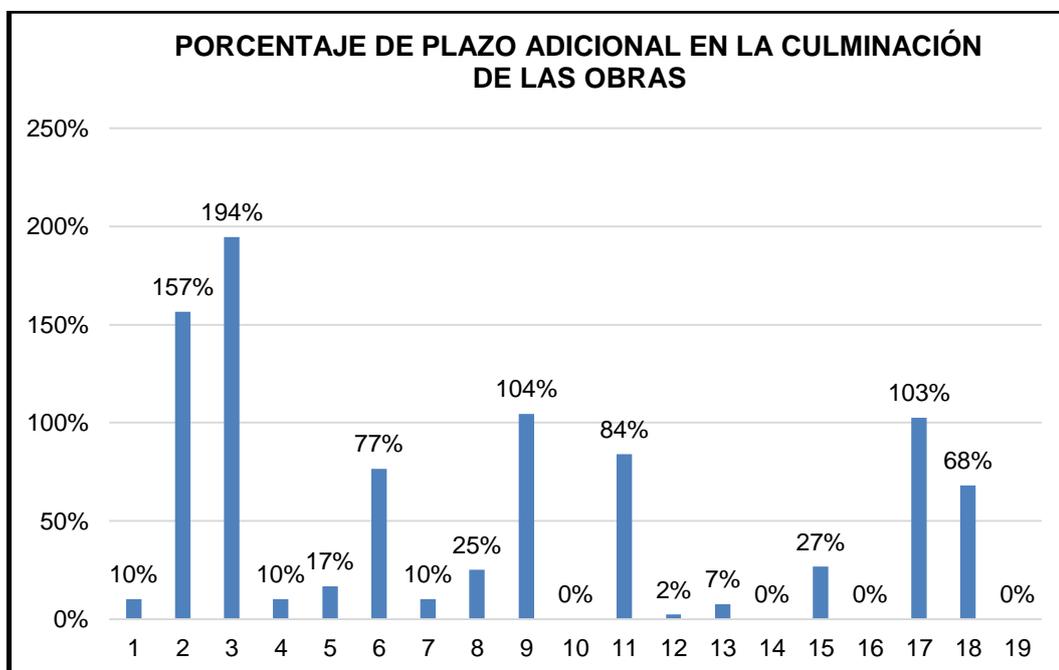


Grafico N° 3::Porcentaje de Plazo adicional.

Interpretación:

En el grafico N° 3 las barras nos muestran el porcentaje de plazo adicional con respecto al plazo inicial para la culminación de las obras, lo que nos muestra que hubo una obra que tuvo un plazo adicional de 194% respecto al plazo establecido y otra obra un plazo adicional de 104% siendo estos muy exagerados, demostrando que no se tuvo una adecuada gestión de riesgos en la ejecución de estas obras.

También existen otras obras que solo tuvieron un plazo adicional entre un 0% a 17% esto significa que, si bien no tuvieron un proceso formal de gestión de riesgos en su ejecución, supieron manejar estos riesgos de forma adecuada con una buena planificación y experiencia propia.

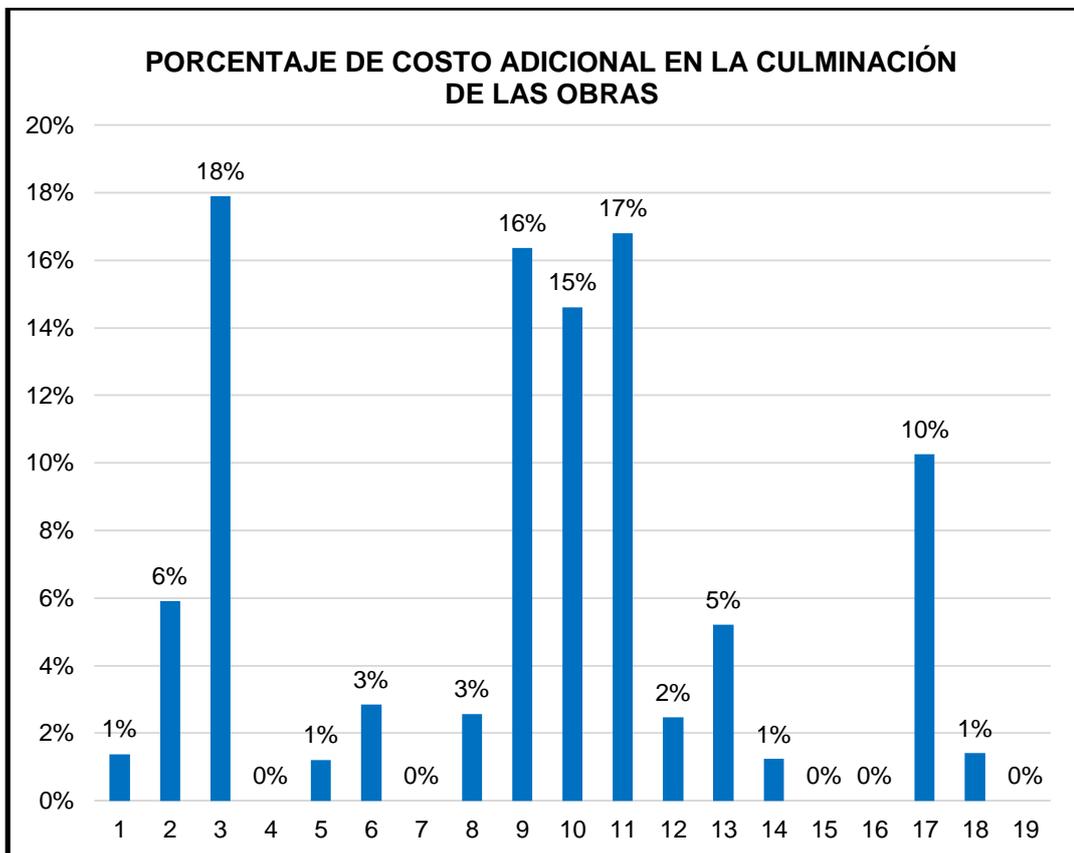


Grafico N° 4::Porcentaje de costo adicional en la culminación de las obras.

Interpretación:

En el grafico N°4 la representación de las barras nos muestra el porcentaje de variación del costo con respecto al costo inicial de la obra, lo que nos muestra que hubo obras que tuvieron un costo adicional de 18%,17%,15%

respecto al costo establecido, esto nos indica que dichas obras tuvieron costos adicionales superiores a lo permitido por la ley de contrataciones del estado; lo que demuestra que no se tuvo una adecuada gestión de riesgo durante su ejecución. También hubo otras obras que tuvieron costos adicionales entre un 0% a un 10%, lo cual nos indica que, si bien no tuvieron un proceso formal de gestión de riesgos, se trató de administrar los riesgos en base a la experiencia y la buena planificación.

En la tabla siguiente se muestra el número de obras que se vio afectada por algún tipo de riesgo, (ver anexo C: Tipos de riesgos presentes en las obras de edificación ejecutadas).

Tabla N° 5: Número de Obras de edificación ejecutadas afectadas por algún tipo de riesgo.

TOTAL DE OBRAS	NÚMERO DE: OBRAS DE EDIFICACION EJECUTADAS AFECTADAS POR ALGÚN TIPO DE RIESGO			
	1. TECNICO	2. GESTIÓN	3.COMERCIAL	4. EXTERNO
19				
Número de obras	18	0	0	12
	94.74%	0.00%	0.00%	63.16%

Fuente: Elaboración Propia.

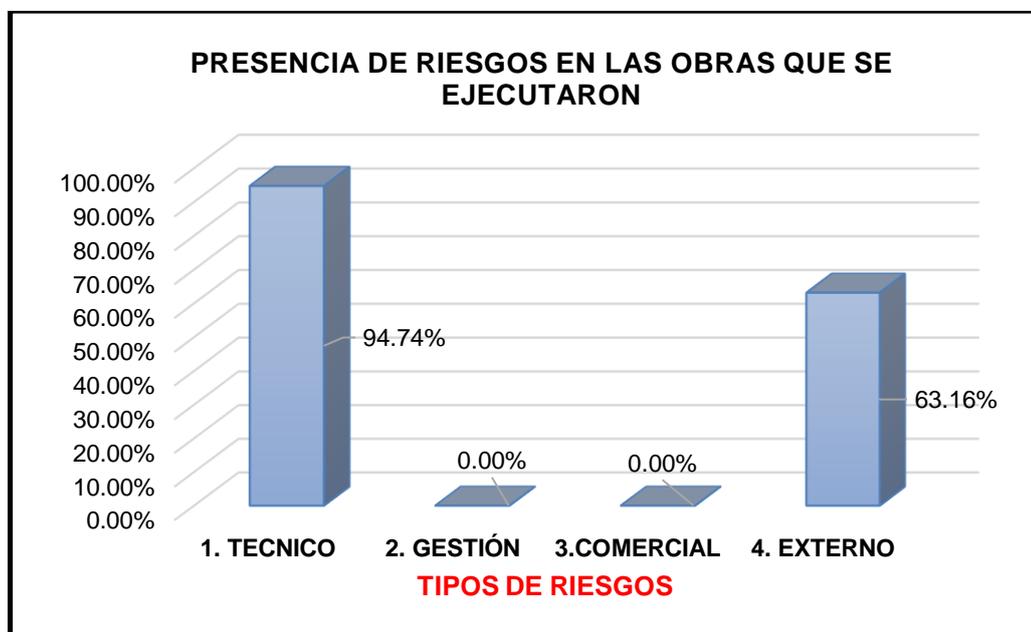


Gráfico N° 5: Presencia de riesgos en las obras que se ejecutaron.

Interpretación:

De la tabla N° 5 y grafico N° 5 se observa que los riesgos técnicos estuvieron presentes en un 94.74% de las obras lo que nos demuestra que los expedientes técnicos fueron elaborados de forma deficiente; también se observa que los riesgos externos están presentes en un 63.16% de las obras, lo que nos demuestra que los factores como el clima, el conflicto social, la inflación de los precios, etc. juegan un papel importante en la ejecución de las obras de edificación.

4.1.2 PROYECTOS DE EDIFICACION QUE SE VIENEN EJECUTANDO EN LA PROVINCIA DE PASCO

En el cuadro siguiente se muestra las obras que se vienen ejecutando en la provincia de Pasco en los años 2015 - 2018, dónde se puede apreciar que muchas de las obras se encuentran retrasadas, con ampliaciones de plazo, requiriendo adicionales de obras y otras se encuentran paralizadas; todos estos datos se tomaron del portal infobras de la contraloría general de la república, donde se revisó resoluciones de ampliación de plazo, resoluciones de adicional de obra. También se realizó visitas a algunas obras que se vienen ejecutando en la provincia de Pasco, para ver el estado en que se encuentran, identificar riesgos que están afectando la ejecución de dichas de obras.

Es necesario recalcar que estas obras se vienen ejecutando sin una adecuada gestión de riesgos, no se planificaron ningún tipo de respuesta ante la posible presencia de riesgos que pudiesen afectar los objetivos del proyecto. Lo cual se evidencio en las visitas a las obras donde muchos residentes de obra, asistentes y maestros desconocían sobre la gestión de riesgos y su aplicación en proyectos de edificación. Entre los riesgos identificados con mayor presencia en la ejecución de estos proyectos están los riesgos técnicos producidos por una deficiente elaboración del expediente técnico.

Cuadro N° 2:Proyectos de edificación que se vienen ejecutando entre los años 2015 – 2018.

PROYECTOS DE EDIFICACIÓN QUE SE VIENEN EJECUTANDO ENTRE LOS AÑOS 2015 - 2018												
N°	NOMBRE DE LA OBRA	SEGÚN EL CONTRATO Y EXPEDIENTE TÉCNICO				DURANTE LA ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA						
		FECHA DE INICIO DE OBRA	TIEMPO DE EJECUCIÓN (DÍAS)	FECHA DE TERMINO	PRESUPUESTO CONTRATADO	AVANCE FÍSICO REAL	AVANCE PROGRAMADO	ESTADO DE LA OBRA	AMPLIACIONES DE PLAZO	ADICIONALES DE OBRA	RIESGOS QUE SE PRESENTAN	DESCRIPCIÓN
1	MEJORAMIENTO DE LA OFERTA DE SERVICIOS EDUCATIVOS PARA EL LOGRO DEL APRENDIZAJE EN EL NIVEL INICIAL EN LA I.E.I. - JESUS NAZARENO PUCHUPUQUIO - CHAUPIMARCA - PASCO, PROVINCIA DE PASCO - PASCO. COMPONENTE: CONSTRUCCIÓN AMBIENTES DE ARTE, MÚSICA, LUDOTECA, PSICOMOTRICIDAD, SALA DE USOS MÚLTIPLES; CONSTRUCCIÓN DE COBERTURAS DE TRIBUNAS, RAMPAS PEATONALES E INSTALACIÓN DE JUEGOS RECREATIVOS	18/01/2018	166	03/07/2018	1,288,734.63	45.0%	77.3%	PRESENTA RETRASOS	2	0	TÉCNICOS	Atrasos o paralizaciones no atribuibles al contratista
2	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE SEGURIDAD CIUDADANA EN EL DISTRITO DE CHAUPIMARCA, PROVINCIA DE PASCO-PASCO	13/07/2018	120	10/11/2018	3,340,664.84	10.0%	6.9%	PRESENTA RETRASOS	1	-	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Demoras en la obtención de permisos, deficiencias en el expediente técnico.
3	AMPLIACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E.I. SANTA ROSA DE QUIVES,, DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO - PASC	26/06/2018	90	24/09/2018	275,818.33	15.1%	12.8%	PRESENTA RETRASOS	1	-	TÉCNICOS	Atrasos o paralizaciones no atribuibles al contratista
4	MEJORAMIENTO DE LA OFERTA DE SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 35001 CIPRIANO PROAÑO DE NIVEL INICIAL Y PRIMARIA DISTRITO DE CHAUPIMARCA, PROVINCIA DE PASCO – PASCO	26/01/2018	300	22/11/2018	3,591,149.77	20.6%	25.5%	PRESENTA RETRASOS	1	-	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Esta obra tuvo una paralización por que la empresa ejecutora daño un patrimonio cultural.
5	AMPLIACION DE LA CAPACIDAD DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LOS LABORATORIOS Y TALLERES DE PRACTICA DE LAS CARRERAS DE ENFERMERIA TECNICA, TECNICA EN FARMACIA Y GUIA OFICIAL DE TURISMO DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICO PUBLICO PASCO	28/08/2018	150	25/01/2019	3,832,489.33	9.3%	7.4%	PRESENTA RETRASOS	1	-	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Deficiencias en el expediente técnico, estudios de suelos no es acorde al terreno de la obra.

6	EJECUCIÓN DE SALDO DE OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ADMINISTRATIVO DE LA SEDE CENTRAL DEL GOBIERNO REGIONAL DE PASCO	03/05/2018	213	02/12/2018	10,635,839.84	23.5%	21.6%	PRESENTA RETRASOS	1	-	TÉCNICOS	Deficiencias en el expediente técnico.
7	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "CESAR VALLEJO" - DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA DE PASCO - REGIÓN PASCO	29/03/2018	365	29/03/2019	9,856,705.74	57.1%	67.1%	PRESENTA RETRASOS	-	-	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Deficiencias en el expediente técnico, los planos no concuerdan con las especificaciones técnicas.
8	CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL ESCOLARIZADO DE LA II.EE. N° 34025 - DISTRITO DE PAUCARTAMBO - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO PASCO	01/11/2017	171	21/04/2018	1,197,832.34	98.2%	100.0%	PRESENTA RETRASOS	4	1	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Atrasos y/o paralizaciones por causas no atribuibles al contratista.
9	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CAPACIDAD RESOLUTIVA DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL REGIONAL DANIEL A CARRION - DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - REGION PASCO	05/12/2015	1020	20/09/2018	190,973,553.52	96.3%	100.0%	PRESENTA RETRASOS	18	-	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Situaciones imprevisibles, posteriores a la suscripción del contrato, deficiencias en el expediente técnico.
10	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE SALUD DE SEGUNDO NIVEL DE COMPLEJIDAD 1-3 DEL CC.PP. DE PARAGSHA, DISTRITO DE SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO.	22/09/2018	300	19/07/2019	4,835,510.34	-	100.0%	PRESENTA RETRASOS	-	-	TÉCNICOS	Deficiencias en el expediente técnico.
11	REFACION DE LOSA DEPORTIVA DE GRASS SINTETICO EN EL AA. HH. BUENOS AIRES - DISTRITO DE SIMON BOLIVAR - PROVINCIA DE PASCO - REGION PASCO	06/03/2018	90	04/06/2018	220,041.61	51.7%	100.0%	PRESENTA RETRASOS	1	1	TÉCNICOS	Deficiencias en el expediente técnico, no atribuibles al contratista.
12	MEJORAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIO EDUCATIVO EN EL NIVEL INICIAL Y PRIMARIO EN LA I.E. 34033 PROGRESO EN EL CENTRO POBLADO DE PARAGSHA, DISTRITO DE SIMON BOLIVAR PASCO	20/10/2017	330	15/09/2018	9,531,966.18	89.7%	100.0%	PRESENTA RETRASOS	2	-	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Las ampliaciones de plazo por caso fortuito o fuerza mayor debidamente comprobado, inclemencias del clima.

13	INSTALACION Y EQUIPAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DE PRIMER NIVEL DE COMPLEJIDAD I-4 EN LA LOCALIDAD SAN ANTONIO DE RANCAS, DISTRITO DE SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO	22/08/2017	356	13/08/2018	6,747,420.00	85.1%	98.0%	PARALIZADA	1	-	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Las ampliaciones de plazo por caso fortuito o fuerza mayor debidamente comprobado, deficiencias en el expediente técnico.
14	INSTALACIÓN DE LOSA DE RECREACIÓN MULTIUSOS EN EL CENTRO POBLADO ACOBAMBA, SECTOR 1, DISTRITO DE HUARIACA-PASCO-PASCO	14/06/2018	90	12/09/2018	527,281.48	86.3%	100.0%	PRESENTA RETRASOS	37	0	TÉCNICOS, COMERCIAL Y EXTERNOS	Atrasos o paralizaciones por Desabastecimiento y escases de materiales, inclemencias del clima.
15	CREACION DE UNA LOSA MULTIDEPORTIVA EN LA LOCALIDAD DE MACHCAN, DISTRITO DE SAN FRANCISCO DE ASIS DE YARUSYACAN - PASCO - PASCO	08/01/2018	120	08/05/2018	1,162,112.19	-	-	PRESENTA RETRASOS	-	-	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Se presentan retrasos, deficiencias en el expediente técnico.
16	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE CAMPO DEPORTIVO TUPAC AMARU DE YARUSYACAN, DISTRITO DE SAN FRANCISCO DE ASIS DE YARUSYACAN - PASCO - PASCO	15/02/2017	90	16/05/2017	1,572,142.83	-	-	PRESENTA RETRASOS	-	-	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Se presentan retrasos, deficiencias en el expediente técnico.
17	IMPLEMENTACION DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DE LOS NIVELES INICIAL, PRIMARIA, SECUNDARIA Y CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMETRICO DE LA I. .E. PRIMARIA N° 34078 DEL CENTRO POBLADO DE RANYAC, DISTRITO DE NINACACA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PASCO	05/09/2016	60	04/11/2016	160,503.88	-	-	PARALIZADA	-	-	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Deficiencias en el expediente técnico
18	MEJORAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS E INSTALACIÓN DE COBERTURA EN EL PATIO DE FORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL ANITA FERNANDINI, DISTRITO FUNDICIÓN DE TINYAHUARCO - PASCO - PASCO"	21/11/2017	60	20/01/2018	181,319.51	44.1%	100.0%	PRESENTA RETRASOS	-	-	TÉCNICOS Y EXTERNOS	Deficiencias en el expediente técnico

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 6: Estado de las obras de edificación que se encuentran en ejecución.

ESTADO DE LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN QUE SE ENCUENTRAN EN EJECUCIÓN		
OBRAS PARALIZADAS	2	11%
OBRAS QUE PRESENTAN RETRASOS	16	89%
TOTAL DE OBRAS	18	100%

Fuente: Elaboración Propia.



Gráfico N° 6: Estado de las obras en ejecución.

Interpretación: Según la tabla N° 6 y gráfico N° 6 se observa el estado de las obras que se vienen ejecutando, donde el 11% de las obras se encuentra paralizadas por deficiencias en los expedientes técnicos y el 89% de las obras se encuentra con retraso por la presencia de distintos riesgos que les impide avanzar de acuerdo a lo programado, esto nos demuestra que no se tiene una adecuada gestión de riesgos en la ejecución de estas obras.

En la tabla siguiente se muestra el número de obras que están siendo afectadas por algún tipo de riesgo, (ver anexo D: Tipos de riesgos presentes en obras de edificación que se vienen ejecutando).

Tabla N° 7:Número de Obras de edificación en ejecución afectadas por algún tipo de riesgo.

TOTAL DE OBRAS	NÚMERO DE OBRAS DE EDIFICACION EN EJECUCIÓN AFECTADAS POR ALGÚN TIPO DE RIESGO			
	1. TECNICO	2. GESTIÓN	3.COMERCIAL	4. EXTERNO
18				
Número de obras	18	0	1	14
	100.00%	0.00%	5.56%	77.78%

Fuente: Elaboración Propia.



Gráfico N° 7:Presencia de riesgos en las obras en ejecución..

Interpretación: Según la tabla 7 y gráfico 7 se observa que el riesgo técnico tiene una predominancia en el 100% de las obras que se viene ejecutando, seguido de un 77.78% de los riesgos externos, un 5.56% de riesgo comercial y los riesgos de gestión no se evidenciaron en las obras.

RIESGOS CONSTRUCTIVOS IDENTIFICADOS EN PROYECTOS DE EDIFICACION EN LA PROVINCIA DE PASCO

Se realizó la identificación de riesgos constructivos en la provincia de Pasco mediante la recopilación de información, visita a obras, consultas a residentes de obra, etc. del cual se tiene un resumen en la tabla siguiente de los tipos y cantidad de riesgos identificados en la provincia de Pasco. (Ver anexo E: Riesgos constructivos en la ejecución de proyectos de

edificación en la provincia de Pasco) donde se encuentra las causas y efectos de cada riesgo.

Tabla N° 8: Cantidad de riesgos constructivos identificados en la provincia de Pasco.

TIPO DE RIESGO	CANTIDAD	PORCENTAJE
1. RIESGOS TÉCNICOS	38	35%
2. RIESGOS DE GESTIÓN	32	29%
3. RIESGO COMERCIAL	14	13%
4. RIESGO EXTERNO	25	23%
TOTAL DE RIESGOS IDENTIFICADOS	109	100%

Fuente: datos del investigador

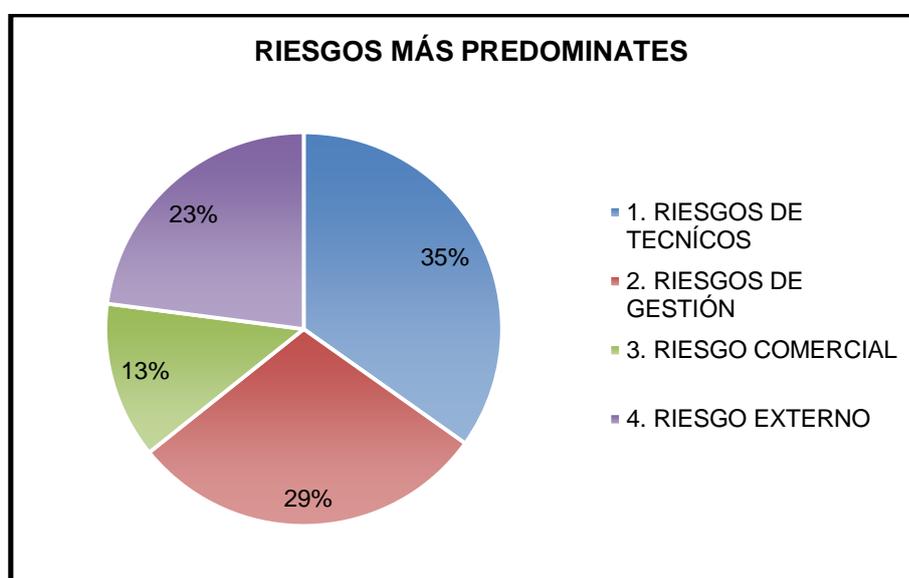


Grafico N° 8: Riesgos constructivos que tienen mayor presencia en la ejecución.

Interpretación: Según la tabla N°8 y gráfico N°8 se aprecia que se identificó en la provincia de Pasco un total de 109 riesgos constructivos, de los cuales el 35% corresponde a los riesgos técnicos, el 29 % corresponde a los riesgos de gestión, el 13 % representa los riesgos comerciales y un 23% de riesgos externos. Se aprecia que son los riesgos técnicos los de mayor predominancia en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco, causados principalmente por expedientes técnicos elaborados de manera deficiente e incorrecta.

4.1.3 APLICACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGOS EN LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE EDIFICACIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO: “MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INTEGRADA N 34080 ALBERT EINSTEIN, DEL CENTRO POBLADO DE JUNIPALCA, DISTRITO DE YARUSYACAN, PROVINCIA PASCO - REGION PASCO”

ANTECEDENTES

El proyecto donde se aplicó la gestión de riesgos es un proyecto perteneciente al gobierno regional de Pasco, el cual se encargó de la elaboración del expediente técnico, cuyo objetivo fue el mejoramiento de los servicios educativos de la IE n°34080 Albert Einstein. Hay que resaltar que en el expediente técnico no conto con un plan de respuesta ante posibles riesgos que pudieran presentarse en la ejecución del proyecto.

FICHA TÉCNICA

Entidad ejecutora: Gobierno Regional de Pasco

Código snip de la obra: N° 247119

Ubicación geográfica:

Localidad : Centro poblado de Junipalca

Distrito : Yarusyacan

Provincia : Pasco

Región : Pasco

Presupuesto de la obra: S/. 1,935,614.11

Plazo de ejecución: 180 días calendarios (6 meses)

Modalidad de ejecución: Por contrata

Empresa ejecutora: Consorcio “Albert Einstein”.

Sistema de contratación: Sistema “Suma Alzada”

Metas: Modulo de colegio primaria y Modulo Jardín

DIAGNOSTICO

La obra donde se aplicó la gestión de riesgos se encuentra en una zona rural, donde las vías de acceso no se encuentran en buen estado, el clima es cambiante a lo largo del año, presenta precipitaciones pluviales de modera a alta intensidad, por estas y otras razones el proyecto en ejecución

es riesgos, donde el plazo y costo se pueden ver afectados si no realizamos una adecuada gestión de riesgos.

Se sabe que toda obra de edificación está sujeta a riesgos e incertidumbres, es por eso que se daremos una descripción de los principales riesgos que afectaron la ejecución de este proyecto.

Riesgos técnicos:

- El expediente técnico fue realizado por un consultor externo, el cual fue entregado a la empresa ejecutora con muchas deficiencias en su elaboración, las más resaltantes fueron que la documentación como el CIRA, saneamiento físico legal del terreno no habían sido tramitadas; a ello había que sumarle que los planos no concordaban con las especificaciones técnicas, los rendimientos y precios con los que elaboraron el cronograma y presupuesto no eran acordes a la zona.
- Ya en el proceso de construcción se pudo apreciar que el estudio de mecánica de suelos que se había realizado no era acorde al terreno, esto nos originó mucha incertidumbre por que se tuvo que realizar un nuevo diseño para comprobar que las dimensiones de la estructura eran las adecuadas, por otra parte, los rendimientos de excavación varían acorde al tipo de suelo, lo que nos exigió a evaluar los análisis de costos unitarios de las partidas de excavación.

Riesgos de gestión:

- El residente contratado por el contratista tuvo algunas diferencias con el supervisor, porque el residente no le informaba sobre el avance de la obra, ni tampoco sobre algunas deficiencias en el expediente técnico.
- La obra la ejecuto un consorcio conformado por dos empresas con distinta forma de organización, lo que hizo que se tenga distintas maneras de realizar los trabajos. Lo que genero muchas veces discrepancias a la hora de tomar decisiones.
- Los sindicatos de la zona y del colegio nos exigían considerar dentro de la planilla personal de la zona el cual no era calificado y muchos de ellos no tenía conocimientos sobre construcción.

Riesgo comercial:

- La obra se encuentra en una zona rural donde no existen ferreterías que puedan abastecer de materiales de construcción. Es por ello que los materiales había que traerlos desde la ciudad de Cerro de Pasco por una trocha en pésimo estado y propenso a deslizamientos de lodo producto de las lluvias.

Riesgo externo:

- El clima no era muy favorable, la presencia de lluvias de mediana a alta intensidad muchas veces hizo que los trabajos se paralicen, a ello había que sumarle los descensos de temperatura bajo cero por la noche, lo que hizo que se tenga más cuidado al momento de realizar el vaciado de concreto.
- Otro punto muy importante era el sindicato de padres de familia que en ocasiones presentaban reclamos sobre el desarrollo de la obra, aquejando que el proyecto no contemplaba lo que inicialmente habían solicitado, es por ello que se informó en reuniones sobre el alcance del proyecto y de los componentes que estaba constituido.

Lo que se mencionó arriba vine hacer causales de riesgo que puede originar impactos en el costo y plazo de la obra, para lo cual se deberá realizar una adecuada gestión de riesgos para tener el menor impacto posible en el costo y plazo.

PROCESO DE GESTIÓN DE RIESGO

El proceso se realizó en coordinación con todo el grupo de trabajo, considerando la experiencia del residente de obra y maestro de obra, los cuales son los principales actores en que el proceso de gestión de riesgos se realice de la forma más adecuada y eficiente.

Planificar la gestión de los riesgos:

En este proceso se sientan las bases para realizar una adecuada gestión de riesgos, donde se destaca lo siguiente:

- La empresa contratista no tiene experiencia en la realización de gestión de riesgos.

- Hay que resaltar que en los 2 primeros meses de ejecución de la obra no se realizó la gestión de riesgos, fue a partir del 3 mes en adelante que se empezó a gestionar los riesgos.
- Los riesgos se identificarán en base a proyectos anteriores.
- Era vital la experiencia del residente y del maestro de obra
- Se realizarán reuniones periódicas,

En la tabla siguiente se muestra el plan de gestión de riesgos para este proyecto de edificación.

Tabla N° 9: Plan de gestión de riesgos.

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	
Estrategia de riesgos	Se identificarán todos los riesgos que se puedan presentar durante la etapa de ejecución que afecten el costo y plazo, en base a la experiencia de proyectos anteriores.
Metodología	La metodología adoptada para la gestión de riesgos será de acuerdo al PMBOK en su sexta edición.
Roles y Responsabilidades	Los encargados de realizar los procesos de gestión de riesgos serán el residente de obra, asistente de residente, maestro de obra y administradores, los cuales se encargaran de tener una adecuada y eficiente gestión de riesgos.
Financiamiento	La gestión de riesgos no requerirá de costos adicionales, porque lo realizará el equipo de proyecto encargado de la ejecución.
Calendario	La gestión de riesgos se realizará desde la etapa de planificación y finalizará juntamente con la culminación de la obra.
Categoría del riesgo	La categoría de los riesgos se elaboraron en función de la clasificación de riesgos según (Rodríguez Fernández, 2007) y PMBOK en su sexta edición. (Ver anexo B: Riesgos en la ejecución o terminación de proyectos de edificación).
Definición del impacto de los riesgos	Se elaboró una tabla para calificar el impacto de los riesgos, (ver la tabla siguiente).
Matriz de probabilidad e impacto	De acuerdo a lo planteado por el PMBOK sexta edición.
Seguimiento.	El control y seguimiento será asumido por el residente de obra, con el apoyo de su asistente y maestro de obra.

Fuente: Elaboración propia.

Se ha elaborado una tabla con el impacto que pueda tener los riesgos sobre los objetivos del proyecto, del cual se espera que con una adecuada gestión de riesgos se pueda ejecutar la obra afectado lo menos posible el costo y plazo de la obra, para poder calificar la ejecución de nuestra obra como muy buena.

Tabla N° 10: Impacto de los riesgos sobre los objetivos del proyecto.

IMPACTO DE LOS RIESGOS SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO		Calificación de la ejecución de la obra
TIEMPO	COSTO	
menos del 5% del plazo inicial	menos del 5% del costo inicial	Muy buena
entre el 5% - 10% del plazo inicial	entre el 5% - 10% del costo inicial	Buena
entre el 10% - 15% del plazo inicial	entre el 10% - 15% del costo inicial	Regular
entre el 15% - 20% del plazo inicial	entre el 15% - 20% del costo inicial	Mala
más del 20% del plazo inicial	más del 20% del costo inicial	Muy mala

Fuente: Elaboración propia.

Identificar los riesgos:

Se empezó a realizar un análisis con el grupo de trabajo de los riesgos que habían afectado la ejecución de la obra y a su vez se empezó con la identificación de los riesgos que pudieran afectar los trabajos programados en las semanas posteriores, es ahí en donde surge varios riesgos potenciales que pasaremos a detallar.

Tabla N° 11: Riesgos identificados en el proyecto de la institución educativa "Albert Einstein".

RIESGOS IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "Albert Einstein"				
1. RIESGOS TÉCNICOS			RIESGO ASUMIDO POR	
CODIGO	RIESGO	CAUSA RAIZ DEL RIESGO	CONTRATISTA	ENTIDAD
RT-01	El proyecto no fue elaborado acorde con las normas técnicas y reglamentos vigentes.	El proyectista y el que evaluó el proyecto desconocen de las normas y reglamentos para un proyecto de una institución educativa ubicada en la provincia de Pasco.	X	X
RT-02	El proyecto no cuenta con un certificado de inexistencia de restos arqueológicos (CIRA).	El proyectista no realizó el trámite en su debido momento para la obtención de dicho certificado.	X	
RT-03	Lentitud en la obtención de permisos por parte de algunas instituciones.	El personal encargado no realizó el trámite con anticipación.	x	

RT-04	El cronograma de ejecución es muy ajustado, no va acorde a la realidad de la zona.	El proyectista no considero la zona donde se encuentra la obra para realizar el cronograma.	x	
RT-05	Los análisis de costos unitarios fueron elaborados sin tener en cuenta la realidad de la zona.	El proyectista no considero los rendimientos de mano de obra para un personal que se encuentra en la sierra.	x	
RT-06	Cotizaciones de materiales no están acorde a la ubicación del proyecto.	No se realizaron cotizaciones, se tomaron los precios de los materiales de otros proyectos ajenos al proyecto.	x	
RT-07	Deficiencia en la vigilancia del proceso constructivo	Falta de personal encargado en velar la calidad de los trabajos.	x	
RT-08	Colapso estructural.	Mala constructabilidad en la ejecución de los trabajos, el diseño estructural no considera las característica y tipo de suelo	x	
RT-09	Derrumbes de taludes, por excavaciones y demoliciones.	La zona presenta problemas geológicos, Topografía accidentada.	x	
RT-10	La constructabilidad no es la adecuada para la Zona.	En el proceso constructivo no se considera el clima, las variaciones de temperatura para el vaciado de concreto.	x	
RT-11	Herramientas obsoletas	No se tienen herramientas adecuadas para el tipo de trabajo.	x	
RT-12	Maquinarias inoperativas o muy antiguas.	No se realizó el mantenimiento respectivo a los equipos y a su vez no se preocuparon por la adquisición de nuevos equipos.	x	
RT-13	Conocimiento deficiente de la operación de herramientas y equipos con nueva tecnología, por parte del personal.	Mano de Obra no calificada, falta de capacitación.	x	
RT-14	No se hace uso de softwares para la optimización de la construcción	Falta de implementación y capacitación de softwares BIM por parte de la constructora.	x	
RT-15	Defectos en el diseño de los componentes del proyecto.	El proyectista desconoce o no tiene la experiencia suficiente para la elaboración de este tipo de proyectos.	x	x
RT-16	Incompatibilidades en los planos de las distintas especialidades	Los proyectistas encargados de las distintas especialidades no tuvieron una coordinación eficiente a la hora de elaborar el proyecto.	x	
RT-17	Estudios de suelos que no concuerdan con la ubicación del proyecto.	Plagiaron el estudio de otro proyecto.	x	x
RT-18	La topografía del expediente no concuerda con la Zona a trabajar	Fallas al momento de hacer el levantamiento topográfico .	x	x

RT-19	Falta de agua para procesos en obra.	La obra está ubicada en una zona rural y con carencia de instalaciones de agua.	x	
RT-20	Deficiente suministro de energía eléctrica.	La obra está ubicada en una zona rural y con carencia de instalaciones eléctricas.	x	
2. RIESGOS DE GESTIÓN				
CODIGO	RIESGO	CAUSA RAIZ DEL RIESGO		
RG-01	Inadecuada asignación de responsabilidades al personal participante del proyecto.	El residente no tiene buena comunicación con el grupo de trabajo.	x	
RG-02	Trabajos que no se consideraron en la planificación.	Desconocimiento del proceso constructivo de un proyecto de edificación.	x	
RG-03	No existe una buena coordinación de los trabajos con el equipo de proyecto.	No se realizan reuniones para ver el avance de los trabajos.	x	
RG-04	Falla en los sistemas de seguridad del sistema o equipo.	No se tiene un personal encargado de la seguridad en obra.	x	
RG-05	Mala selección de las cuadrillas de trabajo.	No se tiene el debido conocimiento de los trabajos que se vienen realizando.	x	
RG-06	Se tiene una limitada autoridad para asignar los trabajos.	El contratista toma decisiones sin consultar con el residente de obra.	x	
RG-07	Mano de obra no calificada en el lugar del proyecto.	En el lugar de la obra no existen centros de capacitación en construcción civil.	x	
RG-08	Los materiales y equipos no se requieren acorde a las especificaciones técnicas.	No se toma en cuenta las especificaciones técnicas en los requerimientos.	x	
RG-09	Las vías de acceso a la obra se encuentra en mal estado.	Falta de mantenimiento de vías.	x	
RG-10	Entrega de informes erróneos o incompletos.	Falta de capacitación al personal encargado del proyecto.	x	x
RG-11	No se informa sobre el cierre de vías a la municipalidad	No existe una buena comunicación con la entidad,	x	
3. RIESGO COMERCIAL				
CODIGO	RIESGO	CAUSA RAIZ DEL RIESGO		
RC-01	La entidad no realiza el pago de valorizaciones en debido momento.	No tienen el financiamiento de todo el proyecto.		x
RC-02	Entrega o suministro tardíos de materiales, ocasionado por la lejanía del proveedor.	Mala logística en la adquisición de materiales.	x	
RC-03	Pagos fuera de tiempo a los trabajadores.	No hay solvencia económica por parte del contratista.	x	
RC-04	Los subcontratistas realizan tareas de manera deficiente.	No se realiza el control debido de sus trabajos.	x	

4. RIESGO EXTERNO			
CODIGO	RIESGO	CAUSA RAIZ DEL RIESGO	
RE-01	Contaminación ambiental.	No existe una adecuada gestión ambiental del proyecto.	x
RE-02	Sindicalismo.	No se paga a los obreros de acuerdo al régimen de construcción civil.	x
RE-03	Los precios sufren variaciones producto de la inflación.	Inestabilidad económica en el país.	x
RE-04	Las vías de acceso a la obra se encuentra en condiciones deplorables.	Las vía tienen poco mantenimiento.	x
RE-05	Lluvias de moderada a alta intensidad.	Clima típico de la Zona.	x
RE-06	Caída de heladas durante la noche.	Condiciones típicas de la zona.	x
RE-07	La construcción no cumple con las normas técnicas establecidas para una edificación.	El proyecto fue elaborado con normas técnicas que no están acorde a la realidad del país.	x

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla N° 11 la mayor parte de los riesgos son asumidos por el contratista, es por ello que se necesitara dar una respuesta adecuada a estos riesgos para evitar pérdidas económicas.

Análisis cualitativo de los riesgos:

Para el análisis cualitativo de riesgos se basó en la estimación de la probabilidad y el impacto que pueda tener el riesgo en la ejecución, con los integrantes del grupo de trabajo se realizó evaluación de cada riesgo de acuerdo a la matriz del PMBok, para obtener la valoración de cada riesgo como lo mostramos en la siguiente tabla.

Tabla N° 12: Matriz de probabilidad e impacto.

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

Tabla N° 13: Análisis cualitativo de los riesgos de la de la institución educativa “Albert Einstein”.

ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS RIESGOS					
CODÍGO	RIESGOS IDENTIFICADOS	PROBABILIDAD	IMPACTO	PROBABILIDAD X IMPACTO	PRIORIDAD DEL RIESGO
	RIESGOS TÉCNICOS				
RT - 01	El proyecto no fue elaborado acorde con las normas técnicas y reglamentos vigentes.	0.3	0.4	0.120	Riesgo Moderado
RT - 02	El proyecto no cuenta con un certificado de inexistencia de restos arqueológicos (CIRA).	0.5	0.2	0.100	Riesgo Moderado
RT - 03	Lentitud obtención de permisos por parte de algunas instituciones.	0.3	0.4	0.120	Riesgo Moderado
RT - 04	El cronograma de ejecución es muy ajustado, no va acorde a la realidad de la zona.	0.5	0.4	0.200	Riesgo Alto
RT - 05	Los análisis de costos unitarios fueron elaborados sin tener en cuenta la realidad de la zona.	0.5	0.4	0.200	Riesgo Alto
RT - 06	Cotizaciones de materiales no está acorde a la ubicación del proyecto.	0.5	0.4	0.200	Riesgo Alto
RT - 07	Deficiencia en la vigilancia del proceso constructivo	0.3	0.2	0.060	Riesgo Moderado
RT - 08	Colapso estructural.	0.3	0.4	0.120	Riesgo Moderado
RT - 09	Derrumbes de taludes, por excavaciones – demoliciones.	0.5	0.4	0.200	Riesgo Alto
RT - 10	La constructabilidad no es la adecuada para la Zona.	0.3	0.2	0.060	Riesgo Moderado
RT - 11	Herramientas obsoletas	0.3	0.2	0.060	Riesgo Moderado
RT - 12	Maquinaria inoperativa o muy antigua.	0.3	0.2	0.060	Riesgo Moderado
RT - 13	Conocimiento deficiente de la operación de herramientas y equipos con nueva tecnología, por parte del personal.	0.7	0.4	0.280	Riesgo Alto
RT - 14	No se hace uso de softwares para la optimización de la construcción	0.7	0.2	0.140	Riesgo Moderado

RT - 15	Defectos en el diseño de los componentes del proyecto.	0.5	0.4	0.200	Riesgo Alto
RT - 16	Incompatibilidades en los planos de las distintas especialidades	0.5	0.2	0.100	Riesgo Moderado
RT - 17	Estudios de suelos que no concuerdan con la ubicación del proyecto.	0.7	0.4	0.280	Riesgo Alto
RT - 18	La topografía del expediente no concuerda con la Zona a trabajar	0.7	0.2	0.140	Riesgo Moderado
RT - 19	Falta de agua para procesos en obra.	0.5	0.2	0.100	Riesgo Moderado
RT - 20	Deficiente suministro de energía eléctrica (suministro externo).	0.5	0.2	0.100	Riesgo Moderado
	RIESGOS DE GESTIÓN				
RG-01	Inadecuada asignación de responsabilidades al personal participante del proyecto.	0.5	0.2	0.100	Riesgo Moderado
RG-02	Trabajos que no se consideraron en la planificación.	0.3	0.2	0.060	Riesgo Moderado
RG-03	No existe una buena coordinación de los trabajos con el equipo de proyecto.	0.3	0.2	0.060	Riesgo Moderado
RG-04	Falla en los sistemas de seguridad o equipo.	0.5	0.4	0.200	Riesgo Alto
RG-05	Mala selección de las cuadrillas de trabajo.	0.3	0.2	0.060	Riesgo Moderado
RG-06	Se tiene una limitada autoridad para asignar los trabajos.	0.3	0.2	0.060	Riesgo Moderado
RG-07	Mano de obra no calificada en el lugar del proyecto.	0.7	0.2	0.140	Riesgo Moderado
RG-08	Los materiales y equipos no se requieren acorde a las especificaciones técnicas.	0.3	0.2	0.060	Riesgo Moderado
RG-09	Las vías de acceso a la obra se encuentra en mal estado.	0.5	0.2	0.100	Riesgo Moderado
RG-10	Entrega de informes erróneos o incompletos.	0.3	0.1	0.030	Riesgo Bajo
RG-11	No se informa sobre el cierre de vías a la municipalidad	0.5	0.2	0.100	Riesgo Moderado
	RIESGO COMERCIAL				
RC-01	La entidad no realiza el pago de valorizaciones en el debido momento.	0.3	0.1	0.030	Riesgo Bajo

RC-02	Entrega o suministro tardíos de materiales, ocasionado por la lejanía del proveedor.	0.5	0.2	0.100	Riesgo Moderado
RC-03	Pagos fuera de tiempo a los trabajadores.	0.5	0.2	0.100	Riesgo Moderado
RC-04	Los subcontratistas realizan tareas de manera deficiente.	0.5	0.4	0.200	Riesgo Alto
RIESGOS EXTERNOS					
RE-01	Contaminación ambiental.	0.5	0.4	0.200	Riesgo Alto
RE-02	Sindicalismo.	0.5	0.2	0.100	Riesgo Moderado
RE-03	Los precios sufren variaciones producto de la inflación.	0.5	0.1	0.050	Riesgo Bajo
RE-04	Las vías de acceso a la obra se encuentra en condiciones deplorables.	0.5	0.2	0.1	Riesgo Moderado
RE-05	Lluvias de moderada a alta intensidad.	0.5	0.2	0.1	Riesgo Moderado
RE-06	Caída de heladas durante la noche.	0.5	0.2	0.1	Riesgo Moderado
RE-07	La construcción no cumple con las normas técnicas establecidas para una edificación.	0.3	0.4	0.12	Riesgo Moderado

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 14: Tipos de los riesgos identificados en la institución educativa “Albert Einstein”.

TIPO DE RIESGO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Riesgo Alto	10	26.32%
Riesgo Moderado	25	65.79%
Riesgo Bajo	3	7.89%
TOTAL	38	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

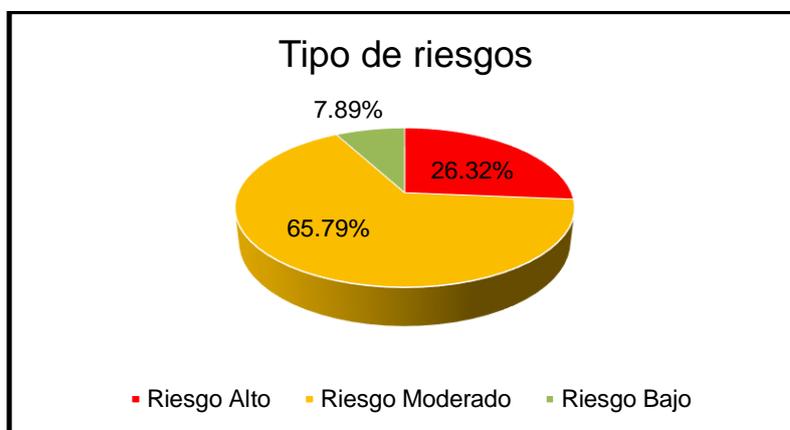


Gráfico N° 9: Tipos de los riesgos identificados de la institución educativa “Albert Einstein”.

Interpretación: Según la tabla N°13 y N°14 y grafico N° 9 se observa que el tipo de riesgos predominante en este proyecto es el riesgo moderado con un 65.79%, seguido del riesgo alto con un 26.32% y el riesgo bajo con un 7.89%, esto nos indica que un análisis cualitativo de riesgos nos muestra la probabilidad y el impacto que pueda tener el riesgo en la ejecución de nuestro proyecto y a su vez nos indica que debemos tener un plan de respuesta de riesgo adecuado para minimizar la probabilidad e impacto de los riesgos.

Análisis cuantitativo de los riesgos:

Anteriormente se realizó un análisis con un enfoque estático, y para tener una mejor estimación de la variación del costo en la ejecución de la obra que pueda producirse por la presencia de riesgos, se realizó la simulación de monte Carlo usando el software @RISK, teniendo los siguientes resultados.

En siguiente tabla se tiene la información de cómo se realizó la simulación de monte carlo.

Tabla N° 15: Información de resumen de simulación.

INFORMACIÓN DE RESUMEN DE SIMULACIÓN	
Nombre de libro de trabajo	presupuesto
Número de simulaciones	1
Número de iteraciones	50000
Número de entradas	17
Número de salidas	1
Duración de simulación	00:00:27
Semilla aleatoria	1199988145

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla siguiente se aprecia un resumen del costo directo del proyecto, donde se aprecia el costo directo base, mínimo, máximo que se estimó con el grupo de trabajo. Estos datos se simularon para obtener el costo directo probable o simulado.

Tabla N° 16: Datos del presupuesto para la simulación de monte Carlo.

ITEM	DESCRIPCIÓN PARTIDA	COSTO DIRECTO BASE	MÍNIMO	MÁS PROBABLE	MÁXIMO	SIMULADO DISTRIBUCIÓN
1	COMPONENTE 01- PLANTEAMIENTO GENERAL	236679.49	201177.5665	236679.49	307683.337	
1.01	ESTRUCTURAS GENERAL P.	164,532.83	139,852.91	164,532.83	213,892.68	168,646.15
1.02	ARQUITECTURA GENERAL P.	57,670.55	49,019.97	57,670.55	74,971.72	59,112.31
1.03	INSTALACIONES ELECTRICAS GENERAL	14,476.11	12,304.69	14,476.11	18,818.94	14,838.01
2	COMPONENTE 02- NIVEL SECUNDARIO	1,058,235.32	899,500.02	1,058,235.32	1,375,705.92	
2.01	ESTRUCTURAS SECUNDARIO N.	687,167.46	584,092.34	687,167.46	893,317.70	704,346.65
2.02	ARQUITECTURA SECUNDARIO N.	299,573.88	254,637.80	299,573.88	389,446.04	307,063.23
2.03	INSTALACIONES SANITARIAS SECUNDARIO N.	36,854.56	31,326.38	36,854.56	47,910.93	37,775.92
2.04	INSTALACIONES ELECTRICAS SECUNDARIO N.	34,639.42	29,443.51	34,639.42	45,031.25	35,505.41
3	COMPONENTE 03- NIVEL INICIAL	140,502.35	119,427.00	140,502.35	182,653.06	
3.01	ESTRUCTURAS N.INICIAL	73,397.85	62,388.17	73,397.85	95,417.21	75,232.80
3.02	ARQUITECTURA INICIAL N.	42,610.63	36,219.04	42,610.63	55,393.82	43,675.90
3.03	INSTALACIONES SANITARIAS N. INICIAL	4,537.48	3,856.86	4,537.48	5,898.72	4,650.92
3.04	INSTALACIONES ELECTRICAS N. INICIAL	19,956.39	16,962.93	19,956.39	25,943.31	20,455.30
4	COMPONENTE 04- REFACCION DE AULAS NIVEL INICIAL	38393.21	32634.2285	38393.21	49911.173	
4.01	OBRAS PRELIMINARES REFACCION AULA	2,501.08	2,125.92	2,501.08	3,251.40	2,563.61
4.02	TRABAJOS PRELIMINARES REFACCION AULA	5,318.60	4,520.81	5,318.60	6,914.18	5,451.57
4.03	COBERTURA REFACCION AULA	23,257.79	19,769.12	23,257.79	30,235.13	23,839.23
4.04	PINTURA REFACCION AULA	4,898.68	4,163.88	4,898.68	6,368.28	5,021.15
4.05	OTROS REFACCION AULA	2,417.06	2,054.50	2,417.06	3,142.18	2,477.49
	COSTO TOTAL DIRECTO	1,473,810.37	1,252,738.81	1,473,810.37	1,915,953.48	1,510,655.63

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Según la tabla N°16 nos muestra el costo directo probable de cada componente y costo directo probable total resultado de una simulación de 5000 iteraciones.

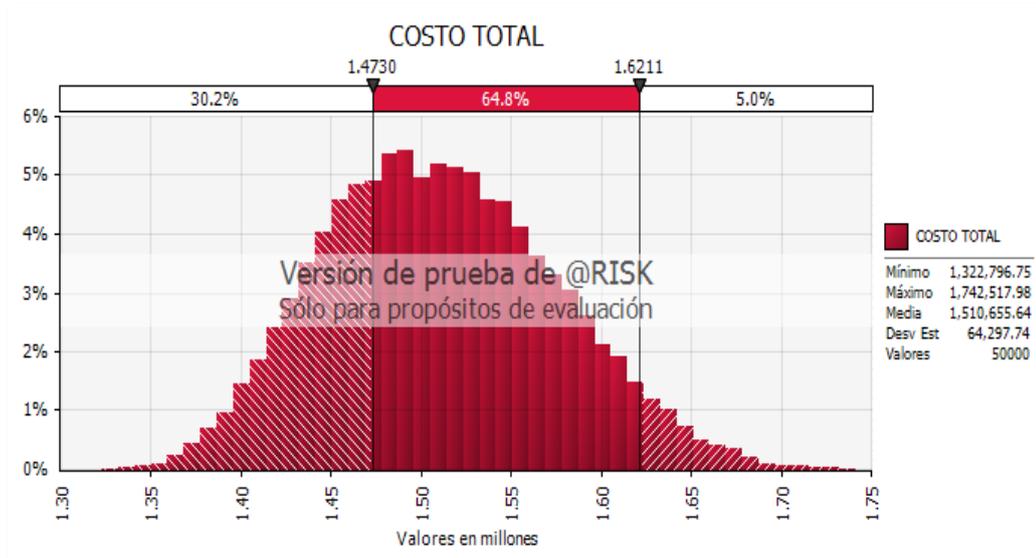


Grafico N° 10::Densidad de probabilidad del costo directo,(curva normal).

Interpretación: Según el tabal N°16 y grafico N° 10 nos muestra la simulación de monte de carlo del costo directo del proyecto, de donde tenemos un costo de total directo medio de 1,510,655.33 que se calculó de 5000 iteraciones. Se tiene también que solo tenemos una probabilidad del 30.2% de cumplir con el costo directo base, también tenemos un valor de 1,621,512.11 a un 95% de probabilidad necesaria para hacer frente el proyecto y el impacto de los riesgos.

Tabla N° 17::Estadística resumen para el costo directo base.

ESTADÍSTICOS RESUMEN PARA COSTO DIRECTO TOTAL			
Estadísticos		Percentil	
Mínimo	1,322,796.75	5%	1,410,913.55
Máximo	1,742,517.98	10%	1,429,209.12
Media	1,510,655.64	15%	1,442,518.22
Desv Est	64,297.74	20%	1,453,443.85
Varianza	4134199689	25%	1,462,944.29
Indice de sesgo	0.22911627	30%	1,472,610.63
Curtosis	2.65662221	35%	1,481,401.76
Mediana	1,507,547.41	40%	1,490,006.58
Moda	1,490,750.26	45%	1,498,407.99
X izquierda	1,410,913.55	50%	1,507,547.41
P izquierda	5%	55%	1,516,296.20
X derecha	1,621,130.55	60%	1,525,379.82
P derecha	95%	65%	1,534,542.25

Diff X	210,217.00	70%	1,544,524.37
Diff P	90%	75%	1,554,741.07
#Errores	0	80%	1,566,774.82
Filtro mín	Apagado	85%	1,580,534.59
Filtro máx	Apagado	90%	1,597,104.81
#Filtrado	0	95%	1,621,130.55

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Según la tabla N°17 nos muestra la estadística del costo directo simulado, donde se resalta la media con un costo de 1,510,655.33, también se aprecia el costo mínimo y máximo que se puede producir.

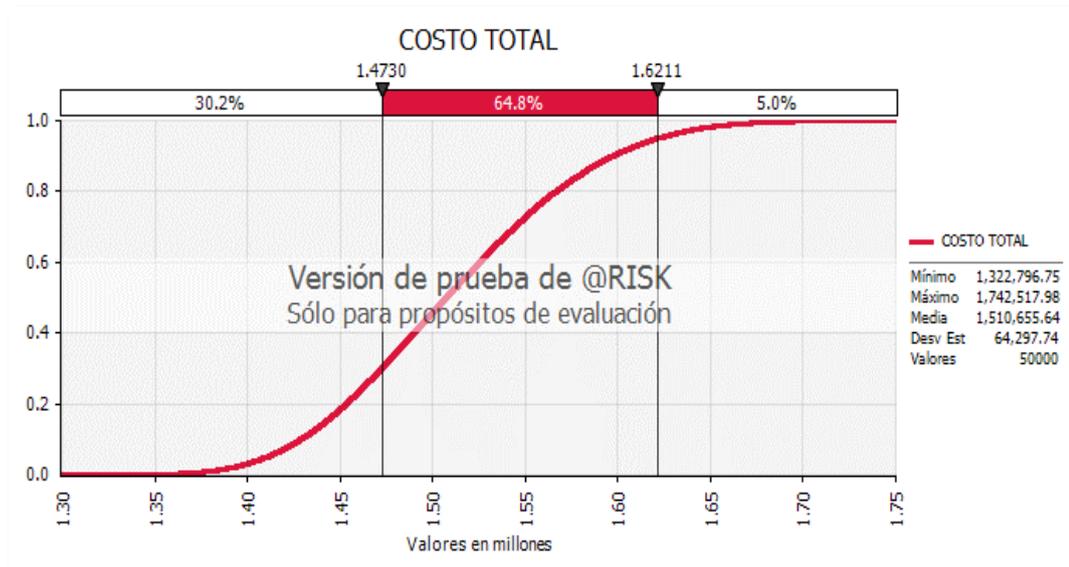


Grafico N° 11: Distribución ascendente.

Interpretación: Según el Grafico N°11 nos muestra que con un 95 % de probabilidad se tiene un costo directo de 1,621,512.11, este monto sobrepasa al costo directo base en 147,701.74. El resultado de este análisis nos indica que se necesita una reserva de contingencia de 147,701.74 para hacer frente a los riesgos que podrían presentarse en la ejecución.

Tabla N° 18: Estadística de salida del costo directo total.

ESTADÍSTICA DE SALIDA DEL COSTO DIRECTO TOTAL			
Jerarquía	Nombre	Inferior	Superior
1	ESTRUCTURAS N. SECUNDARIO / Distribución	1,422,836.14	1,614,970.09
2	ARQUITECTURA N. SECUNDARIO / Distribución	1,472,073.93	1,555,705.35
3	ESTRUCTURAS P. GENERAL / Distribución	1,491,194.48	1,536,304.39

4	ESTRUCTURAS N.INICIAL / Distribución	1,503,241.22	1,521,823.71
5	ARQUITECTURA P. GENERAL / Distribución	1,502,622.87	1,520,180.31
6	ARQUITECTURA N. INICIAL / Distribución	1,504,850.94	1,517,064.25
7	INSTALACIONES ELECTRICAS N. SECUNDARIO / Distribución	1,506,505.02	1,516,683.66
8	INSTALACIONES SANITARIAS N. SECUNDARIO / Distribución	1,505,841.44	1,515,997.22
9	INSTALACIONES ELECTRICAS N. INICIAL / Distribución	1,508,206.99	1,515,297.79
10	COBERTURA REFACCIÓN AULA / Distribución	1,508,695.42	1,515,219.21

Fuente: Elaboración propia.

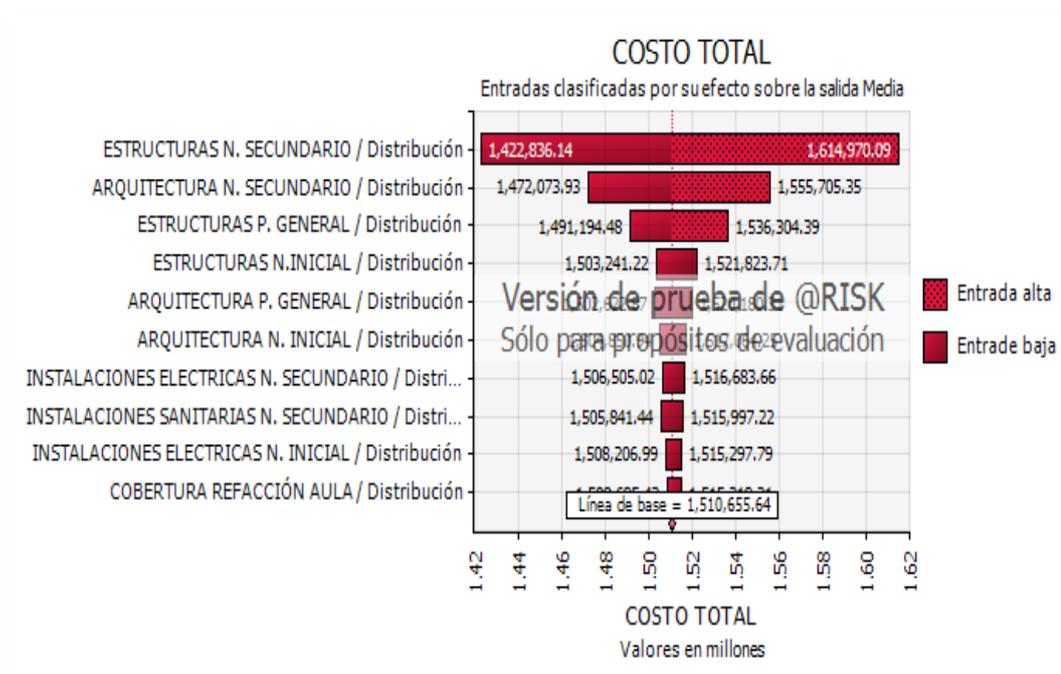


Grafico N° 12: Tornado de salida media, costo mínimo y máximo de los componentes..

Interpretación: Según la tabla N°18 y Grafico N°12 se muestra la sensibilidad de cada variable, donde se tiene que a mayor longitud de barra mayor la sensibilidad de la variable, se ve que la variable (estructuras del nivel secundario) es más sensible para poder alcanzar valores altos. Seguido de la variable (arquitectura nivel secundario), esto nos indica que debemos gestionar los riesgos que afectan estas variables para afectar en lo mínimo el costo directo base.

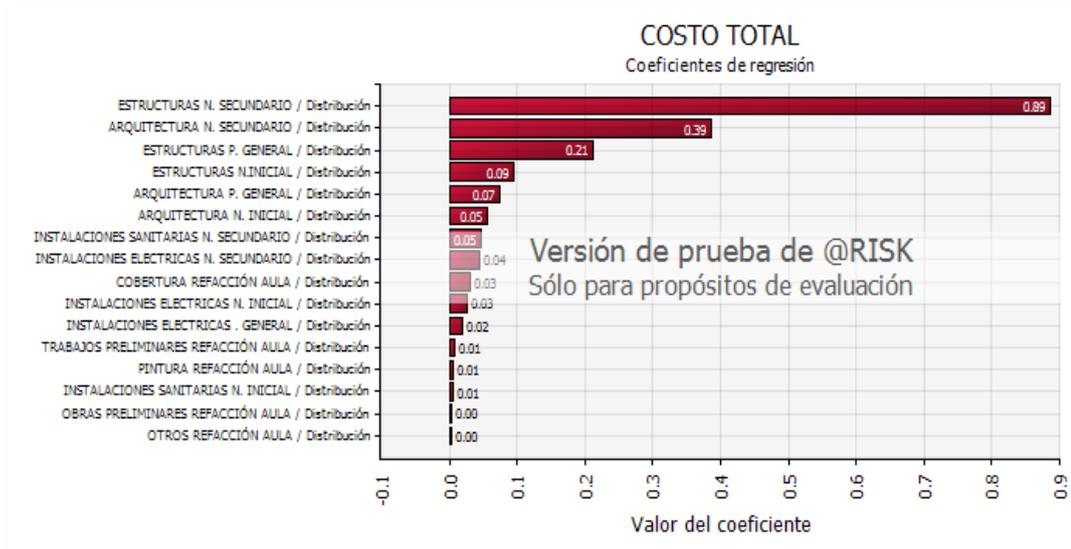


Grafico N° 13: Coeficientes de regresión entre los componentes que tienen mayor influencia en el costo directo.

Interpretación: Según el Gráfico N°13 se puede visualizar los coeficientes de regresión de cada variable para el costo directo total. Estos coeficientes nos indican que tanto influye cada variable en función de un coeficiente que varía de 0 a 1. Lo cual indica que cuanto mayor sea el coeficiente, mayor será el impacto en el costo directo total, siendo la variable (estructuras del nivel secundario) la más influyente.

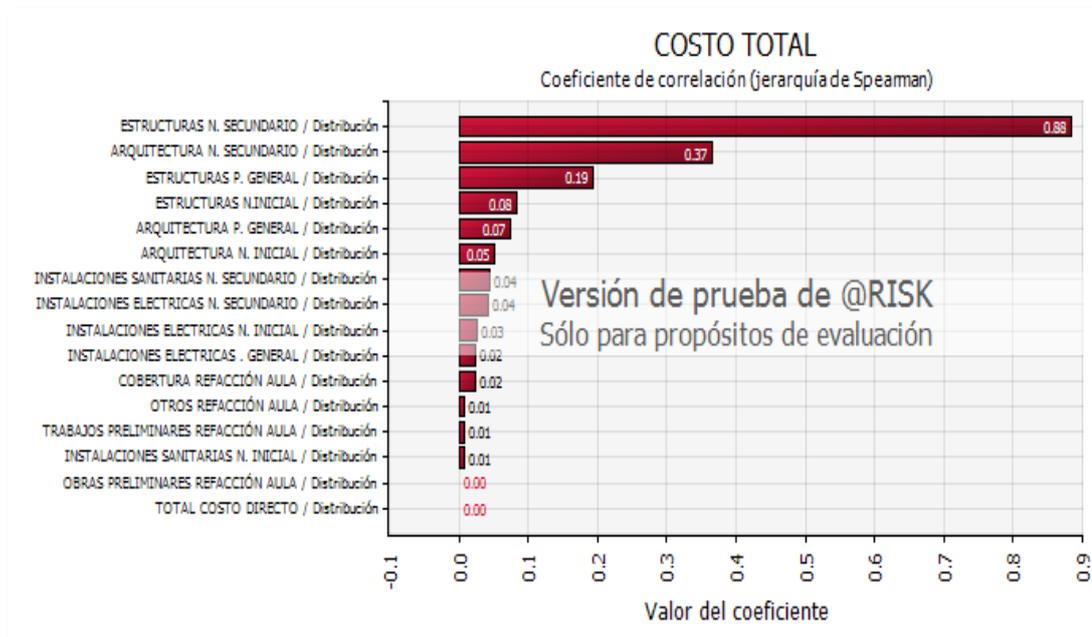


Grafico N° 14: Correlación de Rho de Spearman entre los componentes que tienen mayor influencia en el costo directo.

Interpretación: Según el Gráfico N°14 se puede visualizar los coeficientes de correlación (jerarquía de Rho de Spearman) de cada variable para el costo directo total. Donde también se aprecia que la variable (estructuras del nivel secundario) es la más influyente con un coeficiente de 0.88 sobre el costo directo total, lo que indica que se debe gestionar los riesgos que afectan esta variable para evitar el menor impacto posible el costo directo.

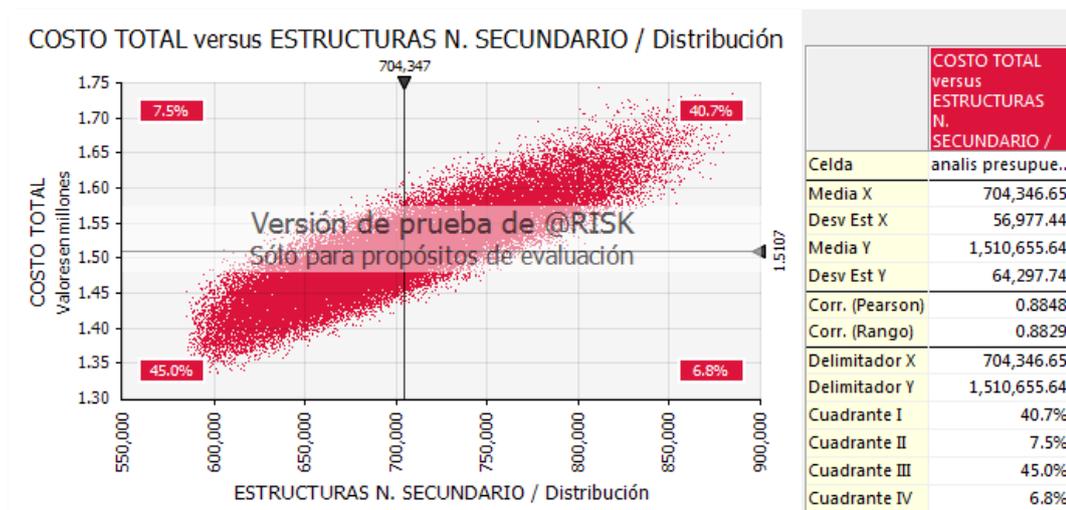


Gráfico N° 15:Diagrama de dispersión (costo directo total versus estructuras nivel secundario)..

Interpretación: Según el Gráfico N°15 se puede visualizar *sampling* o muestreo de cada variable versus el costo directo total, mediante un gráfico de dispersión en 2D. Aquí se muestra el costo directo total versus la variable estructuras del nivel secundario ya que esta última es la más influyente en el costo directo total.

Tabla N° 19:Resumen de la ,modelación de Montecarlo.

ESTADÍSTICA RESUMEN	
Probabilidad de cumplir el valor del costo directo base	30.30%
Presupuesto total necesario para una confianza del 95%	1,621,512.11
contingencia necesaria para una confianza del 95%	147,701.74

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Según la tabla 19 nos muestra que tenemos una poca probabilidad de cumplir el costo base, lo que nos demuestra que tenemos que gestionar nuestros riesgos para aumentar esta probabilidad; también nos muestra que tenemos a un 95% de probabilidad de sobrepasar.

Esto nos indica que como empresa contratista debemos gestionar nuestros riesgos para evitar pérdidas económicas y a los clientes o entidades les indica que deben tener una reserva de contingencia económica en su presupuesto, para cualquier imprevisto en el futuro producto de la presencia de riesgos.

PLAN DE RESPUESTAS DE RIESGOS:

En la tabla siguiente se muestra las acciones que se realizarán para cada riesgo identificado, con el fin de minimizar su probabilidad e impacto.

Tabla N° 20:: Plan de respuesta de los riesgos y su control.

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				4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN
			Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	Transferir el riesgo	
RT - 01	El proyecto no fue elaborado acorde con las normas técnicas y reglamentos vigentes.	Riesgo Moderado			x		Revisar las deficiencias que tiene el expediente, para lo cual, se deberá realizar un modelo BIM de la infraestructura para evaluar la arquitectura, el diseño estructural, instalaciones sanitarias y eléctricas; dando soluciones adecuadas.
RT - 02	El proyecto no cuenta con un certificado de inexistencia de restos arqueológicos (CIRA).	Riesgo Moderado			x		Se deberá realizar los trámites ante el ministerio de cultura lo más antes posible para obtener dicho certificado.

RT - 03	Lentitud en la obtención de permisos por parte de algunas instituciones.	Riesgo Moderado	x				Se contratara un asistente administrativo para que realice el seguimiento de la documentación, en coordinación con el administrador y residente de obra.
RT - 04	El cronograma de ejecución es muy ajustado, no va acorde a la realidad de la zona.	Riesgo Alto			x		Evaluar el rendimiento de los trabajadores de la zona, los equipos y herramientas de la empresa constructora; en función de ello ejecutar la obra con dos frentes de trabajo.
RT - 05	Los análisis de costos unitarios fueron elaborados sin tener en cuenta la realidad de la zona.	Riesgo Alto			x		Evaluar el análisis de costos del expediente, realizar un análisis de costos acorde con la realidad y compara dichos análisis de costos para ver que partidas están a nuestro favor y otras en contra.
RT - 06	Cotizaciones de materiales no está acorde a la ubicación del proyecto.	Riesgo Alto			x		Gestionar los costos de los materiales con proveedores cercanos a la obra y evaluar qué precios nos favorecen y cuáles no.
RT - 07	Deficiencia en la vigilancia del proceso constructivo	Riesgo Moderado	x				Asignar a un asistente de obra que se encargue exclusivamente de vigilar el proceso constructivo, el cual deberá entregar reportes diarios de los trabajos al residente de obra, indicando el estado de los mismos.
RT - 08	Colapso estructural.	Riesgo Moderado			x		Realizar un análisis de la estructura previo a la construcción, encargar a un personal de vigilar los encofrados, apuntalamientos, distribución de acero, etc.
RT - 09	Derrumbes de taludes, por excavaciones y demoliciones.	Riesgo Alto			x		Revisar la geología de la zona, realizar un estudio de suelos para evaluar el terreno, proponer el uso de entibados o otra técnica de sostenimiento.
RT - 10	La constructabilidad no es la adecuada para la Zona.	Riesgo Moderado			x		Reunirse con el grupo de proyecto para evaluar la zona donde se va a construir y planificar el proceso constructivo adecuado.

RT - 11	Herramientas obsoletas	Riesgo Moderado	x				Realizar una inspección a las herramientas que posee el contratista, si fuese necesario adquirir nuevas herramientas.
RT - 12	Maquinarias inoperativas o muy antiguas.	Riesgo Moderado	x				Realizar una inspección a los equipos que posee el contratista, para realizar el mantenimiento, alquiler o adquisición de nuevas máquinas.
RT - 13	Conocimiento deficiente de la operación de herramientas y equipos con nueva tecnología, por parte del personal.	Riesgo Alto	x				Realizar capacitaciones al personal en el uso de las herramientas y equipos.
RT - 14	No se hace uso de softwares para la optimización de la construcción	Riesgo Moderado				x	Implementar el sistema BIM para optimizar el proceso constructivo.
RT - 15	Defectos en el diseño de los componentes del proyecto.	Riesgo Alto				x	Identificar los errores en el diseño de los componentes, comunicando al supervisor para realizar cambios en el modelo BIM Y planos de especialidad.
RT - 16	Incompatibilidades en los planos de las distintas especialidades	Riesgo Moderado				x	Llevar el modelo BIM al programa Navisworks Manage para la detección de incompatibilidades.
RT - 17	Estudios de suelos que no concuerdan con la ubicación del proyecto.	Riesgo Alto				x	Realizar un nuevo estudio de suelo, identificar las partidas que se verán afectadas, comunicar al superior y la entidad sobre posibles adicionales o ampliaciones de plazo.
RT - 18	La topografía del expediente no concuerda con la Zona a trabajar	Riesgo Moderado				x	Realizar el replanteo para identificar los mayores costos en excavación, eliminación, etc. para comunicar a la entidad sobre posibles adicionales.
RT - 19	Falta de agua para procesos en obra.	Riesgo Moderado	x				Ubicar un punto de abastecimiento de agua diario, a su vez adquirir tanques rotoplas para almacenar el agua.

RT - 20	Deficiente suministro de energía eléctrica (suministro externo).	Riesgo Moderado	x				Gestionar con la empresa servidora de energía eléctrica para que proporcione una instalación provisional.
RT - 21	Inadecuada asignación de responsabilidades al personal participante del proyecto.	Riesgo Moderado	x				Evaluar las capacidades del personal para asignar tareas adecuadas.
RT - 22	Trabajos que no se consideraron en la planificación.	Riesgo Moderado	x				Realizar la planificación de la obra con todo el equipo de proyecto, considerar la experiencia que se tuvo en proyectos anteriores, reprogramar las tareas sin afectar la ruta crítica.
RT - 23	No existe una buena coordinación de los trabajos con el equipo de proyecto.	Riesgo Moderado	x				El residente deberá tener autoridad sobre el equipo de proyecto para dirigir y ejecutar los trabajos de forma adecuada.
RT - 24	Falla en los sistemas de seguridad del sistema o equipo.	Riesgo Alto	x				Contratar un personal encargado de la seguridad en obra, realizar charlas de seguridad al inicio de los trabajos, afiliar a todo el personal a un seguro contra accidentes laborales.
RT - 25	Mala selección de las cuadrillas de trabajo.	Riesgo Moderado	x				El residente, maestro de obra deberán tener la experiencia necesaria para dirigir la obra, deberán distribuir al personal necesario para las tareas que se ejecuten.
RT - 26	Se tiene una limitada autoridad para asignar los trabajos.	Riesgo Moderado	x				El contratista deberá confiar la obra al residente, evitando tomar decisiones sin consultar con el residente.
RT - 27	Mano de obra no calificada en el lugar del proyecto.	Riesgo Moderado			x		Realizar charlas y capacitaciones en usos de herramientas y manejo de equipos.
RT - 28	Los materiales y equipos no se requieren acorde a las especificaciones técnicas.	Riesgo Moderado		x			Se solicitaran los materiales en un formato único, donde los administradores y residente se encargaran de verificar que los materiales cumplan son las especificaciones técnicas.

RT - 29	Las vías de acceso a la obra se encuentra en mal estado.	Riesgo Moderado			x		El traslado de materiales y equipos deberán realizarse con anticipación a su uso, buscar otras rutas como alternativas de acceso a la obra
RT - 30	Entrega de informes erróneos o incompletos.	Riesgo Bajo	x				Tener un modelo de informe, capacitar al grupo de proyecto sobre la elaboración de los informes, el residente deberá aprobar los informes antes de pasarlo a la supervisión.
RT - 31	No se informa sobre el cierre de vías a la municipalidad.	Riesgo Moderado		x			El residente deberá solicitar con anticipación a la municipalidad sobre el cierre de vías, calles, etc.
RT - 32	La entidad no realiza el pago de valorizaciones en su debido momento.	Riesgo Bajo			x		La empresa constructora necesitara ser solvente, para que al no pagar la entidad las valorizaciones la empresa pueda exigir por medios legales su pago más las penalidades respectivas.
RT - 33	Entrega o suministro tardíos de materiales, ocasionado por la lejanía del proveedor.	Riesgo Moderado	x				El personal encargado de las compras deberá solicitar con anticipación al proveedor, tener otros proveedores disponibles como alternativa.
RT - 34	Pagos fuera de tiempo a los trabajadores.	Riesgo Moderado		x			La empresa constructora deberá ser solvente, el personal encargado deberá elaborar las planillas con anticipación para realizar los pagos en las fechas indicadas.
RT - 35	Los subcontratistas realizan tareas de manera deficiente.	Riesgo Alto	x				Tener un subcontratista de confianza, encargar a un personal para que informe sobre el avance de los trabajos del subcontratista y tomar las acciones necesarias si es que hubiese algún incumplimiento.
RT - 36	Contaminación ambiental.	Riesgo Alto	x				Elaborar un plan de manejo ambiental, coordinar con la municipalidad y obtener los permisos para la ubicación de los botaderos de forma adecuada

RT - 37	Sindicalismo.	Riesgo Moderado			x		Tener reuniones con el sindicato de construcción civil de forma anticipada, para evitar posibles huelgas o prever medidas si es que se presentaran.
RT - 38	Los materiales sufren variaciones en sus precios producto de la inflación.	Riesgo Bajo			x		Comunicar al supervisor sobre la inflación de los precios, realizar el reajuste necesario en las valorizaciones para que la empresa no se vea afectada económicamente.
RT - 39	Las vías de acceso a la obra se encuentra en condiciones deplorables.	Riesgo Moderado			x		Buscar rutas alternas, trasladar los materiales y equipos con anticipación a su uso.
RT - 40	Lluvias de moderada a alta intensidad.	Riesgo Moderado			x		Tener los reportes de senamhi sobre las precipitaciones, plantear horarios de trabajo donde se tenga el menor impacto, hacer uso de toldos, comunicar al supervisor ante una posible ampliación de plazo.
RT - 41	Caída de heladas durante la noche.	Riesgo Moderado			x		Realizar los vaciados de concreto por la mañana, utilizar algún métodos de calefacción, cubrir los vaciados con rafias o costales.
RT - 42	La construcción no cumple con las normas técnicas establecidas para una edificación.	Riesgo Moderado			x		Comunicar al supervisor las deficiencias, corregir algunas deficiencias dentro del modelo BIM para actualizar los planos.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Como se puede apreciar en la tabla N°20 todos los riesgos identificados deben tener una estrategia adecuada para dar respuesta si se presentaran en la ejecución de la obra, también se deberá tener una acción clara con el fin de mitigar, evitar, aceptar o transferir el potencial riesgo que tendría impactos perjudiciales a la obra.

IMPLEMENTAR LA RESUPUESTA A LOS RIESGOS

El equipo de proyecto será el encargado de implementar la respuesta a los riesgos, los cuales serán dirigidos por el residente de obra. Ellos deberán darán respuesta a los riesgos de acuerdo al plan de respuesta.

MONITOREAR LOS RIESGOS

Esta función recaerá en el residente de obra con el apoyo del asistente y maestro de obra, los cuales deberán realizar un seguimiento a los riesgos identificados y velando que se cumplan los planes de respuestas de riesgos acordados.

4.2 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS, TABLAS, GRÁFICOS, FIGURAS.

Aquí presentaremos los resultados de la aplicación de la gestión de riesgos en un proyecto de edificación. Para lo cual primero veremos el avance en los dos primeros meses en donde no se gestión los riesgos que pudieran afectar la obra, obteniendo el siguiente cuadro.

Cuadro N° 3: Avance programado vs. Avanzo ejecutado en los dos primeros meses.

AVANCE PROGRAMADO VS AVANCE EJECUTADO DE OBRA-CURVA "S"

CUADRO DE AVANCE SEGÚN VALORIZACIONES DE OBRA - COSTO DIRECTO							
N°	MES	AVANCE PROGRAMADO			AVANCE EJECUTADO		
		PARCIAL S/.	PARCIAL %	ACUMULADO %	PARCIAL S/.	PARCIAL %	ACUMULADO %
	INICIO						
1	NOVIEMBRE	S/.158,072.45	10.73%	10.73%	S/.120,123.56	8.15%	8.15%
2	DICIEMBRE	S/.220,647.21	14.97%	25.70%	210123.11	14.26%	22.41%
3	ENERO	S/.288,062.32	19.55%	45.24%			
4	FEBREO	S/.367,287.28	24.92%	70.16%			
5	MARZO	S/.259,614.78	17.62%	87.78%			
6	ABRIL	S/.132,808.38	9.01%	96.79%			
7	MAYO	S/.47,317.95	3.21%	100.00%			
	TOTAL COSTO DIRECTO	S/.1,473,810.37			S/.330,246.67		22.41%-

Fuente: Elaboración propia.

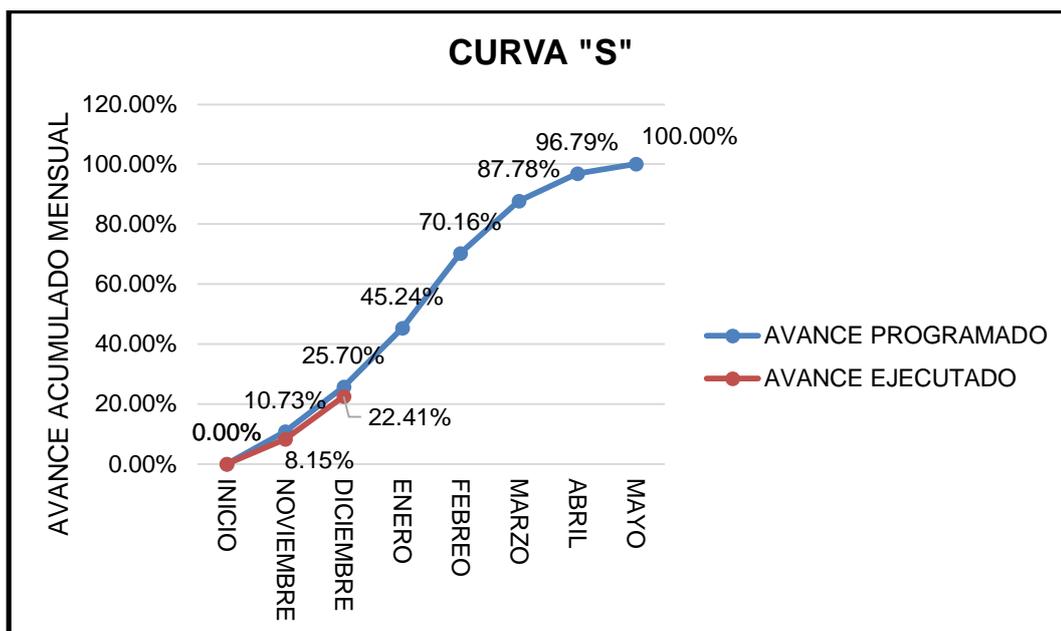


Gráfico N° 16: Curva "S" del avance programado vs el avance real al segundo mes.

Interpretación: Según el cuadro N°3 y grafico N°16 se observa que el avance real de la obra está por debajo de lo programado, lo que nos demuestra que la no gestión de los riesgos está afectando la ejecución de la obra en los dos primeros meses.

Para el tercer mes recién se empezó a dar respuesta a los riesgos que se estaban presentando en la ejecución, en el cuadro siguiente se presenta el avance de obra en los tres primeros meses.

Cuadro N° 4: Avance programado vs. Avanzo ejecutado en los tres primeros meses.

AVANCE PROGRAMADO VS AVANCE EJECUTADO DE OBRA-CURVA "S"

CUADRO DE AVANCE SEGÚN VALORIZACIONES DE OBRA - COSTO DIRECTO							
N°	MES	AVANCE PROGRAMADO			AVANCE EJECUTADO		
		PARCIAL S/.	PARCIAL %	ACUMULADO %	PARCIAL S/.	PARCIAL %	ACUMULADO %
	INICIO						
1	NOVIEMBRE	S/.158,072.45	10.73%	10.73%	S/.120,123.56	8.15%	8.15%
2	DICIEMBRE	S/.220,647.21	14.97%	25.70%	210123.11	14.26%	22.41%
3	ENERO	S/.288,062.32	19.55%	45.24%	270153.65	18.33%	40.74%
4	FEBREO	S/.367,287.28	24.92%	70.16%			
5	MARZO	S/.259,614.78	17.62%	87.78%			
6	ABRIL	S/.132,808.38	9.01%	96.79%			
7	MAYO	S/.47,317.95	3.21%	100.00%			
TOTAL COSTO DIRECTO		S/.1,473,810.37			S/.600,400.32		40.74%-

Fuente: Elaboración propia.

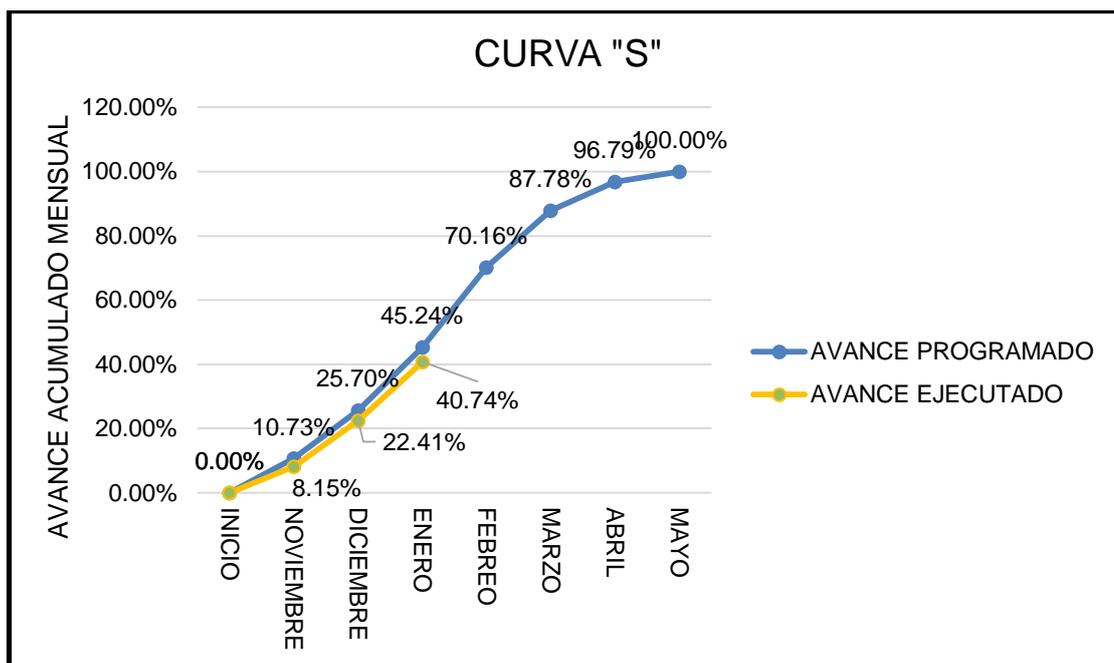


Grafico N° 17: Curva "s" del avance programado vs el avance real al tercer mes.

Interpretación: Según el cuadro N°4 y grafico N°17 se observa que recién se está aplicando la gestión de riesgos y los resultados no son los esperados, el avance real de la obra sigue estando por debajo de lo programado, lo que nos indica que la influencia de la gestión de los riesgos recién se verá en los meses posteriores.

Cuadro N° 5: Avance programado vs. Avanzo ejecutado en el últimos mes..

AVANCE PROGRAMADO VS AVANCE EJECUTADO DE OBRA-CURVA "S"

CUADRO DE AVANCE SEGÚN VALORIZACIONES DE OBRA - COSTO DIRECTO							
N°	MES	AVANCE PROGRAMADO			AVANCE EJECUTADO		
		PARCIAL S/.	PARCIAL %	ACUMULADO %	PARCIAL S/.	PARCIAL %	ACUMULADO %
	INICIO						
1	NOVIEMBRE	S/.158,072.45	10.73%	10.73%	S/.120,123.56	8.15%	8.15%
2	DICIEMBRE	S/.220,647.21	14.97%	25.70%	210123.11	14.26%	22.41%
3	ENERO	S/.288,062.32	19.55%	45.24%	270153.65	18.33%	40.74%
4	FEBREO	S/.367,287.28	24.92%	70.16%	383882.6909	26.05%	66.78%
5	MARZO	S/.259,614.78	17.62%	87.78%	276210.1974	18.74%	85.53%
6	ABRIL	S/.132,808.38	9.01%	96.79%	165999.2118	11.26%	96.79%
7	MAYO	S/.47,317.95	3.21%	100.00%	47317.95	3.21%	100.00%
	TOTAL COSTO DIRECTO	S/./1,473,810.37			S/./1,473,810.37		100.00%-

Fuente: Elaboración propia.

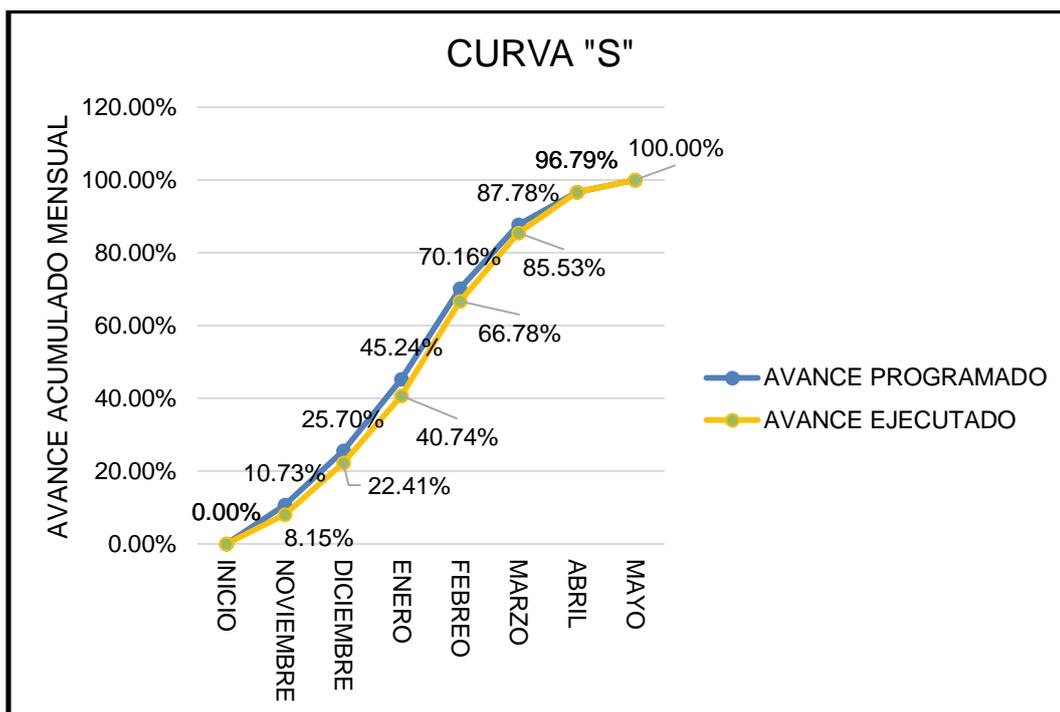


Grafico N° 18: Curva “s” del avance programado vs el avance real al último mes de ejecución.

Interpretación: Según el cuadro N°5 y grafico N° 18 se observa que la obra va avanzando cerca de lo programado, acortando la diferencia conforme se van avanzando la ejecución de la obra, ya en el penúltimo mes se puede apreciar que lo ejecutado está acorde con lo programado y finalmente en el último mes se pudo cumplir con el 100% de la obra. Esto nos demuestra que una adecuada y eficiente gestión de los riesgos influye en el logro de los objetivos del proyecto.

RESUMEN DE LA APLICACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGOS

En el siguiente cuadro se tiene que después de haber ejecutada la obra de la institución educativa “Albert Einstein” con la aplicación de la gestión de riesgos, se aprecia que al culminar la obra el costo solo se incrementó por los reajustes realizados a los precios de los materiales. Hay que resaltar que dentro de la identificación de riesgos se consideró la variación de los precios de los materiales producto de la inflación.

Cuadro N° 6:Resumen de la aplicación de gestión de riesgos.

	COSTO SEGÚN EXPEDIENTE	COSTO REAL EJECUTADO
COSTO DIRECTO	S/. 1,473,810.37	S/. 1,473,810.37
GASTOS GENERALES 6.3%	S/. 92,850.05	S/. 92,850.05
UTILIDADES 5 %	S/. 73,690.52	S/. 73,690.52
SUB TOTAL	S/. 1,640,350.94	S/. 1,640,350.94
IGV 18 %	S/. 295,263.17	S/. 295,263.17
TOTAL	S/. 1,935,614.11	S/. 1,935,614.11
REAJUSTES		S/. 47,789.90
TOTAL PRESUPUESTO	S/. 1,935,614.11	S/. 1,983,404.01
INCREMENTO EN EL COSTO		2%

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se aprecia en el cuadro N°6 que el costo solo sufrió un incremento producto de los reajustes que se realizaron a los precios de los materiales. El costo solo se incrementó en 2%, siendo menos del 5% del costo inicial, lo cual según tabla N°10 nos indica se tuvo una muy buena ejecución de la obra,

COMPARACIÓN DE LA OBRA CON GESTIÓN DE RIESGOS DURANTE SU EJECUCIÓN CON OBRAS QUE SE EJECUTARON SIN UNA GESTIÓN DE RIESGOS.

Cuadro N° 7: Grupo de obras pertenecientes al grupo de control.

GRUPO CONTROL (G.C)											
N°	NOMBRE DEL PROYECTO	SEGÚN EL EXPEDIENTE TÉCNICO		DURANTE LA ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA							
		TIEMPO DE EJECUCIÓN (DÍAS)	PRESUPUESTO CONTRATADO	AMPLIACIONES DE PLAZO	ADICIONALES DE OBRA	PLAZO DE EJECUCIÓN FINAL	COSTO DE EJECUCIÓN FINAL	PLAZO ADICIONAL	COSTO ADICIONAL	% DE PLAZO ADICIONAL	% DE COSTO ADICIONAL
1	MEJORAMIENTO DE LA OFERTA DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E.I. N 34031 13 DE AGOSTO DEL NIVEL INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE QUIULACOCHA, DISTRITO DE SIMON BOLIVAR, PROVINCIA DE PASCO - PASCO COMPONENTE: CONSTRUCCIÓN DE AULA DEL JARDÍN, CERCO PERIMÉTRICO, MINI LOSA DEPORTIVA PARA EDUCACIÓN INICIAL, LOSA DEPORTIVA Y TRIBUNAS, REPOSICION DE LOSA MULTI DEPORTIVA, REFACCIÓN DE LABORATORIO, CERCO PERIMÉTRICO	120	S/. 1,085,615.14	1	1	150	S/. 1,113,502.38	30.00	S/. 27,887.24	25%	3%
2	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO PATARCOCHA, DISTRITO DE CHAUPIMARCA, PROVINCIA DE PASCO - PASCO. COMPONENTE: SKATE PARK	90	S/. 1,424,488.52	6	1	184	S/. 1,657,545.29	94.00	S/. 233,056.77	104%	16%

3	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS Y CAPACIDAD OPERATIVA DE LA HMPP, DISTRITO DE CHAUPIMARCA - PROVINCIA DE PASCO - PASCO. COMPONENTE: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL	100	S/. 674,406.99	2	1	184	S/. 787,728.61	84.00	S/. 113,321.62	84%	17%
4	039950 - AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA I.E. PRIMARIA DE MENORES N° 34013 NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES LOCAL N° 02 EN LA LOCALIDAD DE HUAYLLAY DISTRITO DE HUAYLLAY PASCO - PASCO.	456	S/. 3,041,750.00	2	1	490	S/. 3,200,156.53	34.00	S/. 158,406.53	7%	5%
5	INSTALACION Y EQUIPAMIENTO DEL JARDIN DE NIÑOS SAN RAMON DE YANAPAMPA DEL CENTRO POBLADO DE SAN RAMON DE YANAPAMPA, DEL DISTRITO DE SAN FRANCISCO DE ASIS DE YARUSYACAN, PROVINCIA PASCO, REGION PASCO	90	S/. 881,861.19	0	0	90	S/. 892,728.80	0.00	S/. 10,867.61	0%	1%
6	CREACION DEL CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO CHAMPAMARCA EN EL AA.HH. AGRUPACION FAMILIAR CHAMPAMARCA, DISTRITO DE SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO- PRIMERA ETAPA	44	S/. 753,082.97	1	1	74	S/. 763,698.57	30.00	S/. 10,615.60	68%	1%

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Según el cuadro N° 7 se observa que las obras que se ejecutaron sin gestión de riesgos han sufrido en algunos casos incrementos en sus costos y otros incrementos en sus plazos para su culminación, esto nos indica que las ejecuciones de dichas obras no son eficientes, es sabido que las obras pueden tener costos adicionales y plazos adicionales, pero no llegar a la exageración que puede ser perjudicial para el contratista, cliente y los futuros usuarios.

Se presenta en el siguiente cuadro el grupo experimental (G.E), el cual es la obra donde se aplicó la gestión de riesgos en su ejecución.

Cuadro N° 8:Obra perteneciente al grupo experimental.

GRUPO EXPERIMENTAL (G.E)											
N°	NOMBRE DEL PROYECTO	SEGÚN EL EXPEDIENTE TÉCNICO		DURANTE LA ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA							
		TIEMPO DE EJECUCIÓN (DÍAS)	PRESUPUESTO CONTRATADO	AMPLIACIONES DE PLAZO	ADICIONALES DE OBRA	PLAZO DE EJECUCIÓN FINAL	COSTO DE EJECUCIÓN FINAL	PLAZO ADICIONAL	COSTO ADICIONAL	% DE PLAZO ADICIONAL	% DE COSTO ADICIONAL
7	EJECUCIÓN DE LA OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO INTEGRAL N° 34080 ALBERT EINSTEIN DEL CENTRO POBLADO DE JUNIPALCA, DISTRITO DE SAN FRANCISCO DE YARUSYACAN PROVINCIA Y REGION PASCO DE PASCO	180	S/. 1,935,614.11	1	-	184	S/. 1,983,404.01	4	S/. 47,789.90	2%	2%

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Según el cuadro N°8 se aprecia que la obra tuvo solo 2% de plazo adicional, esto nos demuestra que hubo una influencia por parte de la gestión de riesgos durante la etapa de ejecución, por otra parte, el costo solo se incrementó en un 2% estando este dentro de lo permitido por ley de contrataciones del estado.

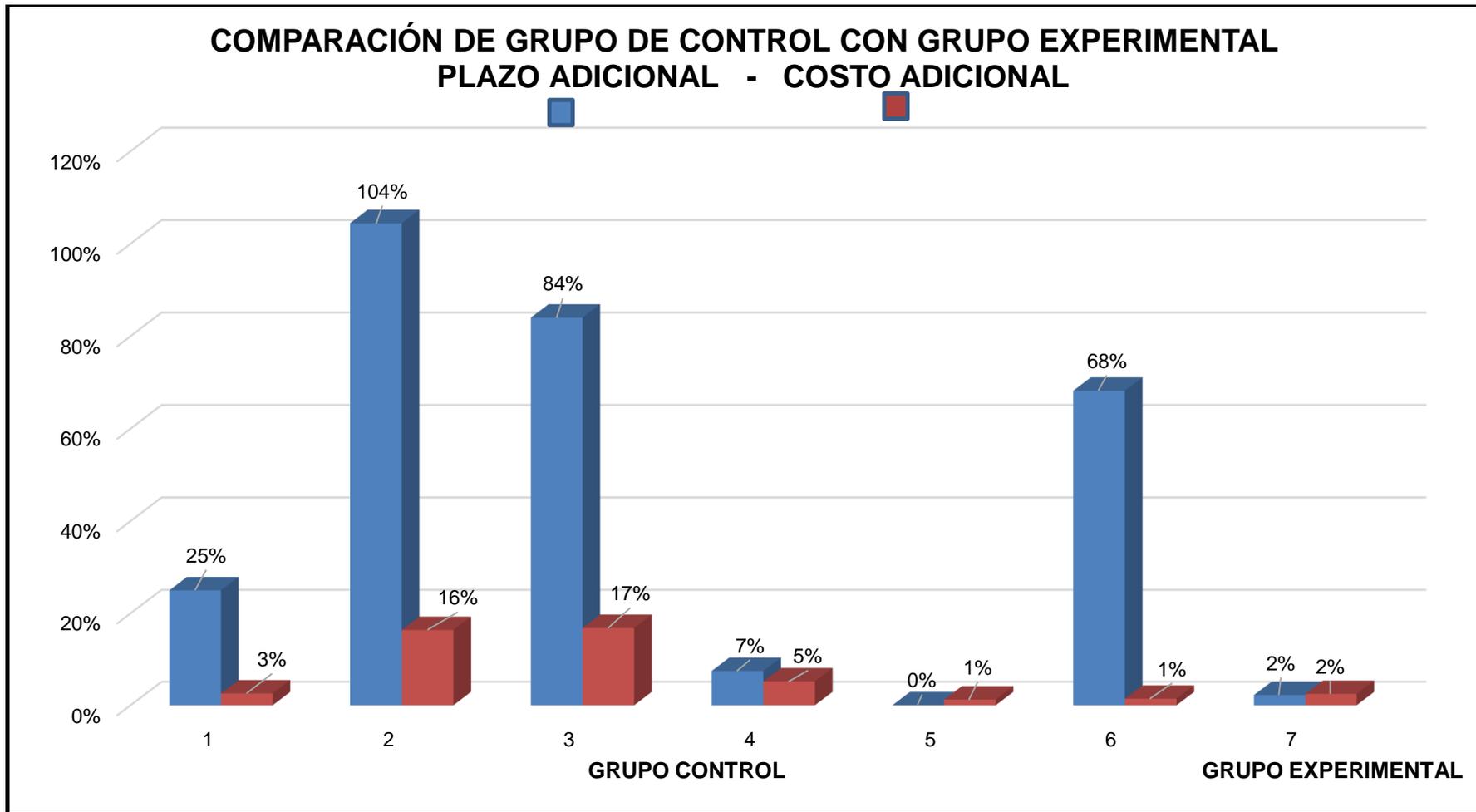


Grafico N° 19: comparación del plazo y costo adicional del grupo control con el grupo experimental.

Interpretación: Según el grafico N° 19 se concluye lo siguiente:

- Qué en dos obras del grupo control tiene un costo adicional por encima de lo permitido y un plazo adicional muy exagerado, esto nos demuestra que en dichas obras no se gestión los riesgos que afectaron considerablemente la ejecución.
- En otras dos obras se puede apreciar que tienen un costo adicional razonable, pero ampliaciones de plazo exageradas lo cual nos indica que no se gestionaron los riesgos de forma adecuada en la ejecución de dichas obras.
- Existen dos obras que también tuvieron costos y plazos adicionales razonables, donde unas de estas obras están por debajo del grupo experimental, esto refleja que, si bien dichas obras no tuvieron un proceso de gestión de riesgos formal, trataron de manejar los riesgos con una buena planificación y experiencia que tuvieron los profesionales a cargo de la obra.
- La obra donde se aplicó la gestión de riesgos tuvo un costo y plazo adicional de 2% que está dentro del rango permitido, esto demuestra que nuestro grupo experimental tuvo una ejecución aceptable en comparación con las obras del grupo control.
- La gestión de riesgos busca que los costos y plazos no se ve han afectados de forma exagerada, perjudicando a los clientes y contratistas. En nuestro grupo experimental quedo demostrado dicha afirmación por tener un costo y plazo adicional razonable.
- Hay que recalcar que, si bien en algunas obras no se tuvo un costo y plazo adicional exagerado, esto no nos indica que se haya tenido una buena ejecución, se necesita de un proceso formal de gestión de riesgos para asegurar la calidad de los proyectos de edificación.

En los gráficos siguientes se muestra la comparación de ampliación de plazo entre el grupo de control y grupo experimental.

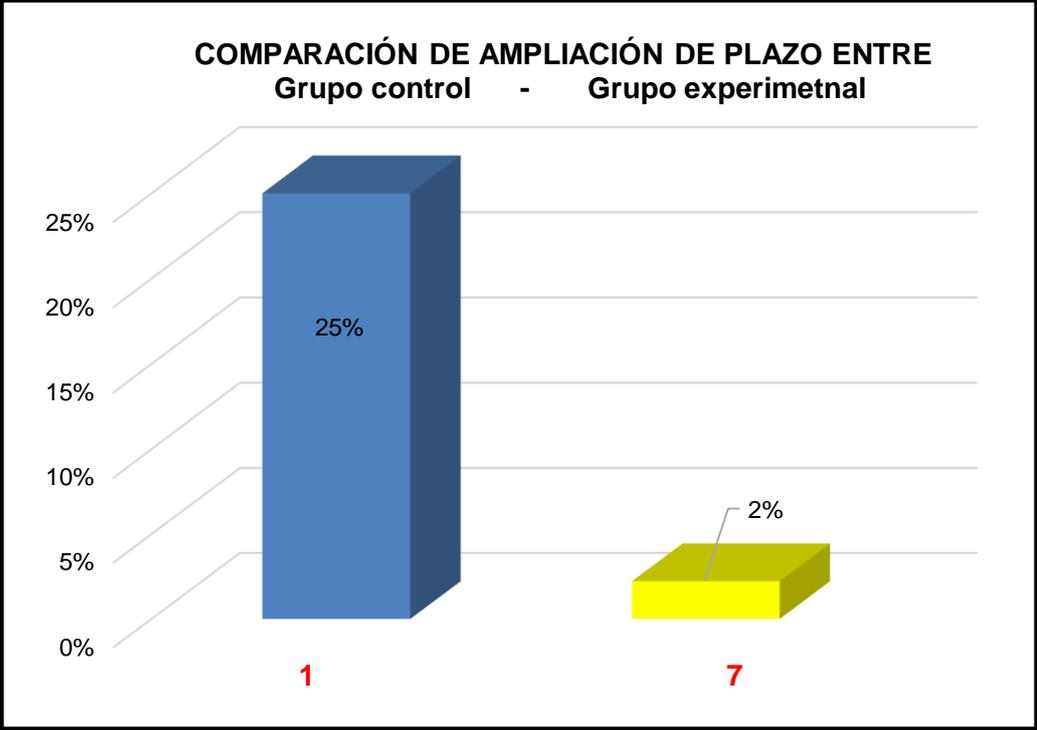


Grafico N° 20: Comparación entre grupo control y grupo experimental.

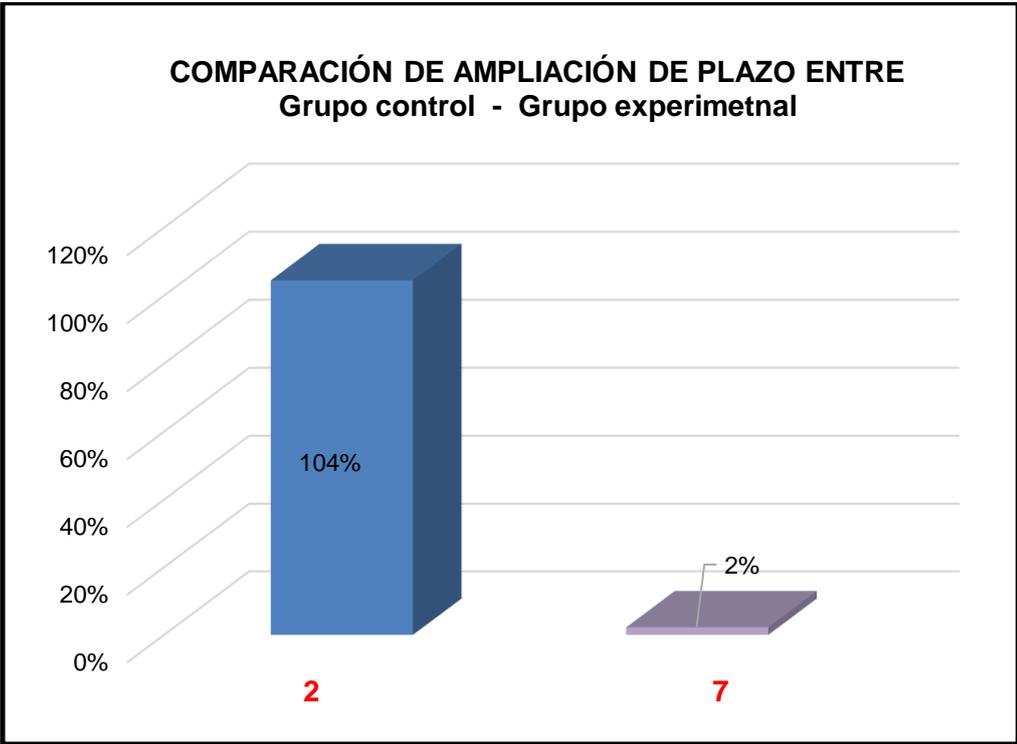


Grafico N° 21: Comparación entre grupo control y grupo experimental..

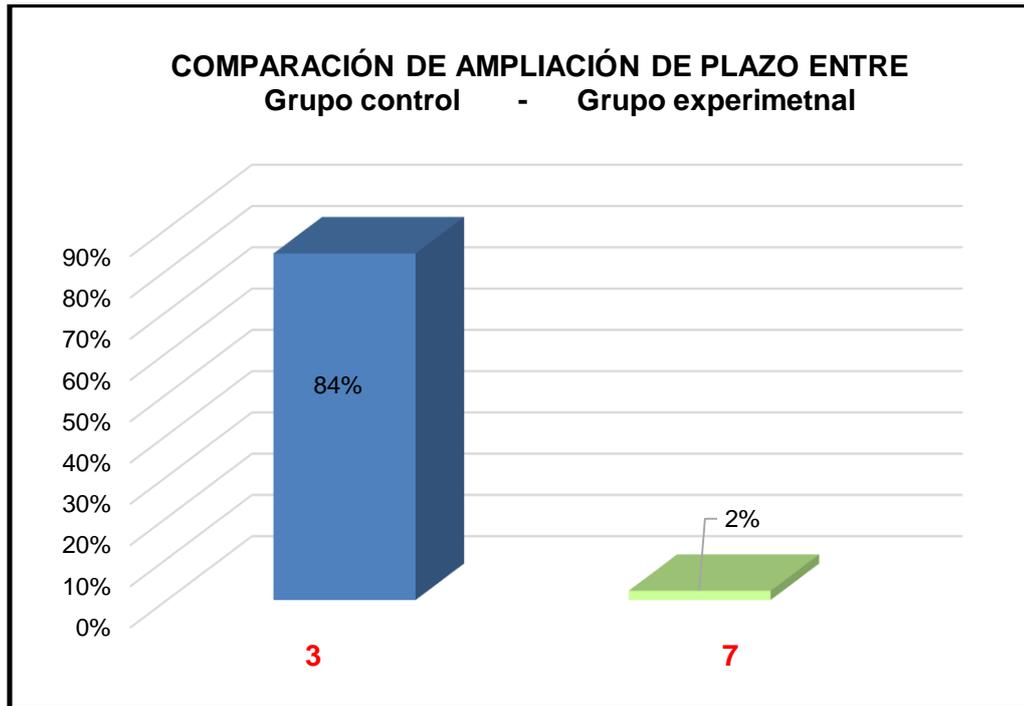


Grafico N° 22::Comparación entre grupo control y grupo experimental.

Interpretación: Según los grafico N° 20,21 Y 22 se concluye lo siguiente:

- En el primer grafico el de grupo control tuvo un 25% de plazo adicional con relación al grupo experimental que solo obtuvo 2%, esto significa que la gestión de riesgos tuvo influencia en la obra del grupo experimental.
- En el segundo grafico el grupo control tuvo un 104% de plazo adicional con relación al grupo experimental que solo obtuvo 2%, esto nos demuestra que no se administraron los riesgos que fueron causales que la obra presentara paralizaciones y retrasos que afecto su ejecución.
- En el tercer grafico el grupo control tuvo un 84% de plazo adicional con relación al grupo experimental que solo obtuvo 2%, esto no indica que la obra del grupo control presento muchas deficiencias en su ejecución producto de no gestionar sus riesgos.

4.3 PRUEBAS DE HIPÓTESIS

Para la demostración de la hipótesis se consideró el planteamiento de la hipótesis de investigación.

4.3.1 HIPÓTESIS GENERAL

Hipótesis investigación

H_a: La aplicación de gestión de riesgos influye en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.

Interpretación

- Según el cuadro N°8 y grafico N° 19 el proyecto donde se aplicó la gestión de riesgos que pertenece a nuestro grupo experimental solo tuvo un 2% de plazo adicional y 2% de costo adicional, donde nuestro grupo experimental tuvo una ejecución buena en comparación con los proyectos del grupo de control. Esto nos demuestra que la gestión de riesgos tuvo influencia durante la etapa de ejecución del proyecto del grupo experimental.
- Según el cuadro N°3 y grafico N°16 se observa que en los dos primeros meses el avance real de la obra del grupo experimental está por debajo de lo programado, lo que nos demuestra que la no gestión de riesgos está afectando la ejecución de la obra.
- Según el cuadro N°5 y grafico N° 18 se aprecia que en el penúltimo mes el avance ejecutado real de la obra del grupo experimental está acorde a lo programado, llegando al último mes con la culminación del 100% de la obra, lo que demuestra que una adecuada y eficiente gestión de los riesgos influye en el logro de los objetivos del proyecto.
- Según el grafico N° 19 se observa que en las dos obras del grupo control tiene un costo adicional por encima de lo permitido y un plazo adicional muy exagerado, esto nos demuestra que en dichas obras no se gestión los riesgos que afectaron considerablemente la ejecución.

Por lo expuesto se acepta la hipótesis de investigación.

4.3.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICO 1:

Hipótesis investigación

Ha: La identificación de riesgos constructivos se relaciona en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.

Interpretación:

- Según la tabla N°3 y gráfico N°1 que las obras que requirieron ampliación de plazo para su culminación representan un 79%. Y según la tabla N°4 y gráfico N°2 las obras que presentaron costos adicionales para su culminación representa un 74%, lo que nos indica que la ejecución de dichos proyectos fue afectada por riesgos constructivos no identificados que afectaron el costo y plazo inicial.
- Según la tabla N° 6 y gráfico N° 6 se observa el estado de las obras que se vienen ejecutando donde el 11% de las obras se encuentra paralizadas y un 89% de las obras se encuentran con retrasos producto de riesgos constructivos no identificados que están afectando la ejecución de la obra de acuerdo a lo programado.

Por lo expuesto se acepta la hipótesis específica 1 de investigación.

4.3.3 HIPÓTESIS ESPECÍFICO 2:

Hipótesis investigación

Ha: El análisis cualitativo de los riesgos constructivos se relaciona en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.

Interpretación:

Según la tabla N°13 y N°14 y gráfico N° 9 se observa que después de realizar el análisis cualitativo de los riesgos constructivos se tiene riesgos moderados en un 65.79%, riesgos altos en un 26.32% y riesgos bajos en un 7.89%, lo que nos indica con que probabilidad se pueden presentar los riesgos constructivos y que impacto pueden generar durante la ejecución proyecto.

Por lo expuesto se acepta la hipótesis específica 2 de investigación.

4.3.4 HIPÓTESIS ESPECÍFICO 3:

Hipótesis investigación

Ha: El análisis cuantitativo de los riesgos constructivos influye en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.

Interpretación:

- Según la tabla N°16 y gráfico N° 10 la simulación de monte de carlo del costo directo del proyecto nos muestra que solo tenemos una probabilidad del 30.2% de cumplir con el costo directo base y que tenemos un valor de 1,621,512.11 a un 95% de probabilidad necesaria para hacer frente el proyecto y el impacto de los riesgos. Este análisis nos muestra cuanto de costo adicional se requerirá en la ejecución del proyecto producto de la presencia de riesgos constructivos.
- Según el Gráfico N°14 se puede visualizar los coeficientes de correlación (jerarquía de Rho de Spearman), donde se muestra que la variable (estructuras del nivel secundario) es la más influyente con un coeficiente de 0.88 sobre el costo directo total, lo que nos demuestra que el análisis cualitativo determina que variables son más influyentes en la ejecución de proyecto

Por lo expuesto se acepta la hipótesis específica 3 de investigación.

4.4 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- (MARTÍNEZ, MORENO, & RUBIO, 2012) en su artículo de investigación sobre la “Gestión del riesgo en proyectos de ingeniería” nos indica que el riesgo que tienen mayor presencia en la construcción de edificaciones son los riesgos técnicos, esta afirmación es corroborada en la provincia de Pasco donde según la tabla N° 5 y grafico N° 5 los riesgos técnicos estuvieron presentes en un 94.74% de las obras que se ejecutaron y que según la tabla N° 7 y gráfico N° 7 el riesgo técnico está presente en el 100% de los proyectos que se viene ejecutando.
- (Mahmood, Azhar, & Ahmad, 2002) realizan la evaluación de las prácticas de gestión de riesgo de los contratistas generales de Florida, en donde se realizó un estudio para evaluar la efectividad de las diferentes prácticas de gestión de riesgo utilizadas por los contratistas generales de Florida de donde se puede discutir los siguiente.
 - Que la mayoría de los riesgos son contractuales o relacionados con el proceso de la construcción, esto se ve corroborado en el Cuadro N° 9:y Cuadro N° 2 donde en la etapa de ejecución es donde sea presentado diferentes tipos de riesgos que afectado el costo y plazo.
 - Los resultados revelan que la eliminación y transferencia del riesgo son los dos métodos favoritos de respuesta al riesgo empleados por los contratistas generales en Florida a pesar de los mayores costos que les genera, mientras tanto la retención de riesgo y la reducción de riesgo son las dos técnicas más aplicadas en Carolina del Norte, Illinois (IL) y Nueva York (NY) el cual les dado buenos resultados sin afectar tanto el costo. Tomando como referencia esta afirmación en el proyecto donde se aplicó la gestión de riesgos, se tomaron acciones de mitigar y aceptar el riesgo como forma de dar respuesta a los riesgos, el cual dio buenos resultados en la ejecución del proyecto.
 - Se conoce que las técnicas de gestión son utilizadas en muy raras ocasiones por la industria de la construcción en Florida debido a la falta de conocimiento y de experiencia. Esta situación se ve reflejado en los contratistas de la provincia de Pasco, que mucho de ellos

desconoce de la gestión de proyectos y más aun no tiene un proceso formal de gestión de riesgos.

- (HUIDOBRO, HEREDIA., & SALMONA, 2009) realizo una investigación sobre la “Inclusión de la Gestión de Riesgos en el Estudio de Ofertas para Licitaciones de Proyectos de Construcción” de donde se puede discutir los siguiente.
 - Menciona que la incorporación de la gestión de los riesgos desde la etapa de preparación de la oferta, posibilita al contratista elaborar una propuesta menos riesgosa; partiendo de este enunciado en la provincia de Pasco la mayoría de contratistas oferta solo el valor que estipula el expediente técnico, lo que puede generar que no se tengan reservas de contingencia económicas por parte del contratista para hacer frente a los riesgos que pudieran presentarse en la ejecución, esto les puede llevar a que dichas empresas tiendan a fracasar en el futuro.
 - El manejo probabilístico de proyectos da una visión más amplia de la concepción que de estos se tiene, puesto que permite obtener posibles variaciones de costos; esto afirmación se pudo comprobar mediante la simulación de Montecarlo que se aprecia en la tabla N°16 y grafico N° 10 donde se aprecia la posible variación del costo producto de los riesgos, esto nos sirvió para tener una mejor respuesta a los riesgos.
- (Rodríguez Fernández, 2007), realizo un estudio con respecto a grandes proyectos de infraestructura, del cual realizó una evaluación de aproximadamente 60 proyectos alrededor del mundo, identificando los riesgos a los cuales estaban expuestos estos proyectos, de donde se pude discutir lo siguiente.
 - Afirma que los riesgos técnicos o de finalización amenazan a los proyectos en un 37.8%, esto se evidencio en la provincia de Pasco donde según la tabla N° 5 se tiene que los riesgos técnicos

representan 94.74% en las obras que se ejecutaron, esto demuestra que los proyectos de edificaciones están expuestos al riesgo.

- Nos indica que desde un punto de vista objetivo los métodos de evaluación teórica y matemática son usados para analizar los posibles riesgos que se pueden materializar en un determinado proyecto, esto se evidencio en la aplicación de la gestión de riesgos, puesto que el análisis cualitativo y cuantitativo deben ir de la mano por que nos ayudaran a tener una mejor perspectiva del riesgo y poder evaluar el impacto económico en el proyecto.
- (Hamburger Rivera Heybert, 2014), elabora su la tesis “Plan De Gestión De Riesgos Constructivos En Edificaciones Institucionales Bajo Los Lineamientos Del PMI”, del cual se puede discutir lo siguiente.
- Menciona que la metodología del PMI es una norma que sirve como herramienta en la dirección y gerencia de proyectos, esto se corrobora en esta investigación, donde se afirma que el PMI provee herramientas y técnicas para poder realizar un proceso adecuado de gestión de riesgos. Es necesario mencionar que existen otras metodologías de gestión de proyectos reconocidas a nivel mundial, el cual se puede utilizar sin ningún problema por las empresas constructoras.
 - Nos indica que después del análisis caritativo se pudo apreciar una parte de los riesgos identificados eran intolerables y propensos a impactar directamente en la ejecución del proyecto, esta afirmación es validad porque después de haber realizado el análisis cualitativo en el proyecto se pudo apreciar que loa riesgos altos representaban un 26.32% como se muestra en la tabla N°14, el cual nos demuestra que dichos riesgos altos pueden tener gran impacto en la ejecución.
- (Marchant Silva, Octubre - 2012), realizo la Tesis de “Guía De Recomendaciones Para La Gestión Del Riesgo En Proyectos De Construcción, Utilizando La Metodología PMBOK” donde indica que la no incorporación de una política de distribución del riesgo, puede impactar

negativamente el monto del contrato inicial, con un porcentaje promedio de un 15,84%. Esto se evidenció en el cuadro N° 1 donde la mayor parte de los proyectos de edificaciones que se habían ejecutado habían presentado un impacto en el monto del contrato inicial, lo que nos demuestra que es necesario la implementación de una política de gestión de riesgos dentro de los proyectos de edificaciones.

- (Villanueva, Luis Fernando Altez, 2009), elaboro la Tesis “Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción: Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción”, dónde se puede discutir lo siguiente:
 - Sin un plan de Gestión de Riesgos, que debiera estar preparado y liderado por el Gerente de Proyecto, no se tendrá compromiso necesario por parte de los miembros del equipo de proyecto. Esto no hace referencia que se debe tener un personal capacitado en la gestión de proyectos para realizar el proceso de gestión de riesgo de forma adecuada en sus proyectos, en la provincia de Pasco muchos residentes de obras desconocen de la gestión de riesgos.
 - La Gestión de Riesgos en la Construcción debe ser parte de la cultura de una organización que quiere cumplir sus objetivos y los de sus clientes, esta afirmación es cierta por que los contratistas en la provincia de Pasco no tienen dentro de sus organizaciones la cultura de la gestión de riesgos en sus proyectos, esto se ve evidenciado en los proyectos de edificaciones que se ejecutaron donde muchas requirieron de adicionales y ampliaciones de plazo para su culminación.

- En el cuadro N°1 se apreció que la mayor cantidad de proyectos de edificaciones que se ejecutaron se vieron afectadas en el costo y plazo por la materialización de los riesgos, corroborando lo dicho por el ((APM,PRAM Guide), 1997) donde indica que el riesgo es un evento que de ocurrir tiene un efecto en el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

CONCLUSIONES

- Al aplicar la gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco – 2018, se concluyó que según el cuadro N°8 y grafico N° 19 el proyecto donde se aplicó la gestión de riesgos que pertenece a nuestro grupo experimental solo tuvo un 2% de plazo adicional y 2% de costo adicional, donde el proyecto del grupo experimental tuvo una ejecución buena en comparación con los proyectos del grupo de control. Esto nos demuestra que la gestión de riesgos tuvo influencia durante la etapa de ejecución del proyecto de edificación.
- Se Determinó los riesgos constructivos en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018, donde se concluyó que según la tabla N°8 y gráfico N°8 se aprecia que se identificó en la provincia de Pasco un total de 109 riesgos constructivos, de los cuales el 35% corresponde a los riesgos técnicos, el 29 % corresponde a los riesgos de gestión, el 13 % representa los riesgos comerciales y un 23% de riesgos externos. Se aprecia que son los riesgos técnicos los de mayor predominancia en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco, causados principalmente por expedientes técnicos elaborados de manera deficiente e incorrecta.
- Se determinó el análisis cualitativo de los riesgos constructivos en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco – 2018, del cual se concluyó que según la tabla N°13 y N°14 y grafico N° 9 se observa que después de realizar el análisis cualitativo de los riesgos constructivos se tiene riesgos moderados en un 65.79%, riesgos altos en un 26.32% y riesgos bajos en un 7.89%, lo que nos indica con que probabilidad se pueden presentar los riesgos constructivos y que impacto pueden generar durante la ejecución del proyecto.

Se determinó el análisis cuantitativo de los riesgos constructivos en la ejecución de un proyecto de edificación en la provincia de Pasco - 2018, del cual se concluyó que según la tabla N°16 y gráfico N° 10 la simulación de monte de carlo del costo directo del proyecto nos muestra que solo tenemos una probabilidad del 30.2% de cumplir con el costo directo base y que tenemos un valor de 1,621,512.11 a un 95% de probabilidad necesaria para hacer frente el proyecto y el impacto de los riesgos. Este análisis nos muestra cuanto de costo adicional se requerirá en la ejecución del proyecto producto de la presencia de riesgos constructivos.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que dentro de la ley de contrataciones del estado se imponga sanciones a aquellos consultores que elaboran expedientes técnicos deficientes y erróneos, ya que gran parte de los riesgos que se presentan en la etapa de ejecución son causados por la mala elaboración del expediente técnico.

A las empresas constructoras se les recomienda inculcar una política de gestión de riesgos en todos sus profesionales que se encargan de ejecutar sus proyectos, porque optimizará sus procesos y la empresa tendrá un mejor reconocimiento en el mercado.

Se recomienda al colegio de ingenieros del Perú y al OSCE que certifiquen a profesionales que se encarguen de realizar la gestión de riesgo para la ejecución de obras, ya que mala aplicación o deficiente gestión de riesgos no ayudara a cumplir con los objetivos del proyecto.

También se recomienda a las entidades tener de referencia el análisis cuantitativo donde se aproxima el costo máximo que la obra pueda tener por la presencia de riesgos en su ejecución, para tener un presupuesto adicional de reserva asegurado antes de empezar a ejecutar la obra, esto a futuro ayudara a solucionar un problema muy visible en las entidades públicas, que no cuenta recursos para ejecutar adicionales de obra, lo que genera un mayor plazo para culminar la obra porque se tiene que realizar una serie de gestiones para obtener mayor financiamiento.

Se recomienda que las empresas constructoras tengan un registro de riesgo que se hayan presentado en proyectos anteriores, ya que les servirá para poder identificar riesgos que se puedan presentarse en la ejecución de proyectos futuros.

Se recomienda para futuras investigaciones realizar un análisis de los riesgos más frecuentes y con mayor impacto en la ejecución de proyectos viales, de saneamiento, habilitaciones urbanas, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 Boláinez López Yelba. (2013). Tesis Para Optar Por El Grado De Maestro En Ingeniería: Guía Para La Gestión De Riesgos En La Conducción De Proyectos. México: Programa De Maestría y Doctorado En Ingeniería, Ingeniería De Sistemas-Planeación, Universidad Nacional Autónoma de México.
- 2 Mahmood, S., Azhar, S., & Ahmad, I. (2002). Evaluacion De Las Practicas De Gestion De Riesgo De Los Contratistas Generales De. Miami, Florida, Estados Unidos: Revista Ingeniería de Construcción (Pontificia Universidad Católica de Chile).
- 3 MARTÍNEZ, G., MORENO, B., & RUBIO, M. (2012). Gestión Del Riesgo En Proyectos De Ingeniería. El Caso Del Campus Universitario Pts. Universidad De Granada (ESPAÑA). España: Universidad de Granada.
- 4 (APM,PRAM Guide). (1997). Project Risk Analysis and Management Guide. (P. H. Simon, Ed.) The Association for Project Management.,The APM Group Limited.
- 5 Abderisak, A., & Lindahl, G. (2015). Take a chance on me? Construction client's perspectives on risk management. Procedia Economics and Finance.
- 6 BALLARD, G. (2005). one type of project producction systems "international group on lean construction. En 13th international group for lean construction conference .
- 7 Boláinez López Yelba. (2013). Tesis Para Optar Por El Grado De Maestro En Ingeniería, Guía Para La Gestión De Riesgos En La Conducción De Proyectos. México: Programa De Maestría Y Doctorado En Ingeniería, Ingeniería De Sistemas-Planeación, Universidad Nacional Autónoma de México.
- 8 Boláinez López Yelba. (2013). Tesis Para Optar Por El Grado De Maestro En Ingeniería, Guía Para La Gestión De Riesgos En La Conducción De Proyectos,. México: Programa De Maestría Y Doctorado En Ingeniería, Ingeniería De Sistemas-Planeación, Universidad Nacional Autónoma de México.

- 9 Chapman, C., & Ward, S. (1997). Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights. School of Management, University of Southampton. John Wiley & sons.
- 10 Flanagan, R., & Norman, G. (s.f.). Risk Management and Construction. Oxford: Blackwell Scientific Publication.
- 11 Galvan Hernandez Guido, Monterroza Mejia Alfredo. (2014). Proyecto De Grado Como Requisito Para Optar Al Título De Ingeniero Civil: "Análisis Cualitativo Y Cuantitativo De Riesgos, Utilizando La Metodología Del PMI, Asociados Al Alcance Y La Planeación En Proyecto de Construcción de Tipo Residencial. Cartagena - Colombia: Programa de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de Cartagena.
- 12 Hamburger Rivera Heybert, P. R. (2014). Trabajo De Grado Para Optar El Título De Ingeniero Civil: "Plan De Gestión De Riesgos Constructivos En Edificaciones Institucionales Bajo Los Lineamientos Del PMI". Cartagena - Colombia: Programa De Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de Cartagena.
- 13 HERNÁNDEZ SAMPIERI, R. (2014). Metodología De La Investigación. México: Mc Graw Hil Education.
- 14 HUIDOBRO, J., HEREDIA., B., & SALMONA, M. (2009). Inclusión de la Gestión de Riesgos en el Estudio de Ofertas para Licitaciones de Proyectos de Construcción. Santiago de Chile: "Revista de la construcción" - Pontificia Universidad Católica de Chile.
- 15 ISO 31000. (2010). Gestión de riesgos. Ginebra, Suiza: International Organization for Standardization.
- 16 JERRY. (2016). Costos En Obra. Ica: Atineo.
- 17 Kliem, R., & Ludin, I. (1997). Reducing Project Risk, Publicado por Gower Publishing (Edición 1997 ed.).
- 18 Marchant Silva, A. F. (Octubre - 2012). Tesis para Optar el Título de Ingeniero Civil: "Desarrollo De Guía De Recomendaciones Para La Gestión Del Riesgo En Proyectos De Construcción, Utilizando La Metodología Pmbok. Santiago De Chile: Departamento De Ingeniería Civil, Facultad De Ciencias Físicas Y Matemáticas, Universidad De Chile.

- 19 Mattos, A., & Valderrama, F. (2014). *Métodos De Planificación Y Control De Obras, Del Diagrama De Barras Al Bim*. Barcelona: Reverté.
- 20 Merna, T. (2004). *Risk Management in projects and organizations* (Edición 2004 ed.).
- 21 Nieto-Morote, A., & Ruz-Vila, F. (2011). A fuzzy approach to construction project risk assessment. *International Journal of Project Management*.
- 22 Pelaez Gamarra Jackeline, Aragon Graneros Luis. (2014). Tesis para optar el grado de maestro en gerencia de la construcción: "Plan De Gestión De Riesgos Para Los Servicios De Consultoría Para Proyectos De Defensas Ribereñas En La Región De Cusco". Cuzco - Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- 23 Pineda Meneses, Samuel ; Sotelo Urbano, Johana. (2013). Tesis para optar el grado de maestro en gerencia de la construcción: "Aplicación de gestión de riesgos en proyectos de construcción de instituciones educativas ubicadas en la zona alto andina de la región Lambayeque. Lima - Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- 24 Pineda Meneses, Samuel; Sotelo Urbano, Johana. (2013). Tesis para optar el grado de maestro en gerencia de la construcción: "Aplicación de gestión de riesgos en proyectos de construcción de instituciones educativas ubicadas en la zona alto andina de la región Lambayeque. Lima - Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- 25 PMI, (Guía del PMBOK). (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (Sexta edición ed.). (P. M. Institute, Ed.) Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299, EE.UU.: Project Management Institute.
- 26 Rocha, L. (2014). *Beyond project decisions. Deciding on how to decide*. Procedia - Social and Behavioral Sciences.
- 27 Rodríguez Fernández, M. (2007). *La Problemática Del Riesgo En Los Proyectos De Infraestructura*. *Revist@ e – Mercatoria Volumen 6, Número 1*.
- 28 Sánchez Henao, J. (1997). *Manual De Programación Y Control De Programas De Obra*. Medellín: Universidad Nacional De Colombia.

- 29 Sebastián Rodríguez Sergio . (2012). Proyecto de fin de carrera: "Metodología para la gestión del riesgo en proyectos". España: Universidad Autónoma de Madrid – Escuela Politécnica Superior Ingeniería de Telecomunicación.
- 30 Villanueva, Luis Fernando Altez. (2009). Tesis para optar el título de Ingeniero Civil: Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción: Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción. Pontificia Universidad Católica de Lima, Perú.
- 31 Williams, T. (1995). A classified bibliography of recent research relating to project risk management. European Journal of Operational Research, 85.
- 32 Willy Rafael Vilchez Chuman. (2006). Tesis Para Optar El Título De Ingeniero Civil, "Modelo De Gestión De Riesgos Para Proyectos De Construcción En El Perú". Lima – Perú: Facultad De Ingeniería Civil Universidad Nacional De Ingeniería.

ENLACES WEB:

- 33 PMI - Project Management Institute, www.pmi.org
- 34 <https://apps.contraloria.gob.pe/ciudadano/>
- 35 https://www.palisade-lta.com/risk/simulacion_monte_carlo.asp

ANEXOS

ANEXO A: “MATRIZ DE CONSISTENCIA”

“ APLICACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGOS EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE EDIFICACIÓN EN LA PROVINCIA DE PASCO - 2018”		
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS
¿PROBLEMA GENERAL?	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL
¿La aplicación de gestión de riesgos influye en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018?	Aplicar la gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.	La aplicación de gestión de riesgos influye en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.
¿PROBLEMAS ESPECÍFICOS?	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPOTESIS ESPECÍFICAS
¿La identificación de riesgos constructivos se relaciona en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018?	Determinar los riesgos constructivos en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.	La identificación de riesgos constructivos se relaciona en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.
¿El análisis cualitativo de los riesgos constructivos se relaciona en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018?	Determinar el análisis cualitativo de los riesgos constructivos en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.	El análisis cualitativo de los riesgos constructivos se relaciona en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.
¿El análisis cuantitativo de los riesgos constructivos influye en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018?	Determinar el análisis cuantitativo de los riesgos constructivos en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.	El análisis cuantitativo de los riesgos constructivos influye en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018.

“ APLICACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGOS EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE EDIFICACIÓN EN LA PROVINCIA DE PASCO - 2018”

VARIABLE	INDICADORES	MEDICIÓN	TIPO DE INVESTIGACIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADOR		
Gestión de riesgos	número de procesos	Nº	La presente investigación es de tipo aplicada por qué se busca conocer, actuar, construir, modificar y solucionar una realidad problemática, a su vez tiene el enfoque cuantitativo donde todo está debidamente estructurado
VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADOR	MEDICIÓN	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN
Ejecución de proyectos de edificación	costo de la obra	Moneda nacional “Soles”	El diseño para demostrar la hipótesis es experimental en su variante cuasi experimental donde el grupo de estudio ya está definido. Esquema: Grupo experimental (G E): O1 – x – O2 Grupo control (G C): O1 O2 Donde: O1 = Pre test X = Tratamiento O2 = Pos test
	Plazo de ejecución de obra	Días	

VARIABLE INTERVINIENTE	INDICADOR	MEDICIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA:
			POBLACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Residente de obra • Supervisor de Obra • Asistente de obra • Maestro de obra 	Experiencia en ejecución de proyectos de edificación.	Años	La población está determinada por proyectos de construcción de tipo edificacional ubicados en la provincia de Pasco que cumplen las siguientes características: Estar en la etapa de ejecución o se encuentren ya culminadas con su liquidación final de obra.
			MUESTRA
			La muestra que se elegido es de tipo no probabilístico, donde se considera el criterio del investigador y limitaciones de la investigación. Para esta investigación se tomará como muestra la “edificación de la institución educativa integrada N° 34080 Albert Einstein del centro poblado de Junipalca, distrito de Yarusyacan, provincia de Pasco, región Pasco”.

ANEXO B:
CLASIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA EJECUCIÓN DE
PROYECTOS DE EDIFICACION EN FUNCIÓN DEL PMBOK”

Tabla N° 21: Clasificación de Riesgos de ejecución o terminación en función del PMBOK.

RIEGOS EN LA EJECUCIÓN O TERMINACIÓN DE PROYECTOS DE EDIFICACIÓN				
NIVEL	SUB NIVEL	CARACTERISTICAS	RIESGO	
1. TECNICO	1.1 Definición de alcance	Riesgos relacionados a que no se incluya todo el trabajo necesario para completar el proyecto con éxito.	1.1.1	Proyectos incompletos, no contienen todas la especialidades requeridas para un proyecto de edificación.
			1.1.2	El Proyecto no considera todas las partidas necesarias para realizar la construcción.
	1.2 Definición de los requisitos	Riesgos relacionados con los requisitos indispensables para el desarrollo del proyecto.	1.2.1	No contar con permisos y autorizaciones por parte de algún ministerio, institución, comunidad, etc.
			1.2.2	El terreno donde se va realizar la obra no se encuentra debidamente saneado.
	1.3 Estimación, supuestos y restricciones	Estos riesgos están relacionados con la estimación del presupuesto y cronograma de ejecución del proyecto, y de las restricciones que puedan afectar a estos.	1.3.1	El cronograma está mal elaborado, el Plazo de entrega de la obra no está acorde para la realidad del proyecto.
			1.3.2	El cálculo del presupuesto fue realizado de manera incorrecta, no está acorde a la realidad del proyecto.
	1.4 Procesos técnicos	Riesgos asociados con una mala planificación de las tareas y un proceso constructivo deficiente.	1.4.1	Constantes cambios en el proceso constructivo.
			1.4.2	La Ingeniería no va acorde al lugar donde se encuentra la obra.

	1.5 Tecnología	Riesgos relacionados con la carencia de tecnología para la construcción o personal no calificado para el uso de ciertos equipos.	1.5.1	Herramientas y maquinarias con tecnología obsoleta.	
			1.5.2	No se hace uso de softwares para la optimización de la construcción	
	1.6 interfaces técnicas	Riesgos por proyectos que fueron elaborados de manera deficiente, lo cual dificulta la ejecución del proyecto,	1.6.1	Estudios básicos que no concuerdan con la realidad del proyecto.	
			1.6.2	Defectos en el diseño de los componentes del proyecto.	
			1.6.3	No se cuenta con sistemas de agua y electricidad que suplan las necesidades del proyecto.	
			1.6.4	Dificultad para operar maquinaria pesada en lugares con poco espacio y pendientes pronunciadas.	
	2. GESTIÓN	2.1 Dirección de proyectos	Riesgos relacionados con la planificación y control de los trabajos para el logro de los objetivos del proyecto.	2.1.1	El director de proyecto o residente de obra tiene poca experiencia para ejecutar el proyecto de manera eficiente.
				2.1.2	Inadecuada asignación de responsabilidades al personal participante del proyecto.
2.1.3				Trabajos que no fueron programados.	
2.1.4				Deficiente control y monitoreo de los trabajos realizados. (la calidad no está asegurada).	
2.2 Gestión de las operaciones		Riesgos relacionados con la coordinación y control de los trabajos que se realizan durante la ejecución.	2.2.1	No existe una buena coordinación de los trabajos con el equipo de proyecto.	
			2.2.2	Falla en los sistemas de seguridad del sistema o equipo.	

	2.3 Organización	Riesgos asociados por una mala asignación de los trabajos y deficiente uso de los recursos.	2.3.1	Mala selección de las cuadrillas de trabajo.
			2.3.2	Se tiene una limitada autoridad para asignar los trabajos.
			2.3.3	Retraso en el comienzo de la obra.
			2.3.4	Deficiente o mal uso de los recursos.
	2.4 Dotación de recursos	Riesgos asociados con el suministro de recursos necesarios para los trabajos que se realizan en la obra.	2.4.1	Mano de obra no calificada en el lugar del proyecto.
			2.4.2	Los materiales y equipos no se requieren acorde a las especificaciones técnicas.
			2.4.3	Las vías de acceso a la obra se encuentra en mal estado.
	2.5 Comunicación	Riesgos asociados por la mala comunicación entre los interesados del proyecto, principalmente el cliente y el contratista.	2.5.1	Entrega de informes erróneos o incompletos.
			2.5.2	Lentitud en la toma de decisiones.
			2.5.3	No se reportan el avance de obra a la entidad.
			2.5.4	No se informa sobre el cierre de vías a la municipalidad.

3.COMERCIAL	3.1 Términos y condiciones contractuales	Riesgos asociados con el incumplimiento del contrato por parte de la entidad o empresa contratista.	3.1.1	El contratista ejecuta la obra con personal distinto a la que presento en las bases.
			3.1.2	La entidad no realiza el pago de valorizaciones en debido momento.
	3.2 Contratación Interna	Riesgos relacionados con la contratación de personal para ejecutar la obra.	3.2.1	Pagos fuera de tiempo a los trabajadores.
			3.2.2	Inestabilidad laboral.
			3.2.3	Baja motivación del personal obrero.
	3.3 Proveedores y Vendedores	Riesgos asociados al retraso o incumplimiento en la entrega de materiales por parte de los proveedores y vendedores.	3.3.1	Entrega o suministro tardíos de materiales, ocasionado por la lejanía del proveedor.
			3.3.2	Falta de proveedores con capacidad, para las demandas requeridas.
	3.4 Subcontratos	Riesgos relacionados con el incumplimiento de tareas asignadas a subcontratistas.	3.4.1	Los Sub contratistas abandonan la obra de forma inesperada.
			3.4.2	Los subcontratistas realizan tareas de manera deficiente.
	3.5 Estabilidad de los clientes	Riesgos asociados por la pérdida de clientela por parte de la constructora.	3.5.1	Los clientes confían sus proyectos a constructoras de garantía.
			3.5.2	La empresa no cumplió con las expectativas del cliente.
	3.6 Asociaciones y empresas conjuntas	Riesgos relacionados con la conformación de consorcios para la ejecución de la obra.	3.6.1	Una de las empresas consorciadas abandona el proyecto de manera intempestiva.
			3.6.2	Diferencias entre las distintas empresas consorciadas.

4. EXTERNO	4.1 Legislación	Riesgos relacionados con el incumplimiento de las leyes como el de medio ambiente, contratación con estado, pagos y beneficios a los trabajadores ,etc.	4.1.1	Contaminación ambiental.
			4.1.2	Sindicalismo.
	4.2 Tasas de cambio	Riesgos relacionados a la variación del tipo de cambio de la moneda extranjera, inflación de los precios.	4.2.1	Los precios sufren un cambio en sus precios producto de la inflación.
			4.2.2	Cambios bruscos en el tipo de cambio de moneda extranjera.
			4.2.3	Mala elaboración de la fórmula polinómica.
	4.3 Sitios/Instalaciones	Riesgos relacionados con el lugar y las condiciones en donde se ejecuta la obra.	4.3.1	Zona con alta incidencia de robos.
			4.3.2	Las vías de acceso a la obra se encuentra condiciones deplorables,
			4.3.3	Ambientes inadecuados para almacenar los materiales.
	4.4 Ambiental/Clima	Riesgos asociados con el ambiente y condiciones climáticas que se presenta en el lugar de la obra.	4.4.1	Lluvias de moderada a alta intensidad.
			4.4.2	Terreno propenso a los Derrumbes.
			4.4.3	Densa neblina durante la jornada laboral.
			4.4.4	Caída de heladas durante la noche.
			4.4.5	El lugar donde se encuentra la obra esta propenso a la caída de huaycos y aludes en ciertas temporadas del año.

	4.5 Competencia	Riesgos asociados con la competencia que tienen las empresas constructoras para conseguir nuevos proyectos.	4.5.1	Empresas constructoras que no reúnen los requisitos para afrontar proyectos modernos y complejos
			4.5.2	Empresas constructoras con poca credibilidad en el mercado.
			4.5.3	Empresas constructoras que tiene poca rentabilidad.
	4.6 Normativo	Riesgos asociados con el cumplimiento del reglamento nacional de edificaciones, normas técnicas, seguridad y salud del personal de obra, etc.	4.6.1	La obra no cuenta con licencia de construcción.
			4.6.2	Se incumplen las normas de seguridad y salud ocupacional
			4.6.3	La construcción no cumple con las normas técnicas establecidas para una edificación.

ANEXO C:
TIPOS DE RIESGOS PRESENTES EN LAS OBRAS DE
EDIFICACIÓN EJECUTADAS

Tabla N° 22:Tipos de riesgos presentes en las obras de edificación ejecutadas.

TIPOS DE RIESGOS PRESENTES EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN EJECUTADAS					
N°	NOMBRE DEL PROYECTO	1. TECNICO	2. GESTIÓN	3.COMERCIAL	4. EXTERNO
1	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DEPORTIVOS DEL BARRIO LAJLAN DEL DISTRITO DE HUACHON, PROVINCIA DE PASCO - PASCO.	x			x
2	MEJORAMIENTO EL CAMPO DEPORTIVO EN EL CENTRO POBLADO DE ACOBAMBA SECTOR 2 DISTRITO DE HUARIACA, PROVINCIA DE PASCO - PASCO	x			x
3	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA EN EL BARRIO PLAZA - TICLAHUANCA DEL DISTRITO DE TICLACAYAN - PASCO - PASCO. COMPONENTE I : INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA	x			x
4	MEJORAMIENTO DEL CAMPO DEPORTIVO ENE LE CENTRO POBLADO LA MERCED DE JARRIA, DISTRITO DE PALLANCHACRA, PROVINCIA DE PASCO - PASCO	x			
5	CREACIÓN DE ESPACIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS EN EL CAMPO FERIAL, DISTRITO DE SIMÓN BOLÍVAR, PROVINCIA DE PASCO - PASCO,COMPONENTE I: INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA.				x
6	CREACIÓN DE LOS ESPACIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO TÚPAC AMARU SECTOR I, DISTRITO DE CHAUPIMARCA, PROVINCIA DE PASCO ¿ PASCO	x			x
7	MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL MERCADO CENTRAL DEL DISTRITO DE CHAUPIMARCA PASCO	x			
8	MEJORAMIENTO DE LA OFERTA DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E.I. N 34031 13 DE AGOSTO DEL NIVEL INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA DE QUIULACOCHA, DISTRITO DE SIMON BOLIVAR, PROVINCIA DE PASCO - PASCO	x			x

	COMPONENTE: CONSTRUCCIÓN DE AULA, DEL JARDÍN, CERCO PERIMÉTRICO, MINI LOSA DEPORTIVA PARA EDUCACIÓN INICIAL, LOSA DEPORTIVA Y TRIBUNAS, REPOSICION DE LOSA MULTI DEPORTIVA, REFACCIÓN DE LABORATORIO, CERCO PERIMÉTRICO				
9	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO PATARCOCHA, DISTRITO DE CHAUPIMARCA, PROVINCIA DE PASCO - PASCO. COMPONENTE: SKATE PARK	x			x
10	MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA. COMPONENTE: PUESTA EN OPERATIVIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA COMISARIA DE CHAUPIMARCA DEL DISTRITO DE CHAUPIMARCA - PASCO - PASCO	x			
11	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS Y CAPACIDAD OPERATIVA DE LA HMPP, DISTRITO DE CHAUPIMARCA - PROVINCIA DE PASCO - PASCO. COMPONENTE: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL	x			x
12	EJECUCIÓN DE LA OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO INTEGRAL N° 34080 ALBERT EINSTEIN DEL CENTRO POBLADO DE JUNIPALCA, DISTRITO DE SAN FRANCISCO DE YARUSYACAN PROVINCIA Y REGION PASCO DE PASCO	x			
13	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA I.E. PRIMARIA DE MENORES N° 34013 NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES LOCAL N° 02 EN LA LOCALIDAD DE HUAYLLAY DISTRITO DE HUAYLLAY PASCO - PASCO.	x			x
14	INSTALACION Y EQUIPAMIENTO DEL JARDIN DE NIÑOS SAN RAMON DE YANAPAMPA DEL CENTRO POBLADO DE SAN RAMON DE YANAPAMPA, DEL DISTRITO DE SAN FRANCISCO DE ASIS DE YARUSYACAN, PROVINCIA PASCO, REGION PASCO	x			
15	CREACION DE LOS SERVICIOS DEL LOCAL DE USOS MULTIPLES EN EL BARRIO DE TRES DE OCTUBRE, DISTRITO DE HUARIACA -PASCO - PASCO	x			x

16	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E INICIAL SAN JUAN DE MILPO, DISTRITO DE SAN FRANCISCO DE ASIS DE YARUSYACAN PASCO -PASCO	x			
17	CREACION DE ESPACIOS DEPORTIVOS EN EL CENTRO POBLADO DE MISHARAN, DISTRITO DE SAN FRANCISCO DE ASIS DE YARUSYACAN - PASCO - PASCO	x			x
18	CREACION DEL CENTRO CULTURAL Y DEPORTIVO CHAMPAMARCA EN EL AA.HH. AGRUPACION FAMILIAR CHAMPAMARCA, DISTRITO DE SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO- PRIMERA ETAPA	x			x
19	CREACION DEL CENTRO CULTURAL Y ARTISTICO EN EL CENTRO POBLADO DE PARAGSHA - SAN ANDRES - JOSE CARLOS MARIATEGUI - DISTRITO DE SIMON BOLIVAR - PROVINCIA DE PASCO - REGION PASCO	x			
TOTAL DE OBRAS AFECTADAS POR ALGÚN TIPO DE RIESGO		18	0	0	12

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO D:

**TIPOS DE RIESGOS PRESENTES EN OBRAS DE EDIFICACIÓN
QUE SE VIENEN EJECUTANDO**

Tabla N° 23:Tipos de riesgos presentes en obras de edificación que se vienen ejecutando.

TIPOS DE RIESGOS PRESENTES EN OBRAS EDIFICACIÓN QUE SE VIENEN EJECUTANDO					
N°	NOMBRE DE LA OBRA	1. TECNICO	2. GESTIÓN	3.COMERCIAL	4. EXTERNO
1	MEJORAMIENTO DE LA OFERTA DE SERVICIOS EDUCATIVOS PARA EL LOGRO DEL APRENDIZAJE EN EL NIVEL INICIAL EN LA I.E.I. - JESUS NAZARENO PUCHUPUQUIO - CHAUPIMARCA - PASCO, PROVINCIA DE PASCO - PASCO. COMPONENTE: CONSTRUCCIÓN AMBIENTES DE ARTE, MÚSICA, LUDOTECA, PSICOMOTRICIDAD, SALA DE USOS MÚLTIPLES; CONSTRUCCIÓN DE COBERTURAS DE TRIBUNAS, RAMPAS PEATONALES E INSTALACIÓN DE JUEGOS RECREATIVOS.	X			X
2	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE SEGURIDAD CIUDADANA EN EL DISTRITO DE CHAUPIMARCA, PROVINCIA DE PASCO-PASCO	X			X
3	AMPLIACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E.I. SANTA ROSA DE QUIVES,, DISTRITO DE HUAYLLAY - PASCO - PASC	X			
4	MEJORAMIENTO DE LA OFERTA DE SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 35001 CIPRIANO PROAÑO DE NIVEL INICIAL Y PRIMARIA DISTRITO DE CHAUPIMARCA, PROVINCIA DE PASCO - PASCO	X			X
5	AMPLIACION DE LA CAPACIDAD DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LOS LABORATORIOS Y TALLERES DE PRACTICA DE LAS CARRERAS DE ENFERMERIA TECNICA, TECNICA EN FARMACIA Y GUIA OFICIAL DE TURISMO DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICO PUBLICO PASCO	X			X

6	EJECUCIÓN DE SALDO DE OBRA: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ADMINISTRATIVO DE LA SEDE CENTRAL DEL GOBIERNO REGIONAL DE PASCO	X			
7	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "CESAR VALLEJO" - DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA DE PASCO - REGIÓN PASCO	X			X
8	CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL ESCOLARIZADO DE LA II.EE. N° 34025 - DISTRITO DE PAUCARTAMBO - PROVINCIA DE PASCO - DEPARTAMENTO PASCO	X			X
9	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CAPACIDAD RESOLUTIVA DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL REGIONAL DANIEL A CARRION - DISTRITO DE YANACANCHA - PROVINCIA DE PASCO - REGION PASCO	X			X
10	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE SALUD DE SEGUNDO NIVEL DE COMPLEJIDAD 1-3 DEL CC.PP. DE PARAGSHA, DISTRITO DE SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO.	X			
11	CREACION DE LOSA DEPORTIVA DE GRASS SINTETICO EN EL AA. HH. BUENOS AIRES - DISTRITO DE SIMON BOLIVAR - PROVINCIA DE PASCO - REGION PASCO	X			
12	MEJORAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIO EDUCATIVO EN EL NIVEL INICIAL Y PRIMARIO EN LA I.E. 34033 PROGRESO EN EL CENTRO POBLADO DE PARAGSHA, DISTRITO DE SIMON BOLÍVAR PASCO.	X			X
13	INSTALACION Y EQUIPAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DE PRIMER NIVEL DE COMPLEJIDAD I-4 EN LA LOCALIDAD SAN ANTONIO DE RANCAS, DISTRITO DE SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO	X			X
14	INSTALACIÓN DE LOSA DE RECREACIÓN MULTIUSOS EN EL CENTRO POBLADO ACOBAMBA, SECTOR 1, DISTRITO DE HUARIACA-PASCO-PASCO	X		X	X
15	CREACION DE UNA LOSA MULTIDEPORTIVA EN LA LOCALIDAD DE MACHCAN, DISTRITO DE SAN FRANCISCO DE ASIS DE YARUSYACAN - PASCO - PASCO	X			X

16	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE CAMPO DEPORTIVO TUPAC AMARU DE YARUSYACAN, DISTRITO DE SAN FRANCISCO DE ASIS DE YARUSYACAN - PASCO - PASCO	X			X
17	IMPLEMENTACION DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DE LOS NIVELES INICIAL, PRIMARIA, SECUNDARIA Y CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMETRICO DE LA I. .E. PRIMARIA N° 34078 DEL CENTRO POBLADO DE RANYAC, DISTRITO DE NINACACA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PASCO	X			X
18	MEJORAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS E INSTALACIÓN DE COBERTURA EN EL PATIO DE FORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL ANITA FERNANDINI, DISTRITO FUNDICIÓN DE TINYAHUARCO - PASCO - PASCO"	X			X
TOTAL DE OBRAS AFECTADAS POR ALGÚN TIPO DE RIESGO		18	0	1	14

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO E:

RIESGOS CONSTRUCTIVOS EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE EDIFICACION EN LA PROVINCIA DE PASCO

Tabla N° 24: riesgos constructivos en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco.

RIESGOS CONSTRUCTIVOS EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE EDIFICACIONES EN LA PROVINCIA DE PASCO				
1. RIESGOS TÉCNICOS				
	CODIGO	RIESGO	CAUSA RAIZ DEL RIESGO	EFECTOS
Definición de alcance	RT-01	Proyectos incompletos, no contienen todas la especialidades requeridas para un proyecto de edificación.	Proyectistas incapaces o que desconocen de proyectos De edificaciones.	El proyecto no se lograra culminar, requerirá de adicionales.
	RT-02	El Proyecto no considera todas las partidas necesarias para realizar la construcción.	Proyectistas con poca experiencia en este tipo de proyectos.	El proyecto no tendrá una secuencia constructiva, necesitara de adicionales, generando un mayor costo y tiempo.
	RT-03	El proyecto no fue elaborado acorde con las normas técnicas y reglamentos vigentes.	El proyectista y el que evaluó el proyecto desconocen de las normas y reglamentos para un proyecto de edificación en el Perú.	Se tendrá que reformular el proyecto, generando retrasos y sobrecostos.
	RT-04	El proyecto no cumple con los objetivos para el que fue ideado	El proyectistas obvio los objetivos para el que fue concebido el proyecto.	Malestar entre los usuarios, generando protestas y paralizaciones.

Definición de los requisitos	RT-05	El proyecto no cuenta con un certificado de inexistencia de restos arqueológicos (CIRA).	El proyectista no realizó el trámite en su debido momento para la obtención de dicho certificado.	El ministerio de cultura puede paralizar la obra si encuentra algún resto arqueológico en su visita a la obra.
	RT-06	El terreno donde se va a realizar la obra no se encuentra debidamente saneado.	Descuido de la entidad o cliente por no tener los papeles del terreno debidamente saneados.	Se puede presentar disputas por el terreno durante la ejecución, generando paralizaciones.
	RT-07	No contar con permisos y autorizaciones por parte de algún ministerio, institución, comunidad, etc.	Descuido del proyectista y la entidad por no gestionar los permisos necesarios.	En la etapa de ejecución se pueden presentar paralizaciones y problemas sociales.
	RT-08	Lentitud en el trámite de permisos,	Poca logística del personal encargado.	Retrasos en el inicio de la obra, pérdida de recursos.
Estimación, supuestos y restricciones	RT-09	El cronograma está mal elaborado, el Plazo de entrega de la obra no está acorde para la realidad del proyecto.	El proyectista por la falta de experiencia calculó mal el Cronograma y este no está acorde con la realidad de la zona.	Genera Ampliaciones de Plazo, perjuicios económicos, multas hacia el contratista.
	RT-10	El cálculo del presupuesto fue realizado de manera incorrecta, no está acorde a la realidad del proyecto.	El proyectista elaboró un Presupuesto que no fue analizado de acuerdo a la realidad de la Zona.	Pérdidas económicas, entregables de mala calidad.
	RT-11	No se considera el flete por traslado de materiales en el presupuesto.	El proyectista obvió o desconoce el costo por traslado de materiales.	Pérdidas económicas hacia el contratista,
	RT-12	El análisis de costos unitarios se elaboró sin considerar el rendimiento de la mano de obra en la sierra.	Falta de investigación por parte del proyectista.	Poco tiempo para culminar la obra, el costo en mano de obra terminará siendo mayor al del expediente técnico.
	RT-13	Cotizaciones de materiales que no van acorde a la ubicación del proyecto.	No se realizó una indagación de los precios en el lugar donde se encuentra la obra.	Pérdidas económicas, uso de materiales de menor calidad.

Procesos técnicos	RT-14	Constantes cambios en el proceso constructivo.	El ingeniero encargado de dirigir el proyecto tiene poca experiencia.	El proyecto no tendrá la calidad que se esperaba.
	RT-15	Deficiencia en los sistemas de puesta en marcha y parada.	Inexperiencia al momento de ejecutar los trabajos	Los Entregables del proyecto serán deficientes
	RT-16	Deficiencia en la vigilancia de los parámetros del proceso.	No hay un buen control y monitoreo en los procesos.	Desperdicio de tiempo y personal.
	RT-17	La Ingeniería no va acorde al lugar donde se encuentra la obra.	Proyectistas que no consideran la ubicación y las condiciones ambientales del lugar.	Adicionales de Obras, nuevas partidas que serán presupuestadas, consultas de obra.
	RT-18	Falla en los sistemas de control general del proceso.	No se tiene personal a cargo del control o personal poco capacitado.	Procesos no cumplen con lo establecido, la calidad de la obra es mala.
	RT-19	Colapso estructural.	Mala constructabilidad en la ejecución de los trabajos	Pérdidas económicas.
	RT-20	Derrumbes de taludes, por excavaciones – demoliciones.	Topografía accidentada y ubicación del proyecto.	Sobrecostos producidos, adicionales de obra, accidentes.
	RT-21	Se realiza el vaciado de concreto, sin considerar la caída de heladas.	No se realizó un análisis del lugar donde se está realizando el vaciado.	Los componentes tiende a ser de mala calidad,
	RT-22	La constructabilidad no es la adecuada para la Zona	No se realizó la evaluación debida del lugar dónde se va a construir.	Retrasos de obra, perdidas económicas y la calidad tiende a ser mala.

Tecnología	RT-23	Herramientas y maquinaria con tecnología obsoleta.	El contratista no realiza la renovación de sus herramientas en su debido tiempo.	Produce retrasos a la obra, no se consiguen los rendimientos deseados.
	RT-24	Maquinarias inoperativas o muy antiguas.	No se realizó el mantenimiento respectivo a los equipos y a su vez no se preocuparon por la adquisición de nuevos equipos.	Afecta la programación de obra con la generación de retrasos en la culminación de las tareas.
	RT-25	Falta de herramientas, dispositivos y equipos que intervienen en el proceso constructivo.	No se cuenta con las herramientas y equipos necesarios.	Se tienen que alquilar los equipos, lo que originaría retrasos en la culminación de las tareas..
	RT-26	Conocimiento deficiente de la operación de herramientas y equipos con nueva tecnología, por parte del personal.	Mano de Obra no calificada, falta de capacitación.	Retraso de obra, procesos inadecuados, mala calidad en los trabajos.
	RT-27	No se hace uso de softwares para la optimización de la construcción	Falta de implementación y capacitación de softwares BIM por parte de la constructora.	No se detectan problemas con anticipación, se pierde personal en actividades no productivas..
interfaces técnicas	RT-28	Defectos en el diseño de los componentes del proyecto.	El proyectista desconoce o no tiene la experiencia suficiente para la elaboración de este tipo de proyectos.	Retraso de obra, mayores costos durante la ejecución.
	RT-29	Estudios básicos que no concuerdan con la realidad del proyecto.	El proyectista no realizó los estudios necesarios o plagio los estudios de otro proyecto.	Incertidumbre por parte de los ingenieros a la hora de la ejecución, lo que genera la paralización de la obra.
	RT-30	Incompatibilidades en los planos de las distintas especialidades	Los proyectistas encargados de las distintas especialidades no tuvieron una coordinación eficiente a la hora de elaborar el proyecto.	Genera retrasos a la obra, incremento del costo y calidad de la obra viene a ser mala.

RT-31	Estudios básicos realizados de manera incompleta, no se asemeja a la realidad de la zona.	Irresponsabilidad y viveza por parte del proyectista a la hora de la elaboración del proyecto.	La obra terminará siendo de mala calidad.
RT-32	No se cuenta con sistemas de agua y electricidad que suplan las necesidades del proyecto.	La obra está ubicada en una zona rural y con carencia de instalaciones de agua y electricidad.	Se genera retrasos, se originan costos no planificados.
RT-33	Falta de agua para procesos en obra.	Omisión en los presupuestos y difícil de adquisición.	Elevado costo en la adquisición y el transporte a la Zona de trabajo.
RT-34	Deficiente suministro de energía eléctrica (suministro externo).	La Zona a trabajar no cuenta con electricidad las 24h del día	Retrasos en los procesos constructivos, sobrecostos
RT-35	Dificultad para operar maquinaria pesada en lugares con poco espacio y pendientes pronunciadas.	No se hace uso de un equipo adecuado para el tipo de terreno.	Puede producir accidentes, costos no planificados.
RT-36	Dificultad para usar herramientas y equipos por la cercanía a redes eléctricas y torres de alta tensión.	La obra se ejecuta sin respetar la distancia mínima de separación con los postes de energía eléctrica.	Accidentes, paralizaciones y mayores costos.
RT-37	Estudios de suelos que no concuerdan con la ubicación del proyecto.	Plagiaron el estudio de otro proyecto cercano.	Sobrecosto, adicionales, reformulación del proyecto.
RT-38	La topografía del expediente no concuerda con la Zona a trabajar	Fallas al momento de hacer el levantamiento topográfico .	Sobrecostos, replanteo de obra, adicionales de obra.

2. RIESGOS DE GESTIÓN				
	CODIGO	RIESGO	CAUSA RAIZ DEL RIESGO	EFEKTOS
Dirección de proyectos	RG-01	El director de proyecto o residente de obra tiene poca experiencia para ejecutar el proyecto de manera eficiente.	El profesional elegido no era el adecuado, no tiene una buena preparación.	Errores en la realización de las actividades, trabajos mal hechos que no están de acuerdo con el expediente,
	RG-02	Inadecuada asignación de responsabilidades al personal participante del proyecto.	El director no conoce bien a su grupo de trabajo.	Los trabajos serán deficientes, se tendrá una mala calidad.
	RG-03	Trabajos que no fueron programados.	No se consideran algunos trabajos durante la programación de obra.	No se tendrá un buen proceso constructivo.
	RG-04	Deficiente control y monitoreo de los trabajos realizados. (la calidad no está asegurada).	El residente de obra no supervisa los trabajos realizados durante el día.	La calidad de la obra será mala.
	RG-05	Lentitud en la toma de decisiones.	El residente no se encuentra permanentemente en la obra.	Demoras y retrasos en la ejecución de tareas.
	RG-06	El director de proyecto o residente de obra no reúne los requisitos mínimos para llevar a cabo el proyecto.	El contratista encarga su obra a un ingeniero distinto al que propuso en las bases.	La obra no tendrá la calidad deseada.
	RG-07	Falta de liderazgo del director del proyecto.	No tiene la preparación necesaria para dirigir a un grupo.	El personal no tiene la confianza necesaria para ejecutar sus trabajos encargados.

Gestión de las operaciones	RG-08	No existe una buena coordinación de los trabajos con el equipo de proyecto.	Falta de capacidad por el residente, .maestro de obra para asignar los trabajos.	Los trabajos no se ejecutaran de forma adecuada, la calidad no está asegurada.
	RG-09	Falla en los sistemas de seguridad del sistema o equipo.	No se tiene un personal encargado de la seguridad en obra.	Accidentes fatales en la obra.
	RG-10	No se tiene un control del uso de las maquinarias, su productividad, el estado en que se encuentran.	El residente no tiene un control adecuado de las maquinarias.	Se produce perdidas económicas al contratista.
	RG-11	No se tiene un registro de los materiales que llegan a almacén ni tampoco de lo que sale.	No se tiene un personal encargado de almacén.	Desperdicios o mala utilización de materiales, perdidas económicas.
Organización	RG-12	Mala selección de las cuadrillas de trabajo.	No se tiene el debido conocimiento de los trabajos que se vienen realizando.	Los rendimientos en los trabajos asignados no son los esperados.
	RG-13	Se tiene una limitada autoridad para asignar los trabajos.	El contratista toma decisiones sin consultar con el residente de obra.	Descoordinación a la hora de realizar los trabajos
	RG-14	Retraso en el comienzo de la obra.	No se requirió el personal, los materiales y herramientas necesarias.	Se tendrá que ajustar el calendario, horas extras, costos adicionales.
	RG-15	Deficiente o mal uso de los recursos.	Desperdicios de materiales y personal en los trabajos.	Se produce sobrecostos en la obra.
	RG-16	Deficiente organización de los grupos de trabajo	No se conoce las aptitudes del personal,	Personal que sobra, duplicidad de funciones.

	RG-17	Autoridad limitada para asignar trabajo y aplicar recursos.	El contratista toma decisiones sin consultar con el residente de obra.	No se tienen los recursos necesarios para completar el trabajo.
	RG-18	Disputas laborales entre el residente y supervisor	Mal interrelación entre la empresa encargada de ejecutar la obra y la empresa supervisora.	No se aprueba los trabajos realizados, incertidumbre a la hora de continuar con los trabajos.
	RG-19	Disputas laborales.	Mala gestión del proyecto.	Problemas sociales.
	RG-20	Stress físico – mental.	Condiciones extremas en los trabajos.	Rendimientos por debajo de lo normal
	RG-21	El personal no se agrupa por áreas de especialización	No se tiene el perfil específico de los trabajadores.	Los trabajos serán deficientes, se tendrá una mala calidad.
Dotación de recursos	RG-22	Mano de obra no calificada en el lugar del proyecto.	En el lugar de la obra no existen centros de capacitación en construcción civil.	Bajo rendimiento, demora en la culminación de trabajos.
	RG-23	Escasez de personal.	Poco personal capacitado.	Se tiene que contratar personal de otros lugares.
	RG-24	Los materiales y equipos no se requieren acorde a las especificaciones técnicas.	No se toma en cuenta las especificaciones técnicas.	Materiales de mala calidad, por ende la obra resultara de mala calidad.
	RG-25	Elevados costos en el transporte de materiales.	Escases de vías de comunicación, rutas inaccesibles para vehículos.	Costos elevados en el Flete terrestre, retrasos en la obra.
	RG-26	Las vías de acceso a la obra se encuentra en mal estado.	Falta de mantenimiento de vías.	Retraso en la llegada de materiales, concreto premezclado ,etc.

Comunicación	RG-27	Entrega de informes erróneos o incompletos.	Descuido o desconocimiento de la parte técnica por el residente, asistente de obra o maestro e obra.	No se tendrá un control adecuado de la obra, se tomaran decisiones erróneas.
	RG-28	Lentitud en la toma de decisiones.	No se tiene reuniones con el equipo de trabajo	Los trabajos no se culminen en la fecha programada.
	RG-29	No se reportan el avance de obra a la entidad	No se respeta las bases del contrato.	Demora en el pago de valorizaciones por parte de la entidad.
	RG-30	Retrasos en las respuestas de consultas de obra.	El supervisor no para en obra.	Retrasos de obra, paralizaciones y adicionales
	RG-31	Comunicación deficiente entre personas.	Falta de capacitación de los trabajadores.	Desorden en los Trabajos realizados, duplicidad de trabajos.
	RG-32	No se informa sobre el cierre de vías a la municipalidad	El residente no gestiona los permisos.	Retrasos de obra, paralizaciones, adicionales
	3. RIESGO COMERCIAL			
	CODIGO	RIESGO	CAUSA RAIZ DEL RIESGO	EFFECTOS
Términos y condiciones	RC-01	El contratista ejecuta la obra con personal distinto a la que presento en las bases.	El personal principal tiene otras labores en otros lugares.	Multas pro incumplimiento del contrato.
	RC-02	La entidad no realiza el pago de valorizaciones en debido momento.	No tienen el financiamiento de todo el proyecto.	Se paraliza la obra por el incumplimiento de pago de 3 valorizaciones.

Proveedores y Vendedores	RC-03	Entrega o suministro tardíos de materiales, ocasionado por la lejanía del proveedor.	Mala logística en la adquisición de materiales.	Retrasos en la realización de trabajos.
	RC-04	Falta de proveedores con capacidad, para las demandas requeridas	El lugar de la obra está alejada.	desabastecimiento de materiales.
	RC-05	Material entregado por el proveedor no cumple estándares.	No se solcito los materiales acorde a las especificaciones.	La calidad de la obra se ve afectada.
Contratación Interna	RC-06	Pagos fuera de tiempo a los trabajadores.	No hay solvencia económica por parte del contratista.	Paralizaciones de los trabajos.
	RC-07	Inestabilidad laboral.	La empresa no realiza los contratos respectivos.	Abandono de los trabajadores de forma intempestiva.
	RC-08	Baja motivación del personal obrero.	No se dan el trato debido y adecuado.	Abandono de los trabajadores de forma intempestiva.
Subcontratos	RC-09	Los Sub contratistas abandonan la obra de forma inesperada.	Se confía a una subcontrata que no tiene experiencia.	Retrasos a la obra, reprogramacion de trabajos de forma inesperada.
	RC-10	Los subcontratistas realizan tareas de manera deficiente.	No se realiza el control debido de sus trabajos.	La calidad de la obra se ve afectada.
Estabilidad de los clientes	RC-11	Los clientes confían sus proyectos a constructoras de garantía.	La constructora no cumple con la entrega de sus obras.	No se tiene nuevos contratos, la empresa puede fracasar.
	RC-12	La empresa no cumplió con las expectativas del cliente.	No realiza trabajos de calidad.	No se tiene nuevos contratos, la empresa puede fracasar.

Asociaciones y empresas	RC-13	Una de las empresas consorciadas abandona el proyecto de manera intempestiva.	La empresa no tiene capacidad de gasto para ejecutar el proyecto.	Trabajos inconclusos, retraso de la obra.
	RC-14	Diferencias entre las distintas empresas consorciadas.	La relación entre las empresas no es la adecuada.	No se tienen una buena coordinación de los trabajos.
4. RIESGO EXTERNO				
	CODIGO	RIESGO	CAUSA RAIZ DEL RIESGO	EFFECTOS
Legislación	RE-01	Contaminación ambiental.	No existe una gestión adecuada del impacto ambiental del proyecto.	Contaminación al medio ambiente
	RE-02	Ruido que afecta a la comunidad.	No se hace uso de las maquinarias de forma adecuada.	Malestar, reclamos, paralizaciones de obra.
	RE-03	Sindicalismo.	No se paga a los obreros de acuerdo a régimen de construcción civil.	Paralizaciones de obra.
	RE-04	Contaminación del aire por gases-vapores – humos – aerosoles.	No se tiene un plan para minimizar el impacto de los gases.	Se producen penalidades por daño al medio ambiente.
Tasas de cambio	RE-05	Los precios sufren un cambio en sus precios producto de la inflación.	Inestabilidad económica en el país.	Perdidas económicas para el contratista y entidad.
	RE-06	Cambios bruscos en el tipo de cambio de moneda extranjera.	Constantes variaciones en la economía mundial.	Perdidas económicas para el contratista y entidad.
	RE-07	Mala elaboración de la formula polinómica.	Deficiente trabajo por parte del proyectista.	Perdidas económicas por reajustes al contratista.

Sitios/Instalaciones	RE-08	Zona con alta incidencia de robos.	Sociedad con pocos valores.	Perdidas económicas al contratista.
	RE-09	Las vías de acceso a la obra se encuentra en condiciones deplorables,	Las vía tienen poco mantenimiento.	Retrasos en la llegada de materiales.
	RE-10	Ambientes inadecuados para almacenar los materiales	No se realizó la habilitación de un ambiente adecuado.	Se desperdicia los materiales, no se encuentran en buen estado.
Ambiental/Clima	RE-11	Lluvias de moderada a alta intensidad.	Clima típico de la Zona	Paralizaciones, retrasos de obra, inundaciones, trabajos deficientes.
	RE-12	Terreno propenso a los Derrumbes.	Geología típica de la zona	Los trabajos son deficientes, la calidad no está asegurada.
	RE-13	Densa neblina durante la jornada laboral.	Clima típico de la Zona	Los trabajos son deficientes, la calidad no está asegurada.
	RE-14	Caída de heladas durante la noche.	Clima típico de la Zona	Los trabajos son deficientes, la calidad no está asegurada.
	RE-15	El acceso a la Zona de Trabajo es el inapropiado	Caminos sin tratamiento, topografía del lugar accidentada.	Demora en el transporte de materiales, difícil acceso para el personal que trabaja.
	RE-16	Condiciones de trabajo en un terreno inapropiado.	Topografía accidentada de la Zona.	No se puede trabajar con normalidad.
	RE-17	Temperatura ambiental baja.	Clima típico de la Zona	Malas condiciones de trabajo.
	RE-18	Intromisión de personas ajenas al proyecto.	No se comunica a la comunidad sobre los trabajos que se realizan.	Problemas sociales, paralizaciones de obra.
	RE-19	El lugar donde se encuentra la obra esta propenso a la caída de huaycos y aludes en ciertas temporadas del año.	Problemas geológicos de la zona .	Produce paralizaciones de obra, perdidas de materiales.

Competencia	RE-20	Empresas constructoras que no reúnen los requisitos para afrontar proyectos modernos y complejos	No se existe una mejora continua por parte de la empresa.	La empresa esta propensa a fracasar.
	RE-21	Empresas constructoras con poca credibilidad en el mercado	Malos trabajos realizados en el pasado.	La empresa esta propensa a fracasar.
	RE-22	Empresas constructoras que no tiene rentabilidad.	No se tiene un respaldo económico.	La empresa no puede contratar está propenso a la quiebra.
Normativo	RE-23	La obra no cuenta con licencia de construcción.	No se realiza los tramites en su debido tiempo.	Paralizaciones de obra.
	RE-24	Se incumplen las normas de seguridad y salud ocupacional	No se tiene un plan de seguridad.	Accidentes fatales, multas al contratista.
	RE-25	La construcción no cumple con las normas técnicas establecidas para una edificación	No se revisó las normas técnicas de construcción acorde a la realidad del país,	Rechazos de los trabajos realizados por parte de la entidad o ministerio.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO F:
MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO DONDE SE APLICÓ
LA GESTIÓN DE RIESGOS

NOMBRE DEL PROYECTO:

El proyecto donde aplicaremos la gestión de riesgos es en el
**“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA
INSTITUCION EDUCATIVA INTEGRADA N° 34080 ALBERT EINSTEIN,
DEL CENTRO POBLADO DE JUNIPALCA, DISTRITO DE
YARUSYACAN, PROVINCIA PASCO-REGION PASCO”**

Ubicación geográfica y política

El Centro Poblado de Junipalca se encuentra sobre una altitud de 3428.00
m.s.n.m.

Ubicación Política:

Localidad : C.P. Junipalca
Distrito : San Francisco de Yarusyacan
Provincia : Pasco
Región : Pasco

Ubicación Geográfica:

Latitud : 10° 28' 26”
Longitud : 76° 12' 58”

Límites de la Institución Educativa N° 34080:

Norte : Con el río de Tingo Palca
Sur : Carretera principal a Salcachupan-Av. San Francisco
Este : Posta Médica de Junipalca
Oeste : Con el centro educativo inicial de Junipalca

Población directamente beneficiaria

Cubrir la demanda de espacios educativos requeridos, para atender a una
población de 1 150 matriculados a lo largo del proyecto.

CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

Topografía

Se ubicaron las coordenadas UTM del terreno y las curvas de nivel. Se
ejecutó el levantamiento planimétricos de tal manera que se ubicó las

construcciones existentes y el área otorgada por Resolución cuyo terreno tiene la forma irregular. EL relieve presenta un pequeño desnivel de 2% aproximadamente de este a oeste según los planos topográficos.

Estudio de suelos

El estudio se ha efectuado en base a una exploración distribuida en el terreno en estudio, las mismas que están indicadas en el plano correspondiente. El tipo de exploración empleado es mediante excavaciones a cielo abierto o calicatas, la profundidad máxima de exploración alcanzada fue de 1.75 m.

Los tipos de suelos existentes en cada calicata se han detallado en los registros estratigráficos, en base a los cuales se ha elaborado los perfiles estratigráficos inferidos. Los perfiles estratigráficos inferidos son de carácter referencial y es una proyección estimada de la configuración de los estratos típicos existentes en la zona de estudio, dando un suelo arcilloso gravoso (SC).

Los ensayos de laboratorio se han efectuado en los materiales representativos y han sido básicamente ensayos de clasificación, de resistencia y determinación de sales agresivas al concreto.

El análisis de la información recopilada, tanto de la exploración de campo, ensayos de laboratorio y las características estructurales del proyecto, ha permitido establecer la capacidad de carga admisible del terreno y el análisis de asentamientos.

Se efectuó el estudio de canteras para preparación concreto y se ejecutó el diseño de mezcla de concreto a usarse. La cantera a utilizar será del centro poblado de Sacra familia - Simón Bolívar-Pasco. La fuente de agua para la obra, será utilizada de la red existente de agua.

Clima

El clima del distrito es frío y seco, con fuertes lluvias definidas a partir del mes de diciembre a marzo, y una época seca de abril a noviembre, en los que se produce fuerte calor (brillo solar) de día, y frío seco y profundo de noche.

INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS BÁSICOS:

Desagüe

Existe red de desagüe, pero para la obra se usará tanque séptico debido a que el nivel de la red está por encima de la edificación.

Limpieza pública

La zona no cuenta con un adecuado servicio de limpieza pública, los desechos sólidos son abandonados en botaderos que no tienen ningún tratamiento y posteriormente son quemados.

Energía eléctrica

Actualmente la localidad cuenta con servicios de energía eléctrica

Telecomunicaciones

La localidad cuenta con servicio público de telefonía

Vías de acceso

Para acceder al lugar del proyecto, se parte de la capital del departamento de Pasco, por la antigua carretera de la carretera central, también conocida como camino por el valle tingo se toma la carretera afirmada en todo su tramo para avanzar hacia la localidad de Junipalca estando a un tiempo de recorrido de 1 hora, esta ruta también tiene conexión con la carretera central en la zona denominada Salcachupan del distrito de Pallanchacra y se encuentra en un tiempo desde Junipalca a Salcachupan de 30 min. Además, existe accesibilidad desde la capital del distrito de Yarusyacan hacia el valle del tingo.

En todo el circuito tiene la accesibilidad adecuada para poder mover los diferentes materiales a usar.

Objetivos

El proyecto tiene por objetivo de dotar de una moderna infraestructura, con la construcción de una edificación de 2 pisos, esto para el colegio, así también losas deportivas, en el jardín de niños se encuentra proyectada la construcción de 02 ambientes destinadas a comedor y ambiente de desarrollo psicomotriz esto en 01 piso así como también su losa deportiva todos estos trabajos destinados a actividades educativas, Además se

tendrá previsto que el proyecto este estructurado para soportar los niveles propuestos en toda su integridad.

Metas

Construcción del Centro educativo con ambientes adecuados según normativa, con material noble, cobertura con teja tipo andina, calaminón tipo DR-6 e=4.5mm, implementación con equipos, mobiliarios para el servicio de la educación, capacitación del personal y agentes comunitarios en temas de gestión de servicio de educación.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO:

El proyecto consta de cinco componentes que sumandos da un total de área intervenida de 1178.46 m², los módulos son de un solo piso con coberturas de teja tipo andina. Se procederá a describir los ambientes:

MODULO COLEGIO-PRIMARIA

PLANTEAMIENTO GENERAL

ESTRUCTURA

PATIO DE HONOR F'c = 175 Kg/cm ²	: 322.60 m ² .
VEREDAS F'c = 175 Kg/cm ²	: 112.90 m ²
SARDINEL F'c = 175 Kg/cm ²	: 19.00 ml
SARDINEL F'c = 210 Kg/cm ²	: 28.95 ml
GRADERIAS F'c = 175 Kg/cm ²	: 24.20 ml
RAMPAS F'c = 175 Kg/cm ²	: 59.45 m ²
CUNETAS RECTANGULARES F'c = 175 Kg/cm ² :	192.50 ml
ASTA DE BANDERA 175 Kg/cm ²	: 0.45 m ²
TANQUE SEPTICO 210 Kg/cm ²	: 13.65m ³
POZO PERCOLADOR	: 02 Und.

MODULO SUM AREA TOTAL = 275.58m²

PRIMER PISO:

ESCENARIO	: 36.71 m ² .
SUM	: 141.29 m ²
VEREDA	: 97.58 m ²

SEGUNDO PISO:

SALA DE MUSICA	: 89.99 m2
DEPOSITO DE INSTRUMENTO	: 14.26 m2
PASADIZO	: 4.15 m2

TECHOS

TECHO MASIZO TALLERES	: 43.16 m2.
TECHO CALAMINON TALLERES	: 162.33 m2.

MODULO DE TALLERES Y SS. HH**PRIMER PISO:**

LABORATORIO	: 60.36 m2.
SS.HH. VARONES	: 11.29 m2
SS.HH. MUJERES	: 11.29 m2
SALA DE INNOVACION	: 60.36 m2
CAJA DE ESCALERA	: 13.35 m2
VEREDA	: 95.90 m2
TANQUE CISTERNA 210 Kg/cm2	: 13.60 m3
TANQUE ELEVADO 210 Kg/cm2	: 6.45 m3

SEGUNDO PISO

SALA DE DOCENTES	: 60.36 m2.
SS.HH. VARONES	: 11.29 m2
SS.HH. MUJERES	: 11.29 m2
SALA DE LECTURA	: 60.36 m2
CAJA DE ESCALERA	: 13.35 m2
PASADIZO	: 46.15 m2

TECHOS

TECHO MASIZO TALLERES	: 52.54 m2.
TECHO CALAMINON TALLERES	: 99.89 m2.
TECHO MASIZO SS.HH.	: 22.57 m2.
TECHO MASIZO PASADIZO	: 46.15 m2

MODULO JARDIN

MODULO JARDIN

PRIMER PISO:

COMEDOR	: 21.45 m2.
COCINA	: 6.87 m2
DEPOSITO	: 4.96 m2
AULA PSICOMOTRIZ	: 31.69 m2
ÁREA DEPORTIVA F'c = 175 Kg/cm2	: 30.00 m2.
VEREDAS F'c = 175 Kg/cm2	: 36.36 m2
SARDINEL F'c = 175 Kg/cm2	: 30.65 ml
CUNETAS RECTANGULARES F'c = 175 Kg/cm2:	30.65 ml

TECHOS

TECHO COBERTURA CON TEJA ANDINA : 96.94 m2

REFACCION

AREA DE REFACCION DE AULA EXISTENTE: 176.62 m2

MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO AUDIO VISUAL

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
	AULA PEDAGOGICA	
1	PUPITRE DE VIDRIO 1.50x0.58	10.00
2	SILLAS PARA DOCENTES	10.00
3	MEZA DE LECTURA CON MELAMINE	15.00
4	SILLAS PARA MEZA	20.00
6	PIZARRA ACRILICA 1.20x2.00	5.00
7	ESTANTE DE LIBROS METALICO	5.00
	AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA	
8	ECRAN	1.00
9	PROYECTOR MULTIMEDIA	1.00
	EQUIPO SE SONIDO (INC. MICROFONO)	1.00

10	COMPUTADORAS I5	5.00
11	MUEBLES PARA COMPUTADORAS	5.00
	TALLER DE RED	
13	ESTANTE GRANDE	1.00

COSTO DEL PROYECTO Y PLAZO DE EJECUCIÓN

Costo Total de Obra

El costo directo: S/. 1,473,810.37

El costo total de la obra: S/. 1,935,614.11

Plazo de Ejecución

El plazo previsto para la ejecución de la obra es de 180 días calendarios

Modalidad de Ejecución

La modalidad de ejecución para la obra será por contrata.

ANEXO G:
LIQUIDACIÓN FINAL DEL PROYECTO DONDE SE APLICO
LA GESTIÓN DE RIESGOS

ITEM	CONCEPTO	MONTO RECALCULADOS S/.	MONTOS PAGADOS S/.	DIFERENCIA A PAGAR S/.
(I)	LIQUIDACIÓN DE CONTRATO			
(A)	DE LAS VALORIZACIONES			
	Valorización Ppto. Principal	1,640,350.94	1,640,350.94	-
	Deductivo N° 01	-	-	-
	Adicional de Obra (Mayores Metrados)	-	-	-
	TOTAL (A)	1,640,350.94	1,640,350.94	-
(B)	REAJUSTES DE LAS VALORIZACIONES			
	Reajuste Valorización Ppto. Principal	40,499.92	34,510.58	5,989.34
	Reajuste Valorización Ppto. Adicional 01	-	-	-
	TOTAL (B)	40,499.92	34,510.58	5,989.34
(C)	ADELANTOS OTORGADOS			
	Adelanto Directo	-	-	-
	Adelanto de Materiales	-	-	-
	TOTAL ©	-	-	-
(D)	DEDUCCIÓN			
	De Reintegro que no corresponde al Adelanto	-	-	-
	Deducción de Saneamiento Terreno-Minuta y Sesion	-	-	-
	TOTAL (D)	-	-	-
(E)	MAYORES GASTOS GENERALES POR AMP. PLAZO MAYORES G.G. POR DEMORA EN RECEPCIÓN DE OBRA			
	TOTAL (E)	-	-	-
(F)	RETENCIONES			
	Fondo de Garantía	-	-	-
	TOTAL (F)	-	-	-
(G)	PENALIDAD			
	POR MORA	-	-	-
	TOTAL (G)	-	-	-
				Saldo Final
	TOTAL GENERAL (A)+(B)-(D)+(E)+(F)+(G)	1,680,850.86	1,674,861.52	5,989.34
(H)	IMP. GRAL. A LAS VENTAS 18%	302,553.15	301,475.07	1,078.08
(I)	COSTO OBRA PRINCIPAL	1,983,404.01	1,976,336.59	7,067.42

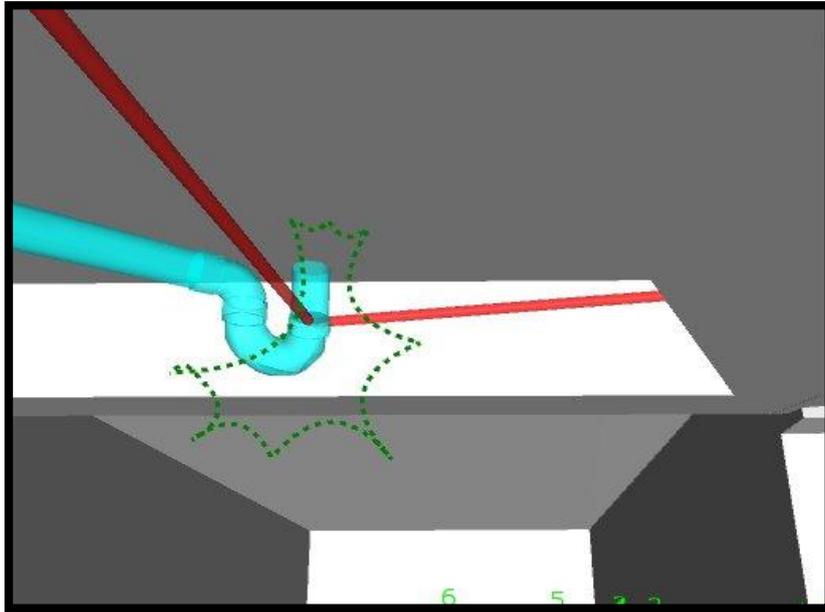
ANEXO H:
PANEL FOTOGRÁFICO
OBRA:” I.E. ALBERT EINSTEIN”



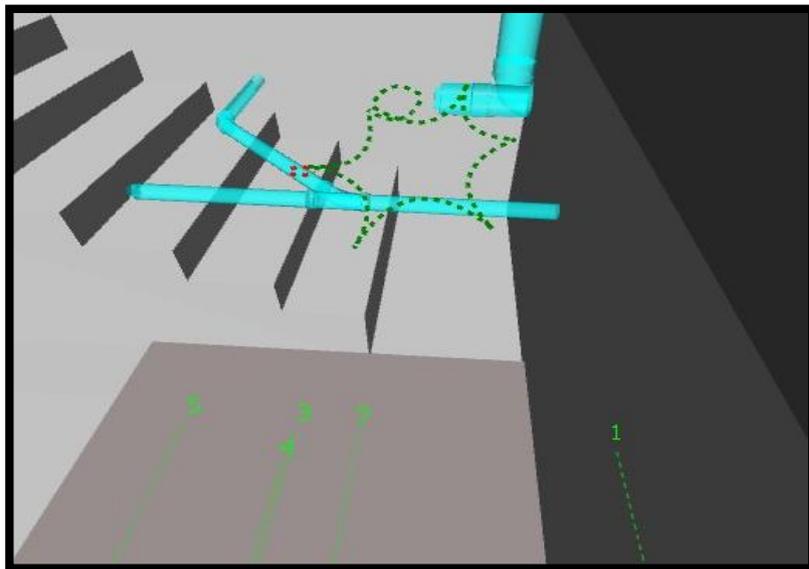
Fotografía N° 1:Interferencias en las especialidades de sanitarias y estructuras.



Fotografía N° 2: Trabajos de Mejoramiento de terreno.



Fotografía N° 3: Con la ayuda de un software BIM se identificó interferencias de especialidades.



Fotografía N° 4: Se aprecia que una tubería atraviesa las escaleras, lo cual no es correcto,



Fotografía N° 5: Vista del módulo de nivel secundario, el cual fue uno de los más influyentes en el presupuesto total.



Fotografía N° 6: Aulas del nivel secundario.



Fotografía N° 7: Aquí se aprecia a mi persona en la verificación de los encofrados, me encargue de la gestión de los riesgos junto con el equipo de trabajo de la obra.

**OBRA:” LABORATORIOS DE TURISMO DEL INSITUTO SUPERIOR
TECNOLOGICO PASCO”**



Fotografía N° 8:El terreno es rocoso, no está acorde con el estudio de suelos.



Fotografía N° 9:Se aprecia parte de la estructura de la edificación.

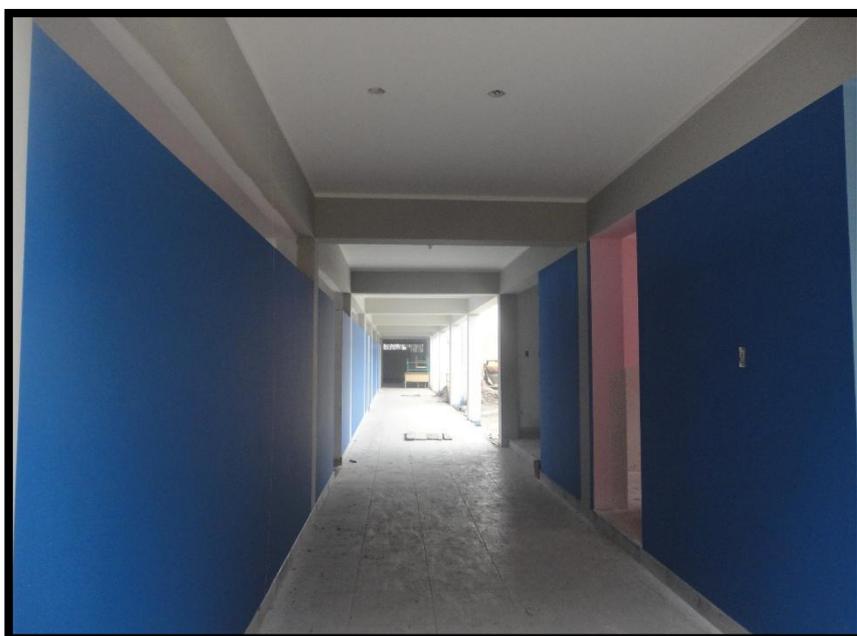


Fotografía N° 10:Un riesgo que se evidencio fue que la obra no cuenta con un sistema de seguridad para los trabajos en *altura*.

OBRA: I. E. “CESAR VALLEJO”



Fotografía N° 11: Visita a la obra de la institución cesar vallejo.



Fotografía N° 12: Entre los riesgos que aquejan fue la incompatibilidad de los planos de distintas especialidades.



Fotografía N° 13: Se aprecia la construcción de un tanque elevado



Fotografía N° 14: Otro riesgos que nos comentaron fue que los planos no concordaban con el presupuesto, como es el caso de la construcción de una cancha de futbol de grass sintético.