



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Aplicación de la Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción de la Obra Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, del Distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari-Ancash, 2017”**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

**Luis Arthur, Arias Maguiña**

**ASESOR:**

**Ing. Abimael Antonio Beltrán Cruzado**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**Gestión de la Construcción**

**HUARAZ – PERÚ**

**2017**

## PÁGINA DE JURADO

### Los miembros del Jurado

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo – Huaraz, damos conformidad para la sustentación de la Tesis titulada "Aplicación de la Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción de la Obra Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, del Distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari-Ancash, 2017", la misma que debe ser defendida por el tesista aspirante a obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

Huaraz 15 de Diciembre de 2017



Mg. Ing. Víctor Rolando Rojas Silva  
PRESIDENTE



Bach. Abimael Antonio Beltrán Cruzado  
SECRETARIO



Bach. Félix Nicandro Rivera Tena  
VOCAL

## **DEDICATORIA**

Esta tesis se la dedico al Señor a quien considero un guía espiritual, el cual me da fuerzas para seguir adelante y no desfallecer en los problemas que se presentaban mientras realizaba mi tesis, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni ceder en el intento.

Para mi familia por su esfuerzo, apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

Al Ing. Abimael Beltrán Cruzado, por su valiosa guía y asesoramiento, demostrarme su apoyo en todo momento, en el transcurso del desarrollo de este proyecto de investigación.

A mi docente y metodólogo Ing. Vega Huincho Fernando, que compartió todo su conocimiento para guiarnos en este desarrollo de esta tesis.

**EL AUTOR**

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia que me apoyó en todos los momentos de mi vida pre-profesional, con su apoyo logré el objetivo de terminar la carrera de Ingeniería Civil y así poder cumplir todas las metas que tracé en mi futura vida profesional.

Al Ing. Abimael Beltrán Cruzado que me ha apoyado durante el desarrollo de mi tesis, brindándome siempre su orientación con profesionalismo ético en la adquisición de conocimientos y afianzando mi formación como profesional.

Por ultimo quiero agradecer a todas las personas que me apoyaron de distinta manera a poder cumplir mi objetivo primordial de ser profesional y en especial a una persona que me apoyó en mi vida universitaria.

El autor

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Luis Arthur Arias Maguiña con DNI N° 47329418, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo-Huaraz, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo lo que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento y omisión tanto de los documentos como información aportada por la cual me someto a lo dispuesto de las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Huaraz, 15 de Diciembre del 2017



ARIAS MAGUIÑA LUIS ARTHUR

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Aplicación de la Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción de la Obra Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, del Distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari-Ancash, 2017”, la misma que está conformada por VII capítulos dispuestos por el reglamento de la Universidad Cesar Vallejo. En el Capítulo I se encuentra la introducción con el marco teórico, justificación y objetivos de la investigación, en el Capítulo II se encuentra la metodología de la investigación, en el Capítulo III se detallan los resultados de la tesis, el Capítulo IV comprende la discusión de los resultados, en el Capítulo V se establecen las conclusiones, asimismo en el Capítulo VI se mencionan las recomendaciones, y por último el Capítulo VII dispuesto para las referencias bibliográficas. La misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

## **EL AUTOR**

## ÍNDICE

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN	VI
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>11</b>
1.1 Realidad problemática .....	11
1.2 TRABAJOS PREVIOS .....	14
1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA .....	17
1.4 Formulación del problema .....	55
1.5 Justificación del estudio .....	55
1.6 HIPÓTESIS .....	56
1.7 OBJETIVOS .....	56
1.7.1 Objetivo General .....	56
1.7.2 Objetivos Específicos .....	56
<b>II. MÉTODO</b> .....	<b>57</b>
2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	57
2.2 Variables, operacionalización.....	58
2.2.1 Identificación de Variables .....	58
2.2.2 Operacionalización de Variables .....	59
2.3 Población y Muestra.....	62
2.3.1 Población .....	62
2.3.2 Muestra .....	62
2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	62
2.5 Métodos de Análisis de datos .....	64
2.6 Aspectos Éticos.....	64
<b>III. RESULTADOS</b> .....	<b>66</b>
3.1 Tratamiento de los resultados .....	66
3.2 Resultados según objetivos.....	67
3.2.1 Resultados respecto al objetivo general .....	67
3.2.2 Resultados respecto a los objetivos específicos .....	68

IV.	DISCUSIONES.....	92
V.	CONCLUSIONES .....	94
VI.	RECOMENDACIONES.....	96
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
VIII.	ANEXOS.....	100



## RESUMEN

El propósito fundamental del estudio de la Gestión de Riesgo en la obra: “Aplicación de la Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción de la Obra Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, del Distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari-Ancash, 2017”, fue de ayudar a mejorar la ejecución de los proyectos llevados por la modalidad de Contrata.

Se presenta detalladamente la identificación, análisis cualitativo, cuantitativo y la planificación de respuesta a los riesgos.

Los resultados encontrados fueron 8 riesgos muy graves, 3 riesgos importantes, 4 riesgos apreciables y 1 riesgo bajo; en los cuales se aplicaron estrategias descritas en la Guía del PMBOK, planificando las respuestas de contingencia propuestas.

Se concluyó que se debe de aplicar las herramientas, técnicas, conceptos, métodos y procedimientos descritos en la Guía del PMBOK, para lograr la identificación de los Riesgos y tener mayor probabilidad de éxito en el proyecto.

**Palabras Claves:** Gestión, Riesgo, planeamiento, herramientas, técnicas, métodos y procedimientos.

## **ABSTRACT**

The fundamental purpose of the study of risk management in the work: "Application of risk management in the Construction Stage of the Work of Creation of the Sports Field in the Cochao Town Center, Chavin District of Huantar, Province of Huari -Ancash, 2017 ", was to help improve the execution of the projects carried out by the Contract modality.

The identification, qualitative, quantitative analysis and planning of response to risks is presented in detail.

The results found were 8 very serious risks, 3 major risks, 4 appreciable risks and 1 low risk; in which strategies described in the PMBOK Guide were applied, planning the proposed contingency responses.

It was concluded that the tools, techniques, concepts, methods and procedures described in the PMBOK Guide should be applied to achieve the identification of the Risks and have a greater probability of success in the project.

Key words: Management, Risk, planning, tools, techniques, methods and procedures.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad problemática

En la actualidad la construcción automatizada de puentes, los robots destinados a la albañilería y los descomunales bloques construidos en semanas son las opciones que se están imponiendo en el sector construcción. Se describen tres aspectos fundamentales las cuales son: La robótica, gracias a ella, construir puentes ya no implicará tanto peligro. En los próximos cinco años, 25% del trabajo en la industria de la construcción se realizará por robots. Se señala a China como un excelente ejemplo, que impulsa el crecimiento en robótica industrial: Desde 2013, la adquisición de robots industriales polivalentes en China se ha duplicado, aproximadamente, hasta los 75 000 en 2015, y se espera alcanzar los 150 000 en 2018, según la Federación Internacional de Robótica; Construcción modular e impresión 3D, en 2022, más de la mitad de los proyectos del sector utilizarán la construcción modular externa y la impresión 3D. En Singapur ha aparecido recientemente un nuevo tipo de construcción modular: el PPVC (prefabricado, pre-acabado y construcción volumétrica), que consiste en construir, en una fábrica bloques de apartamentos completos. Por otro lado, la impresión 3D se está convirtiendo en un imprescindible, pues en el 2016, en todo el mundo, las empresas han adquirido más del doble de éstas que en el 2015; y Contratos basados en rendimiento, dentro de cinco años, el 35% de los propietarios de activos se habrá cambiado a los contratos basados en el rendimiento o desempeño. De acuerdo con un informe de 2015 sobre transparencia en el mercado, la gestión del ciclo de vida del producto crecerá hasta una tasa del 8.1% en 2022, lo que significa que los contratos en el sector de la construcción, como en otros sectores, también serán cada vez más complejos y basados en el servicio. No obstante, lo fundamental para las empresas de la construcción es ser muy claros sobre el propósito principal de su activo. Por ejemplo, una empresa podría ganar el contrato para construir un hospital, garantizando la

provisión de un número determinado de camas. Y es que hoy en día, el internet permite a las empresas de construcción medir, con mucho más detalle y calidad, aspectos claves del sector, como la disponibilidad, la fiabilidad, la capacidad de mantenimiento, la capacidad de soporte, el coste de propiedad y el resultado final. (Ingram,2017, p.1)

En el presente año el sector construcción crecerá 3,7%, por la ejecución de grandes proyectos de inversión pública, principalmente desde el segundo trimestre. Para el 2017 se espera que haya un crecimiento en el sector, impulsado por mayores desembolsos de proyectos de inversión, como la línea dos del Metro de Lima, en el 2016 se estimó que el sector crecería 3,1%, pero sólo llegaría a 1%, pudiendo decirse que se mantuvo; aunque lo importante que se debe rescatar es la tendencia, pues se venía en negativo, considerando que en el 2015 hubo una caída de 8%. (King, 2017, p.1)

Esto pasó porque la autoconstrucción cayó 4% y la infraestructura en 15%. Gracias a esos datos se puede decir que la construcción será la cuarta actividad económica con mayor dinamismo en este año, después de los sectores de Servicios, Minería y Electricidad y Agua. En los últimos 3 años, el sector construcción se ha dinamizado con mayor fuerza en provincias, y todavía hay mucho por expandirse en el interior del país. En los últimos años se observa un déficit habitacional, principalmente en los segmentos socioeconómicos C y D, pero también habrá una consolidación de la clase media, un nicho de mercado que las constructoras están atacando para ofrecer inmuebles acordes a este segmento.

“En la actualidad se sostiene que el 70% de los proyectos de construcción en desarrollo son medianos, y que el 25% de los proyectos son pequeños y el resto 5% son grandes” (Mijalou, 2017, p.1).

En la región Ancash, no existen muchas obras y/o otras actividades por ejecutar, dentro de ello están los campos deportivos, las cuales están en mal estado porque se presentaron lluvias de gran intensidad en el primer trimestre del 2017, por lo cual los campos deportivos en el distrito de Chavín de Huantar, en su mayoría, han quedado deteriorados, por lo tanto es necesario la respectiva construcción de los campos deportivos y/o mantenimiento alguno por las instituciones del Estado, ni por la misma población.

La presente obra, Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, se ha realizado con la finalidad de proporcionar una alternativa de solución para resolver de manera inmediata los problemas que aquejan a los Centros Poblados y Caseríos del Distrito de Chavín de Huantar, la importancia que tiene la construcción de este campo deportivo es para que la juventud practique de manera constante y segura deportes de toda índole y no dedicar su tiempo en actividades que vayan en contra de la sociedad.

“La mejora de la ejecución de un proyecto civil se da para mejorar los costos, calidad, seguridad y tiempo del mismo” (PMBOK, 2013, p.2). Este libro, otorga una guía para realizar una mejora durante la ejecución de proyectos en los puntos mencionados anteriormente. En la actualidad de la obra existe una gran falencia en la gestión de riesgos, ya que el ente ejecutor es un Consorcio, el cual no posee la experiencia de ejecución en este tipo de obra, la ejecución de obras en el Distrito de Chavín de Huantar, tiene la finalidad de apoyar con trabajo a los pobladores de cada Caserío y Centros Poblados colindantes al proyecto a ejecutar, sin tener en cuenta la experiencia técnica de los obreros.

Al haber muchos vacíos en el expediente técnico, se realizaron varias modificaciones en el expediente, en donde se piden adicionales para la culminación de la obra. Esto traería por consecuencia la ampliación del plazo de realización de obra y que

los problemas sociales continúen afectando a los Caseríos y Centros Poblados del Distrito de Chavín de Huantar.

Teniendo en cuenta estas razones, se pretende ayudar al área técnica de la obra en estudio, a que tenga un conocimiento claro de todos los riesgos en la realización de la construcción de la obra y así poder mejorar la ejecución de la misma.

## **1.2 TRABAJOS PREVIOS**

El estudio de la gestión de riesgos implica contemplar una serie de investigaciones anteriores que poseen relación directa e indirecta con el objetivo del estudio. Consecuentemente, se presentan algunas investigaciones que darán un aporte valioso a nuestra investigación.

En el ámbito internacional se tiene a Barrantes María (2011), en su tesis titulada “Estudio de caso: Administración del riesgo aplicada a un proyecto carretero” en la Universidad Iberoamericana en México D.F., tuvo como objetivos la integración de la zona norte del Valle de México con la zona oeste de este valle, para disminuir las conglomeraciones y contaminación por gases y ruidos pertenecientes a la zona, prestar atención al problema del ambiente que afecta a la población perteneciente al sitio, con malos olores, enfermedades relacionadas y la proliferación de plagas nocivas; llegó a la conclusión de que con la elaboración de éste estudio casuístico, se logró determinar la importancia de administrar una gestión de riesgos en un proyecto de construcción, ya que permitió diagnosticar actividades que no se contemplan en el proyecto, pero los cuales deben de realizarse para la correcta ejecución del mismo, las cuales de no ser verificadas y tratadas a tiempo podrían afectar los objetivos del proyecto (costo, tiempo y calidad). Que los aspectos identificados deben de ser negociados con el cliente para ser cubiertos por su persona, o incluirse en el presupuesto del

proyecto como un monto de contingencia para dar respuesta a los riesgos negativos.

En la investigación de Narváez María del Pilar (2014), denominada “Gestión de riesgos en la fase de diseño para proyectos de construcción utilizando la Guía PMBOK”, realizada en la Universidad Militar de Nueva Granada, Colombia; tuvo como objetivo en su artículo la presentación de la gestión de riesgos para un proyecto de construcción, suministrable para la construcción de un inmueble, etapa de diseño, el cual es la primera fase para el inicio de la construcción del inmueble. En la etapa de ejecución se empieza a ver muchos eventos que se desvían de aquello que se ha proyectado. Para darle un mejor uso a este tipo de evento se utilizó la Guía PMBOK que contiene la identificación, Análisis Cualitativo y Cuantitativo, y finalmente Planes de Contingencia. De acuerdo a este análisis, los riesgos de tipo Operacional y Técnico son los que más afectan este tipo de proyectos, con un buen control es posible disminuirlos, tomar decisiones más asertivas y realizar diseños estructurales económicos y seguros para que junto con el constructor se logren los objetivos y su alcance llegando a la conclusión de proponer un aumento de interés para encontrar la forma de evitar o minimizar los riesgos en las actividades humanas. En el caso de Proyectos de Infraestructura, siempre se requiere una gran inversión, por lo tanto, es importante realizar una Gestión de Riesgos en todas sus fases, en este artículo se presentó una parte inicial, pero es fundamental tener en mente las posibilidades existentes para que un evento se presente y afecte negativamente”.

En la tesis de De los Ríos Mariana (2009), denominada “Plan de Gestión de Riesgos para la Construcción del Túnel de Conducción Superior en el Proyecto Hidroeléctrico el Diquis del Instituto Costarricense de Electricidad”, realizada en la Universidad para la Cooperación Internacional (UCI), Costa Rica; tuvo como objetivo principal de diseñar un plan de gestión de riesgos para la

construcción del túnel de conducción superior del Proyecto Hidroeléctrico El Diquis, teniendo como metodología los lineamientos establecidos por el PMI en la guía PMBOK y se concluyó que la Gestión de Riesgos fue un sistema compuesto de técnicas y herramientas que con el soporte de una ordenada y metódica cultura organizacional, fue capaz de brindar los medios para asegurar el valor en los proyectos de construcción. Se ha identificado de acuerdo a diversos autores y a la experiencia propia que es fundamental que exista en las empresas un proceso formal de la Gestión de Riesgos en la construcción, a partir de una Gestión de Valor como paso previo. Establecer un proceso formal en las organizaciones significa definir y explicar el proceso a nivel de la línea de mando, es decir, gerente de proyecto, ingenieros de oficina técnica y de campo, también al nivel de los capataces de obra, pues muchas veces la experiencia que tienen a nivel detalle constructivo puede ser útil para planificar la gestión de riesgos. Que, 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.

En el ámbito nacional tenemos a León Ronald y Mariños Verly (2014), titulada “Gestión de Riesgos en el Proyecto Residencial Sol de Chan-Chan, Trujillo”, realizada en la Universidad Privada Antenor Orrego, tuvo como objetivo general la planificación de la gestión de riesgos en la ejecución del proyecto de habilitación urbana Sol de Chan – Chan. Se concluyó que los riesgos identificados en la gestión y construcción del proyecto residencial Sol de Chan Chan fueron ligados a la parte administrativa del estado como es la municipalidad distrital de Huanchaco, Ministerio de Cultura, los



cuales no otorgaron los permisos en el tiempo establecido para la realización del proyecto. Que en la realización del proyecto se tuvo 6 riesgos muy graves, los cuales se tienen que desaparecer planteando una respuesta en contra de cada riesgo. También que todos los riesgos identificados, los que son de mayor gravedad, se dan durante la ejecución del proyecto residencial y cuya principal causa se debe a no contar con una planificación eficiente. Y se recomendó que exista comunicación en todo momento con las personas involucradas tanto directa como indirecta a la realización del proyecto.

Así mismo, Altez Luis (2009), en el trabajo titulado “Asegurando el valor en proyectos de construcción: Un estudio de técnicas y herramientas de gestión de riesgos en la etapa de construcción”, realizada en la Pontificia Universidad Católica del Perú; tuvo como objetivo general plantear la necesidad de un mejor manejo de proyectos de construcción desde el punto de vista de las utilidades generadas por ellos. Concluyó que lo propuesto en la gestión de riesgos, tuvo una gran ventaja para poder identificar los riesgos de un proyecto y así poder evitarlos en proyectos futuros. Que fue necesario recalcar de la no existencia de dos proyectos idénticos. Pueden ocurrir cosas negativas en los proyectos por razones relacionadas a su entorno, o con el tipo de obra que corresponde. En efecto, cada uno de los proyectos deben de ser analizados cuidadosamente, teniendo en cuenta muchos aspectos; entre los más importantes se encontraron: complejidad técnica, innovaciones tecnológicas, lugar geográfico del proyecto, accesibilidad a servicios, tipo de cambio, inflación, costo de mano de obra calificada, y costo de los materiales.

### **1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA**

**La gestión**, son guías para orientar la acción, previsión, visualización y empleo de los recursos y esfuerzos a los fines que se

desean alcanzar, la secuencia de actividades que habrán de realizarse para lograr objetivos y el tiempo requerido para efectuar cada una de sus partes y todos aquellos eventos involucrados en su consecución (Tapia, 2006, p.1).

**La Gestión de Tecnología**, “es la esencia que armonizar el conocimiento de ingeniería, ciencias y administración con el fin de desarrollar métodos y procedimientos de operación” (Tapia, 2006, p.1).

Tipos de Gestión: **Gestión Tecnológica**, es el proceso de adopción y ejecución de decisiones sobre las políticas, estrategias, planes y acciones relacionadas con la creación, difusión y uso de la tecnología; **Gestión Social**, es un proceso completo de acciones y toma de decisiones, que incluye desde el abordaje, estudio y comprensión de un problema, hasta el diseño y la puesta en práctica de propuestas; **Gestión de Proyecto**, es la disciplina que se encarga de organizar y de administran los recursos de manera tal que se pueda concretan todo el trabajo requerido por un proyecto dentro del tiempo y del presupuesto definido (Tapia, 2006, p.1).

**Gestión de Conocimiento**, se trata de un concepto aplicado en las organizaciones, que se refiere a la transferencia del conocimiento y de la experiencia existente entre sus miembros. De esta manera, ese acervo de conocimiento puede su utilizado como un recurso disponible para todos los miembros de la organización; **Gestión Ambiental**, es el conjunto de diligencias dedicadas al manejo del sistema ambiental en base al desarrollo sostenible. La gestión ambiental es la estrategia a través de la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan el ambiente, con el objetivo de lograr una adecuada calidad de vida; **Gestión Gerencial**; es el conjunto de actividades orientadas a la producción de bienes (productos) o la prestación de servicios (actividades especializadas), dentro de organizaciones y la **Gestión Pública**; no más que

modalidad menos eficiente de la gestión empresarial (Tapia, 2006, p.2).

La **Gestión de la Construcción** es definida como un sistema integrado de métodos aplicables a la dirección de todas las fases de los proyectos de construcción, abarcando los procedimientos técnicos necesarios desde su inicio o concepción a nivel de ideas y/o planes hasta su construcción y posterior finalización. Éste Proceso incluye las etapas de planificación, programación, implementación, dirección y control de proyectos. Constituyéndose de esta manera en toda una metodología racional de llevar a cabo las funciones de la administración, formada por un conjunto integral de procesos y técnicas organizadas. El primer desafío de la gestión de proyectos es asegurarse de que el proyecto sea entregado dentro de los parámetros definidos. El segundo es la asignación y la integración de las entradas necesarias para resolver esos objetivos predefinidos (Lee, 2014, p.1).

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 implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Asimismo, se puede poner fin a un proyecto si el cliente (cliente, patrocinador o líder) desea terminar el proyecto. Que sea temporal no significa necesariamente que la duración del proyecto haya de ser corta. Se refiere a los compromisos del proyecto y a su longevidad. En general, esta cualidad de temporalidad no se aplica al producto, servicio o resultado creado por el proyecto; la mayor parte de los proyectos se emprenden para crear un resultado duradero. Cada proyecto genera un producto, servicio o resultado único. El resultado del proyecto puede ser tangible o intangible. Aunque puede haber elementos

repetitivos en algunos entregables y actividades del proyecto, esta repetición no altera las características fundamentales y únicas del trabajo del proyecto (Guía PMBOK, 2013, p.3).

En un **proyecto de ingeniería** se debe tener en cuenta que el detonante del desarrollo de un proyecto es siempre la necesidad. En este estudio, el proyecto de ingeniería no puede ser menos. La necesidad suele ser a veces un aspecto difícil de descubrir, en tanto que las necesidades en ocasiones se tienen, y en ocasiones se crean. Sin embargo, la necesidad es sólo el origen de proyecto. Quizás lo más interesante del proyecto se encuentra en su desarrollo, en el conjunto de elementos que le van dando forma. El proyecto forma de las siguientes actividades: Toma de decisiones, Un correcto análisis de ventajas e inconvenientes debe desencadenar una decisión que en el mejor de los casos será un compromiso entre todas las alternativas posibles, y que con toda seguridad condicionará el resultado final del proyecto; Iteraciones, El análisis de las alternativas va mostrando las ventajas e inconvenientes de las diferentes alternativas, que a su vez enriquecen las alternativas restantes; Compensación de recursos, todo proyecto necesita para su desarrollo recursos humanos y no humanos, a lo largo del mismo, y fundamentalmente por consideraciones de tiempo y otras, suele ser habitual permutar unos recursos por otros con el objetivo final del proyecto en mente; y Afectación por el entorno, la adecuación al entorno es más una necesidad que un deseo, adaptar un proyecto más o menos genérico a un entorno concreto es una tarea que cada vez ocupa a más ingenieros, y no es una labor sencilla (Sendín, 2006, p.5).

El ciclo de vida de todo proyecto se estructura en torno a cinco fases: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y cierre. En cualquier caso, se debe tener en cuenta que todo proyecto se ve influenciado también por la cultura de empresa, su estructura, factores ambientales y del entorno, los activos de los procesos organizacionales y la calidad de la comunicación. Las habilidades,

formación y experiencia del Director de Proyecto intervendrán de manera decisiva a la hora de coordinar y cohesionar los esfuerzos de todas las partes que intervienen, aunándolos hacia la consecución de la meta común (Online Business School, 2014, p.3).

Las etapas de un proyecto son:

**Inicio:** Contiene la definición de los objetivos del proyecto y de los recursos necesarios para su ejecución. Las características del proyecto implican la necesidad de una fase o etapa previa destinada a la preparación del mismo, fase que tiene una gran trascendencia para la buena marcha del proyecto y que debe ser especialmente cuidada. Es aquí donde se fragua en gran medida el éxito o fracaso. Por desgracia de algunas personas tienden a menospreciar esta etapa, inducidas por el deseo de ver resultados excesivamente pronto (Online Business School, 2014, p.4).

**Planificación:** Ésta es a menudo la fase más difícil para un director de proyecto, ya que tiene que hacer un importante esfuerzo de abstracción para calcular las necesidades de personal, recursos y equipo que habrán de preverse para lograr la consecución a tiempo y dentro de los parámetros previstos. Asimismo, también es necesario planificar comunicaciones, contratos y actividades de adquisición. Se trata, en definitiva, de crear un conjunto completo de planes de proyecto que establezcan una clara hoja de ruta (Online Business School, 2014, p.7).

**Ejecución:** En base a la planificación, habrá que completar las actividades programadas, con sus tareas, y proceder a la entrega de los productos intermedios. Es importante velar por una buena comunicación en esta fase para garantizar un mayor control sobre el progreso y los plazos. Asimismo, es indispensable monitorizar la evolución del consumo de recursos, presupuesto y tiempo, para lo que suele resultar necesario apoyarse en alguna herramienta de gestión de proyectos. En esta etapa se deben gestionar: el riesgo, el

cambio, los eventos, los gastos, los recursos, el tiempo y las actualizaciones y modificaciones (Online Business School, 2014, p.10).

**Seguimiento y Control:** Esta fase comprende los procesos necesarios para realizar el seguimiento, revisión y monitorización del progreso de proyecto. Se concibe como el medio de detectar desviaciones con la máxima premura posible, para poder identificar las áreas en las que puede ser requerido un cambio en la planificación. La etapa de seguimiento y control se encuentra naturalmente asociada a la de ejecución, de la que no puede concebirse de forma separada, aunque por su importancia y valor crítico para el proyecto, en esta guía se trata de manera independiente (Online Business School, 2014, p.12).

**Cierre:** “Esta fase comprende todos procesos orientados a completar formalmente el proyecto y las obligaciones contractuales inherentes. Una vez terminado este estadio, se establece formalmente que el proyecto ha concluido” (Online Business School, 2014, p.14).

**La gestión de proyecto,** es el uso del conocimiento, habilidades y técnicas para ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente. Se trata de una competencia estratégica para organizaciones, que les permite vincular los resultados de un proyecto con las metas comerciales para posicionarse mejor en el mercado. (Project Management Institute, 2013, p.1).

La gestión de proyecto se enfoca en controlar la introducción del cambio deseado. Esto implica: comprender las necesidades de los grupos de interés; planificar qué se necesita hacer, cuándo, por quién y bajo qué estándares, crear y motivar al equipo, coordinar el trabajo de diferentes personas, monitorear el trabajo que se realiza, gestionar cualquier cambio del plan, alcanzar resultados

satisfactorios. (Project Management Institute, 2013, p.2)

Para tener una definición más clara de que es un **riesgo** se colocarán varias definiciones de riesgos como la que señala que el Riesgo, daño, destrucción o pérdida esperada obtenida de la correlación de la probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos y de la vulnerabilidad de los elementos expuestos a tales amenazas, matemáticamente expresado como la probabilidad de exceder un nivel de consecuencias económicas y sociales en un cierto sitio y en un cierto período de tiempo (Cardona, 1993. P.72).

“Es un fenómeno de origen natural o humano que significa un cambio en el medio ambiente que ocupa una comunidad determinada. En el cual existen distintos niveles de riesgo: Riesgo aceptable, razonable, factible” (Maskrey, 1993, p.22).

“El riesgo es la medida de las pérdidas esperadas debidas a un evento u ocurrencia de uno (amenaza) de una magnitud particular que ocurre en un área dada y en un momento específico. Número de heridos y muertos debidos al evento. Es también el número “esperado” de víctimas al año, para un país dado” (Grupo Gravity, 2001, p.2).

Se puede **clasificar a los riesgos** según el impacto que pueda dar este en un proyecto de la siguiente manera: Costo: Incremento de la cantidad de ratio entre horas y obreros planeadas para trabajos personalizados, cantidad de materiales empleados. Cronograma: En esta categoría se encuentra la omisión de la programación de las metas específicas, la omisión de actividades de la ruta crítica, retrasos de obra por tiempos muertos de los recursos. Calidad: Por ejemplo, la ineficiencia o inexperta mano de obra, detalles constructivos o arquitectónicos deficientes o incompletos, tecnología usada sin pruebas de laboratorio, implementos o materiales usados de mala calidad. Recursos Humanos: En esta categoría esta la

desmotivación del equipo de trabajo, la estructura organizacional, la definición de la responsabilidad en la toma de decisiones, determinar cómo se distribuye el trabajo, seguridad industrial, etc. (León y Mariños, 2014, p.5).

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 apropiadas (Mema, 2004, p.45).

Para la Guía PMBOK (2013, p.309), la **Gestión de los Riesgos del Proyecto** incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto. Para lo cual se debe de seguir 6 pasos propuestos por el PMBOK, los cuales describiremos a continuación:

**Planificar la gestión de los riesgos** es el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. El beneficio clave de este proceso es que asegura que el nivel, el tipo y la visibilidad de la gestión de riesgos son acordes tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la organización. El plan de gestión de los riesgos es vital para comunicarse y obtener el acuerdo y el apoyo de todos los interesados a fin de asegurar que el proceso de gestión de riesgos sea respaldado y llevado a cabo de manera eficaz a lo largo del ciclo de vida del proyecto. El proceso Planificar la Gestión de los Riesgos debe iniciarse tan pronto como se concibe el proyecto y debe completarse en las fases tempranas de planificación del mismo (Guía PMBOK, 2013, p.313).



Este proceso, según el PMBOK, posee entradas, herramientas y técnicas y salidas, las cuales se describen a continuación:

Entre las entradas tenemos; **Plan para la Dirección del Proyecto**, al planificar la gestión de los riesgos se deben tener en cuenta todos los planes secundarios de gestión y las líneas base aprobadas, de manera que el plan de gestión de los riesgos resulte consistente con ellos. El plan de gestión de los riesgos es también un componente del plan para la dirección del proyecto. El plan para la dirección del proyecto proporciona el estado actual o línea base de las áreas afectadas por riesgo, incluidas el alcance, el cronograma y el costo (Guía PMBOK, 2013, p.314).

El **Acta de Constitución del Proyecto** es un documento emitido por el iniciador del proyecto o patrocinador, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. Documenta las necesidades de negocio, los supuestos, las restricciones, el conocimiento de las necesidades y requisitos de alto nivel del cliente y el nuevo producto, servicio o resultado que el proyecto debe proporcionar (Guía PMBOK, 2013, p.398).

**Registro de Interesados**, la principal salida del proceso Identificar a los Interesados es el registro de interesados. Éste contiene todos los detalles relacionados con los interesados identificados, incluyendo entre otros: Información de identificación: Nombre, puesto en la organización, ubicación, rol en el proyecto, información de contacto; Información de evaluación: Requisitos principales, expectativas principales, influencia potencial en el proyecto, fase del ciclo de vida con el mayor interés; y clasificación de los interesados. Interno/externo, partidario/neutral/reticente, etc. El registro de interesados se debe consultar y actualizar de manera regular, ya que los interesados podrían cambiar o se podrían identificar nuevos

a lo largo del ciclo de vida del proyecto (Guía PMBOK, 2013, p.398).

**Los factores ambientales de la empresa**, hacen referencia a condiciones que no están bajo el control del equipo del proyecto y que influyen, restringen o dirigen el proyecto. Los factores ambientales de la empresa se consideran entradas para la mayor parte de los procesos de planificación, pueden mejorar o restringir las opciones de la dirección de proyectos, y pueden influir de manera positiva o negativa sobre el resultado. Los factores ambientales de la empresa varían ampliamente en cuanto a tipo o naturaleza. Los factores ambientales de la empresa, incluyen entre otros: la cultura, estructura y gobierno de la organización; la distribución geográfica de instalaciones y recursos; los estándares de la industria o gubernamentales (p.ej., reglamentos del organismo de control, códigos de conducta, estándares de producto, estándares de calidad y estándares de fabricación; las infraestructuras; los recursos humanos existentes; la gestión de personal; los sistemas de autorización de trabajos de la compañía; las condiciones del mercado; la tolerancia al riesgo por parte de los interesados; el clima político; los canales de comunicación establecidos en la organización; las bases de datos comerciales y el sistema de información para la dirección de proyectos (Guía PMBOK, 2013, p.29).

**Los activos de los procesos de la organización** son los planes, los procesos, las políticas, los procedimientos y las bases de conocimiento específicos de la organización ejecutora y utilizados por la misma. Estos incluyen cualquier objeto, práctica o conocimiento de alguna o de todas las organizaciones que participan en el proyecto y que pueden usarse para ejecutar o gobernar el proyecto. Los activos de procesos también incluyen bases de conocimiento de la organización como lecciones aprendidas e información histórica. Los activos de los procesos de la organización pueden incluir cronogramas completados, datos sobre

riesgos y datos sobre el valor ganado. Los activos de los procesos de la organización pueden agruparse en dos categorías: **Procesos y Procedimientos**, de la organización para realizar el trabajo del proyecto incluyen, entre otros: Inicio y Planificación: Guías y criterios para adaptar el conjunto de procesos y procedimientos estándar de la organización con el fin de que satisfagan las necesidades específicas del proyecto; estándares específicos de la organización, tales como: políticas, ciclos de vida del producto y del proyecto, políticas y procedimientos de calidad y plantillas (Guía PMBOK, 2013, p.27).

**Ejecución, Monitoreo y Control:** Procedimientos de control de cambios, con la descripción de las etapas durante las cuales se modificarán los estándares, políticas, planes y procedimientos de la organización ejecutora, y cómo se realizará la aprobación y validación de cualquier cambio; procedimientos de control financiero (por ejemplo, informes de tiempo, revisiones requeridas de gastos y desembolsos, códigos contables y provisiones contractuales estándar); procedimientos para la gestión de incidentes y defectos que definen los controles, la identificación, y las acciones de seguimiento a realizar para los mismos; requisitos de comunicación de la organización; procedimientos para asignar prioridad, aprobar y emitir autorizaciones de trabajo; procedimientos de control de riesgos, que incluyen categorías de riesgos, plantillas de declaración de riesgos, definiciones de probabilidad e impacto, y la matriz de probabilidad e impacto; y Guías, instrucciones de trabajo, criterios para la evaluación de propuestas y criterios para la medición del desempeño estandarizados; cierre: Guías o requisitos de cierre del proyecto (Guía PMBOK, 2013, p.27).

Entre las herramientas y técnicas, tendremos las siguientes: **Las técnicas analíticas** se utilizan para entender y definir el contexto general de la gestión de riesgos del proyecto. El contexto de la gestión de riesgos es una combinación entre las actitudes de los

interesados frente al riesgo y la exposición al riesgo estratégico de un determinado proyecto sobre la base del contexto general del proyecto. Por ejemplo, se puede realizar un análisis del perfil de riesgo de los interesados a fin de clasificar y calificar el apetito y la tolerancia al riesgo de los interesados del proyecto. Otras técnicas, como el uso de hojas de calificación del riesgo estratégico, se utilizan para proporcionar una evaluación de alto nivel de la exposición al riesgo del proyecto sobre la base del contexto general del proyecto. En función de estas evaluaciones, el equipo del proyecto puede asignar los recursos adecuados y centrarse en las actividades de gestión de riesgos; **juicio de expertos**, para asegurar una definición exhaustiva del plan de gestión de los riesgos se debe recabar el juicio y la experiencia de grupos o individuos con capacitación o conocimientos especializados en el tema en cuestión, los interesados del proyecto, los directores de proyecto que han trabajado en otros proyectos en el mismo ámbito, expertos en la materia (SMEs) en el ámbito de los negocios o de los proyectos, grupos de la industria y asesores, y asociaciones profesionales y técnicas; **reuniones**, los equipos del proyecto celebran reuniones de planificación para desarrollar el plan de gestión de los riesgos. Los participantes de estas reuniones pueden ser, entre otros, el director del proyecto, miembros del equipo del proyecto e interesados seleccionados, cualquier persona de la organización con la responsabilidad de gestionar la planificación y ejecución de actividades relacionadas con los riesgos, así como otras personas, según sea necesario. En estas reuniones se definen los planes de alto nivel para llevar a cabo las actividades de gestión de riesgos. Se deben desarrollar los elementos de costo de la gestión de riesgos y las actividades del cronograma para incluirlos en el presupuesto y en el cronograma del proyecto, respectivamente (Guía PMBOK, 2013, p.315).

La salida será la siguiente: **Plan de Gestión de los Riesgos**, “es un componente del plan para la dirección del proyecto y 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 incluye lo siguiente: **Metodología:** Define los enfoques, las herramientas y las fuentes de datos 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 del plan de gestión de los riesgos, y explica sus responsabilidades. **Presupuesto:** Estima, sobre la base de los recursos asignados, los fondos necesarios para su inclusión en la línea base de costos, y establece los protocolos para la aplicación de la reserva para contingencias y la reserva de gestión. **Calendario:** Define cuándo y con qué frecuencia se llevarán a cabo los procesos de gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, establece los protocolos para la utilización de las reservas para contingencias del cronograma y establece las actividades de gestión de riesgos a incluir en el cronograma del proyecto. **Categorías de riesgo:** Proporcionan un medio para agrupar las causas potenciales de riesgo. Se pueden utilizar diversos enfoques. Una estructura de desglose de riesgos (RBS) ayuda al equipo del proyecto a tener en cuenta las numerosas fuentes que pueden dar lugar a riesgos del proyecto en un ejercicio de identificación de riesgos. Diferentes estructuras RBS resultarán adecuadas para diferentes tipos de proyectos. Una organización puede utilizar un marco de categorización a medida elaborado previamente, el cual puede consistir en una simple lista de categorías o en una estructura RBS (Guía PMBOK, 2013, p.315).

**Definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos,** la calidad y la credibilidad del análisis de riesgos requieren que se definan distintos niveles de probabilidad e impacto de los riesgos, específicos para el contexto del proyecto. Las definiciones generales de los niveles de probabilidad e impacto se adaptan a cada proyecto individual durante el proceso Planificar la Gestión de los Riesgos para su uso en procesos subsiguientes (Guía PMBOK, 2013, p.317).

Una **matriz de probabilidad e impacto** es una cuadrícula para vincular la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo con su impacto sobre los objetivos del proyecto en caso de que ocurra dicho riesgo. Los riesgos se priorizan de acuerdo con sus implicaciones potenciales de tener un efecto sobre los objetivos del proyecto. El enfoque típico para priorizar los riesgos consiste en utilizar una tabla de búsqueda o una matriz de probabilidad e impacto. La organización es la que fija normalmente las combinaciones específicas de probabilidad e impacto que llevan a calificar un riesgo de importancia alta, moderada o baja (Guía PMBOK, 2013, p.318).

Los **formatos de los informes**, “definen cómo se documentarán, analizarán y comunicarán los resultados del proceso de gestión de riesgos (Guía PMBOK, 2013, p.318).

El **seguimiento** “documenta como se registrarán las actividades de gestión de riesgos para beneficio del proyecto en curso y cómo se auditarán los procesos de gestión de riesgos” (Guía PMBOK, 2013, p.318).

**Identificar los riesgos** es el proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características. El beneficio clave de este proceso es la documentación de los riesgos existentes y el conocimiento y la capacidad que confiere al equipo del proyecto para anticipar eventos. Los participantes en las actividades de identificación de riesgos pueden incluir: el director del proyecto, los miembros del equipo del proyecto, el equipo de gestión de riesgos (si está asignado), clientes, expertos en la materia externos al equipo del proyecto, usuarios finales, otros directores de proyecto, interesados y expertos en gestión de riesgos. Si bien estas personas son a menudo participantes clave en la identificación de riesgos, se debería fomentar la identificación de riesgos potenciales por parte de todo el personal del proyecto. Identificar los riesgos es

un proceso iterativo debido a que pueden evolucionar o se pueden descubrir nuevos riesgos conforme el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida. La frecuencia de iteración y la participación en cada ciclo varía de un evento a otro. El formato de las declaraciones de riesgos debe ser consistente para asegurar que cada riesgo se comprenda claramente y sin ambigüedades a fin de poder llevar a cabo un análisis y un desarrollo de respuestas eficaces. La declaración de riesgos debe reforzar la capacidad de comparar el efecto relativo de un riesgo con respecto a otros riesgos del proyecto. El proceso debe involucrar al equipo del proyecto de modo que pueda desarrollar y mantener un sentido de propiedad y responsabilidad por los riesgos y las acciones de respuestas asociadas. Los interesados externos al equipo del proyecto pueden proporcionar información objetiva adicional (Guía PMBOK, 2013, p.319).

Los participantes en las actividades de identificación de riesgos pueden incluir: el director del proyecto, los miembros del equipo del proyecto, el equipo de gestión de riesgos, clientes, expertos en la materia externos al equipo del proyecto, usuarios finales, otros directores de proyecto, interesados y expertos en gestión de riesgos. Si bien estas personas son a menudo participantes clave en la identificación de riesgos, se debería fomentar la identificación de riesgos potenciales por parte de todo el personal del proyecto (Guía PMBOK, 2013, p.321).

Identificar los riesgos es un proceso iterativo debido a que pueden evolucionar o se pueden descubrir nuevos riesgos conforme el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida. La frecuencia de iteración y la participación en cada ciclo varía de una situación a otra. El formato de las declaraciones de riesgos debe ser consistente para asegurar que cada riesgo se comprenda claramente y sin ambigüedades a fin de poder llevar a cabo un análisis y un desarrollo de respuestas eficaces. La declaración de

riesgos debe reforzar la capacidad de comparar el efecto relativo de un riesgo con respecto a otros riesgos del proyecto. (Guía PMBOK, 2013, p.321).

Este proceso, según el PMBOK, posee entradas, herramientas y técnicas y salidas, las cuales se describen a continuación:

Entre las entradas tenemos al **Plan de Gestión de los Riesgo**, descrito anteriormente; el **Plan de Gestión de los Costos**, es un componente del plan para la dirección del proyecto y describe la forma en que se planificarán, estructurarán y controlarán los costos del proyecto. Los procesos de gestión de costos, así como sus herramientas y técnicas asociadas, se documentan en el plan de gestión de los costos (Guía PMBOK, 2013, p.198).

El **Plan de Gestión del Cronograma**, es un componente del plan para la dirección del proyecto que establece los criterios y las actividades a llevar a cabo para desarrollar, monitorear y controlar el cronograma. Según las necesidades del proyecto, el plan de gestión del cronograma puede ser formal o informal, de carácter detallado o más general, e incluye los umbrales de control apropiados (Guía PMBOK, 2013, p.148).

El **plan de gestión de la calidad**, es un componente del plan para la dirección del proyecto que describe cómo se implementarán las políticas de calidad de una organización. Describe la manera en que el equipo del proyecto planea cumplir los requisitos de calidad establecidos para el proyecto. El plan de gestión de la calidad puede ser formal o informal, detallado o formulado de manera general (Guía PMBOK, 2013, p.241).

El **plan de gestión de los recursos humanos**, el cual forma parte del plan para la dirección del proyecto, proporciona una guía sobre el modo en que se deberían definir, adquirir, dirigir y finalmente liberar los recursos humanos del proyecto. El plan de gestión de los



recursos humanos y sus revisiones posteriores, también son entradas al proceso Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto (Guía PMBOK, 2013, p.264).

Las **estimaciones de los costos de las actividades** son evaluaciones cuantitativas de los costos probables que se requieren para completar el trabajo del proyecto. Las estimaciones de costos pueden presentarse de manera resumida o detallada. Se estiman los costos para todos los recursos aplicados a la estimación de costos de las actividades. Esto incluye, entre otros, el trabajo directo, los materiales, el equipamiento, los servicios, las instalaciones, la tecnología de la información y determinadas categorías especiales, tales como el costo de la financiación, un factor de inflación, las tasas de cambio de divisas, o una reserva para contingencias de costo. Si se incluyen los costos indirectos en el proyecto, éstos se pueden incluir en el nivel de la actividad o en niveles superiores (Guía PMBOK, 2013, p.207).

Las **estimaciones de la duración de las actividades**, son valoraciones cuantitativas de la cantidad probable de períodos de trabajo que se necesitarían para completar una actividad. Las estimaciones de duración no incluyen retrasos. Las estimaciones de la duración de las actividades pueden incluir alguna indicación del rango de resultados posibles (Guía PMBOK, 2013, p.172).

**Registro de Interesados**, éste contiene todos los detalles relacionados con los interesados identificados, incluyendo entre otros: Información de identificación. Nombre, puesto en la organización, ubicación, rol en el proyecto, información de contacto;

- Información de evaluación. Requisitos principales, expectativas principales, influencia potencial en el proyecto, fase del ciclo de vida con el mayor interés; y clasificación de los interesados. Interno/externo, partidario/neutral/reticente, etc. El registro de interesados se debe consultar y actualizar de manera regular, ya

que los interesados podrían cambiar o se podrían identificar nuevos a lo largo del ciclo de vida del proyecto (Guía PMBOK, 2013, p.322).

Los **documentos del proyecto** proporcionan al equipo del proyecto información sobre decisiones que ayudan a identificar mejor los riesgos del proyecto. Los documentos del proyecto mejoran las comunicaciones entre equipos y con los interesados e incluyen, entre otros: Acta de constitución del proyecto, Cronograma del proyecto, Diagramas de red del cronograma, Registro de incidentes, Lista de verificación de calidad, y otra información que resulte valiosa para la identificación de riesgos (Guía PMBOK, 2013, p.398).

Los **documentos de las adquisiciones** se utilizan para solicitar propuestas a posibles vendedores. Términos como licitación, oferta o cotización generalmente se utilizan cuando la decisión de selección del vendedor se basa en el precio, mientras que el término propuesta generalmente se emplea cuando otras consideraciones, como la capacidad técnica o el enfoque técnico, son primordiales. Los términos de uso común para los diferentes tipos de documentos de las adquisiciones pueden incluir: solicitud de información (RFI), invitación a licitación (IFB), solicitud de propuesta (RFP), solicitud de cotización (RFQ), aviso de oferta, invitación a la negociación y respuesta inicial del vendedor. La terminología específica a las adquisiciones puede variar según la industria y la ubicación de la adquisición. El comprador estructura los documentos de las adquisiciones con objeto de facilitar la elaboración de una respuesta precisa y completa de parte de cada posible vendedor, y de hacer más fácil la evaluación de las respuestas. Estos documentos incluyen una descripción de la forma deseada de respuesta, del correspondiente enunciado del trabajo (SOW) relativo a adquisiciones y de cualquier disposición contractual requerida. Cuando se efectúan contrataciones con el gobierno, el contenido y la estructura de los documentos de las adquisiciones pueden estar total o parcialmente definidos por regulaciones (Guía PMBOK, 2013,

p.368).

Los **factores ambientales de la empresa** “hacen referencia a condiciones que no están bajo el control del equipo del proyecto y que influyen, restringen o dirigen el proyecto. Los factores ambientales de la empresa se consideran entradas para la mayor parte de los procesos de planificación, pueden mejorar o restringir las opciones de la dirección de proyectos, y pueden influir de manera positiva o negativa sobre el resultado. Los factores ambientales de la empresa varían ampliamente en cuanto a tipo o naturaleza. Los factores ambientales de la empresa, incluyen entre otros: La información publicada, incluidas las bases de datos comerciales, Las investigaciones académicas, Las listas de verificación publicadas, Los estudios comparativos. Los estudios industriales, y las actitudes frente al riesgo” (Guía PMBOK, 2013, p.29).

Los **activos de los procesos de la organización** son los planes, los procesos, las políticas, los procedimientos y las bases de conocimiento específicos de la organización ejecutora y utilizados por la misma. Estos incluyen cualquier objeto, práctica o conocimiento de alguna o de todas las organizaciones que participan en el proyecto y que pueden usarse para ejecutar o gobernar el proyecto (Guía PMBOK, 2013, p.27).

Las herramientas y técnicas para identificar los riesgos son los siguientes: Entre los ejemplos de técnicas de recopilación de información utilizadas en la identificación de riesgos se cuenta con: **Tormenta de ideas**, el objetivo de la tormenta de ideas es obtener una lista completa de los riesgos del proyecto. Por lo general, el equipo del proyecto efectúa tormentas de ideas, a menudo con un grupo multidisciplinario de expertos que no forman parte del equipo. Bajo el liderazgo de un facilitador, se generan ideas acerca de los riesgos del proyecto, ya sea por medio de una sesión tradicional y

abierta de tormenta de ideas, o en una sesión estructurada donde se utilizan técnicas de entrevista masiva (Guía PMBOK, 2013, p.324).

De acuerdo con la Guía PMBOK (2013, p.324), la técnica Delphi es una manera de lograr un consenso de expertos. Los expertos en riesgos del proyecto participan en esta técnica de forma anónima. Un facilitador utiliza un cuestionario para solicitar ideas acerca de los riesgos importantes del proyecto. Las respuestas son resumidas y posteriormente enviadas nuevamente a los expertos para recabar comentarios adicionales. La técnica Delphi ayuda a reducir sesgos en los datos y evita que cualquier persona ejerza influencias indebidas en el resultado.

La **entrevista**, su realización de entrevistas a los participantes experimentados del proyecto, a los interesados y a los expertos en la materia ayuda a identificar los riesgos (Guía PMBOK, 2013, p.325). El **análisis de causa raíz** “es una técnica específica para identificar un problema, determinar las causas subyacentes que lo ocasionan y desarrollar acciones preventivas” (Guía PMBOK, 2013, p.325).

Las **listas de verificación**, para la identificación de riesgos se desarrollan sobre la base de la información histórica y del conocimiento acumulado a partir de proyectos anteriores similares y de otras fuentes de información. La lista de verificación debe revisarse durante el cierre del proyecto para incorporar nuevas lecciones aprendidas a fin de mejorarla para poder usarla en proyectos futuros (Guía PMBOK, 2013, p.325).

Cada proyecto y su plan se conciben y desarrollan sobre la base de un conjunto de hipótesis, escenarios o supuestos. El **análisis de supuestos** explora la validez de los supuestos según se aplican al proyecto. Identifica los riesgos del proyecto relacionados con el carácter inexacto, inestable, inconsistente o incompleto de los supuestos” (Guía PMBOK, 2013, p.325).

Las técnicas de diagramación de riesgos pueden incluir: **Diagramas de causa y efecto**, también se conocen como diagramas de Ishikawa o diagramas de espina de pescado y son útiles para identificar las causas de los riesgos. **Diagramas de flujo de procesos o de sistemas**, muestran cómo se relacionan entre sí los diferentes elementos de un sistema, y el mecanismo de causalidad. **Diagramas de influencias**, son representaciones gráficas de situaciones que muestran las influencias causales, la cronología de eventos y otras relaciones entre las variables y los resultados (Guía PMBOK, 2013, p.325).

**Juicio de Expertos**, los expertos con la experiencia adecuada, adquirida en proyectos o áreas de negocio similares, pueden identificar los riesgos directamente. El director del proyecto debe identificar a dichos expertos e invitarlos a considerar todos los aspectos del proyecto, y a sugerir los posibles riesgos basándose en sus experiencias previas y en sus áreas de especialización. En este proceso se deben tener en cuenta los sesgos de los expertos (Guía PMBOK, 2013, p.327).

La salida en la identificación de riesgos es el **registro de riesgos**; es un documento en el cual se registran los resultados del análisis de riesgos y de la planificación de la respuesta a los riesgos. La preparación del registro de riesgos comienza en el proceso Identificar los Riesgos con la información que se detalla a continuación, y posteriormente queda a disposición de otros procesos de la dirección de proyectos y de gestión de los riesgos: **Lista de riesgos identificados**, los riesgos identificados se describen con un nivel de detalle razonable. Se puede utilizar una estructura para describir los riesgos mediante enunciados de riesgo, como, por ejemplo: Se puede producir un EVENTO que causaría un IMPACTO, o Si existe CAUSA, puede dar lugar a este EVENTO que produciría tal EFECTO. Además de la lista de riesgos identificados,

las causas raíz de esos riesgos pueden aparecer de manera más evidente. Se trata de condiciones o eventos fundamentales que pueden dar lugar a uno o más riesgos identificados. Se deben registrar y utilizar para favorecer la identificación futura de riesgos, tanto para el proyecto en cuestión como para otros proyectos; **Lista de respuestas potenciales**, en ocasiones se pueden identificar respuestas potenciales a un riesgo durante el proceso Identificar los Riesgos. Dichas respuestas, si se identifican durante este proceso, se deben utilizar como entradas para el proceso Planificar la Respuesta a los Riesgos (Guía PMBOK, 2013, p.327).

Realizar el **análisis cualitativo de riesgos** es el proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos. El beneficio clave de este proceso es que permite a los directores de proyecto reducir el nivel de incertidumbre y concentrarse en los riesgos de alta prioridad. Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos evalúa la prioridad de los riesgos identificados a través de la probabilidad relativa de ocurrencia, del impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos llegaran a presentarse, así como de otros factores, tales como el plazo de respuesta y la tolerancia al riesgo por parte de la organización, asociados con las restricciones del proyecto en términos de costo, cronograma, alcance y calidad. Dichas evaluaciones reflejan la actitud frente a los riesgos, tanto del equipo del proyecto como de otros interesados. Por lo tanto, una evaluación eficaz requiere la identificación explícita y la gestión de los enfoques frente al riesgo por parte de los participantes clave en el marco del proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos. Cuando estos enfoques frente al riesgo introducen sesgos en la evaluación de los riesgos identificados, debe prestarse atención en la identificación de dichos sesgos y en su corrección. La definición de niveles de probabilidad e impacto puede reducir la influencia de sesgos. La criticidad temporal de las acciones relacionadas con los riesgos

puede magnificar la importancia de un riesgo. Una evaluación de la calidad de la información disponible sobre los riesgos del proyecto también ayuda a clarificar la evaluación de la importancia del riesgo para el proyecto (Guía PMBOK, 2013, p.328).

En este proceso tenemos entradas, herramientas y técnicas y salidas; las cuales se describirán a continuación:

Las entradas del Análisis Cualitativo de Riesgos son: Plan de gestión de los riesgos, línea base del alcance, registro de riesgos, factores ambientales de la empresa y los activos de los procesos de la organización; los cuales ya fueron descritos anteriormente.

Entre las herramientas y técnicas tenemos:

La **evaluación de Probabilidad e Impacto de los Riesgos**, estudia la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo específico. La evaluación del impacto de los riesgos estudia el efecto potencial de los mismos sobre un objetivo del proyecto, tal como el cronograma, el costo, la calidad o el desempeño, incluidos tanto los efectos negativos en el caso de las amenazas, como los positivos, en el caso de las oportunidades. Para cada uno de los riesgos identificados, se evalúan la probabilidad y el impacto. Los riesgos se pueden evaluar a través de entrevistas o reuniones con participantes seleccionados por estar familiarizados con las categorías de riesgo incluidas en la agenda. Entre ellos se incluyen los miembros del equipo del proyecto y expertos que no pertenecen al proyecto.

Durante estas entrevistas o reuniones, se evalúan el nivel de probabilidad de cada riesgo y su impacto sobre cada objetivo del proyecto. También se registran los detalles explicativos, incluidos los supuestos que justifican los niveles asignados. Las probabilidades e impactos de los riesgos se califican de acuerdo con las definiciones proporcionadas en el plan de gestión de los riesgos. Los riesgos con una baja calificación en cuanto a probabilidad e impacto se incluirán

en el registro de riesgos como parte de una lista de observación para su futuro monitoreo (Guía PMBOK, 2013, p.330).

Matriz de Probabilidad e Impacto, los riesgos se pueden priorizar con vistas a un análisis cuantitativo posterior y a la planificación de respuestas basadas en su calificación. Las calificaciones se asignan a los riesgos en base a la probabilidad y al impacto previamente evaluados. Por lo general, la evaluación de la importancia de cada riesgo y de su prioridad de atención se efectúa utilizando una tabla de búsqueda o una matriz de probabilidad e impacto. Dicha matriz especifica las combinaciones de probabilidad e impacto que llevan a calificar los riesgos con una prioridad baja, moderada o alta. Dependiendo de las preferencias de la organización, se pueden utilizar términos descriptivos o valores numéricos.

Cada riesgo se califica de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y con el impacto sobre un objetivo, en caso de que se materialice. La organización debe determinar qué combinaciones de probabilidad e impacto dan lugar a una clasificación de riesgo alto, riesgo moderado y riesgo bajo. En una matriz en blanco y negro, estas condiciones se representan mediante diferentes tonalidades de gris (Guía PMBOK, 2013, p.331).

La calificación de los riesgos ayuda a definir las respuestas a los mismos. Las amenazas que se encuentran en la zona de riesgo bajo pueden no requerir una acción de gestión proactiva, más allá de ser incluidas en el registro de riesgos como parte de la lista de observación o de ser agregadas a una reserva para contingencias. Lo mismo ocurre para las oportunidades, debe darse prioridad a las oportunidades que se encuentran en la zona de riesgo alto, ya que se pueden obtener más fácilmente y proporcionar mayores beneficios. Las oportunidades en la zona de riesgo bajo deben monitorearse (Guía PMBOK, 2013, p.332).



La **Evaluación de la Calidad de los Datos sobre Riesgos**, es una técnica para evaluar el grado de utilidad de los datos sobre riesgos para llevar a cabo la gestión de los mismos. Implica examinar el grado de entendimiento del riesgo y la exactitud, calidad, fiabilidad e integridad de los datos relacionados con el riesgo. El uso de datos de riesgos de baja calidad puede llevar a un análisis cualitativo de riesgos que tenga escasa utilidad para el proyecto. Si la calidad de los datos es inaceptable, puede ser necesario recopilar datos mejores. A menudo la recopilación de información sobre riesgos es difícil y consume más tiempo y recursos que los originalmente planificados (Guía PMBOK, 2013, p.332).

**Categorización de Riesgos**, los riesgos del proyecto se pueden categorizar por fuentes de riesgo, por área del proyecto afectada o por otras categorías útiles a fin de determinar qué áreas del proyecto están más expuestas a los efectos de la incertidumbre. Los riesgos también se pueden categorizar por causas raíces comunes. Esta técnica ayuda a determinar los paquetes de trabajo, las actividades, las fases del proyecto o incluso los roles del proyecto que pueden conducir al desarrollo de respuestas eficaces frente al riesgo (Guía PMBOK, 2013, p.332).

**Evaluación de la Urgencia de los Riesgos**, los riesgos que requieren respuestas a corto plazo pueden ser considerados de atención más urgente. Entre los indicadores de prioridad se pueden incluir la probabilidad de detectar el riesgo, el tiempo para dar una respuesta a los riesgos, los síntomas y las señales de advertencia, y la calificación del riesgo. En algunos análisis cualitativos, la evaluación de la urgencia de un riesgo se combina con la calificación del riesgo obtenida a través de la matriz de probabilidad e impacto para obtener una calificación final de la severidad del riesgo (Guía PMBOK, 2013, p.333), y el **juicio de expertos**, que ya se describió anteriormente.

Por otro lado, se definirá la **probabilidad**, es la característica de un

evento, que existen razones para creer que éste se realizará. La probabilidad  $P$  de que suceda un evento  $S$  de un total de  $n$  casos posibles igualmente probables es igual a la razón entre el número de ocurrencias  $h$  de dicho evento (casos favorables) y el número total de casos posibles  $n$ . La probabilidad es un número (valor) que varía entre 0 y 1. Cuando el evento es imposible se dice que su probabilidad es 0, si el evento es cierto y siempre tiene que ocurrir su probabilidad es 1 (Angulo, 2008, p.4).

Del mismo modo la definición de **impacto**, según BELLO (2009), el impacto está compuesto por los efectos a mediano y largo plazo que tiene un proyecto o programa para la población objetivo y para el entorno, sean estos efectos o consecuencias deseadas (planificadas) o sean no deseadas. Con los puntos definidos anteriormente.

La **priorización**, es definir el orden de resolución deseado. Es decir, averiguar qué necesita ser resuelto antes desde el punto de vista del negocio para permitir a nuestros equipos de soporte enfocarse en lo que es necesario en cada momento. La priorización debe procedimentarse, de forma que cada técnico de soporte sea capaz de determinar la prioridad correcta de forma objetiva. Al final, el técnico obtiene un nivel de prioridad, que utilizará para definir que debe resolverse primero (Huerta, 2014, p.9).

Realizar **el análisis cuantitativo de riesgos** es el proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que genera información cuantitativa sobre los riesgos para apoyar la toma de decisiones a fin de reducir la incertidumbre del proyecto. El proceso realizar el análisis cuantitativo de riesgos se aplica a los riesgos priorizados mediante el proceso realizar el análisis cualitativo de riesgos por tener un posible impacto significativo sobre las demandas concurrentes del proyecto. El proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos analiza el

efecto de dichos riesgos sobre los objetivos del proyecto. Se utiliza fundamentalmente para evaluar el efecto acumulativo de todos los riesgos que afectan el proyecto. Cuando los riesgos guían el análisis cuantitativo, el proceso se puede utilizar para asignar a esos riesgos una prioridad numérica individual. Por lo general, el proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos se realiza después del proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos. En algunos casos puede que no sea posible llevar a cabo el proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos debido a la falta de datos suficientes para desarrollar los modelos adecuados. El director del proyecto debe utilizar el juicio de expertos para determinar la necesidad y la viabilidad del análisis cuantitativo de riesgos. La disponibilidad de tiempo y presupuesto, así como la necesidad de declaraciones cualitativas o cuantitativas acerca de los riesgos y sus impactos, determinarán qué método o métodos emplear para un determinado proyecto. El proceso realizar el análisis cuantitativo de riesgos debe repetirse, según las necesidades, como parte del proceso controlar los riesgos, para determinar si se ha reducido satisfactoriamente el riesgo global del proyecto. Las tendencias pueden indicar la necesidad de una mayor o menor atención a las actividades adecuadas en materia de gestión de riesgos (Guía PMBOK, 2013, p.333).

Este proceso contiene entradas, técnicas y herramientas y salidas, las cuales se describirán a continuación:

Las entradas del Análisis Cuantitativo de Riesgos son plan de gestión de los riesgos, plan de gestión de los costos, plan de gestión del cronograma, registro de riesgos, factores ambientales de la empresa y los activos de los procesos de la organización; los cuales ya fueron descritos anteriormente.

Entre las herramientas y técnicas tenemos las siguientes: las **Técnicas de Recopilación y Representación de Datos; Entrevistas**, las técnicas de entrevistas se basan en la experiencia

y en datos históricos para cuantificar la probabilidad y el impacto de los riesgos sobre los objetivos del proyecto. La información necesaria depende del tipo de distribuciones de probabilidad que se vayan a utilizar. Por ejemplo, para algunas distribuciones comúnmente usadas, la información se podría recopilar agrupándola en escenarios optimistas (bajo), pesimistas (alto) y más probables (Guía PMBOK, 2013, p.336).

**Las distribuciones de probabilidad**, las distribuciones continuas de probabilidad, utilizadas ampliamente en el modelado y simulación, representan la incertidumbre en valores tales como las duraciones de las actividades del cronograma y los costos de los componentes del proyecto. Las distribuciones discretas pueden emplearse para representar eventos inciertos, como el resultado de una prueba o un posible escenario en un árbol de decisiones (Guía PMBOK, 2013, p.337).

### **Técnicas de Análisis Cuantitativo de Riesgos y de Modelado**

“Las técnicas comúnmente utilizadas recurren tanto a los análisis orientados a eventos como a los orientados a proyectos, e incluyen:

**Análisis de sensibilidad**, ayuda a determinar qué riesgos tienen el mayor impacto potencial en el proyecto. Ayuda a comprender la correlación que existe entre las variaciones en los objetivos del proyecto y las variaciones en las diferentes incertidumbres. El diagrama con forma de tornado también resulta útil a la hora de analizar escenarios de asunción de riesgos basados en riesgos específicos cuyo análisis cuantitativo pone de relieve posibles beneficios superiores a los impactos negativos correspondientes. Un diagrama con forma de tornado es un tipo especial de diagrama de barras que se utiliza en el análisis de sensibilidad para comparar la importancia relativa de las variables. En un diagrama con forma de tornado el eje Y representa cada tipo de incertidumbre en sus valores base, mientras que el eje X representa la dispersión o correlación de la incertidumbre con la salida que se está estudiando.

En esta figura, cada incertidumbre contiene una barra horizontal y se ordena verticalmente para mostrar las incertidumbres con dispersión decreciente con respecto a los valores base (Guía PMBOK, 2013, p.338).

**Análisis del valor monetario esperado.** Es un concepto estadístico que calcula el resultado promedio cuando el futuro incluye escenarios que pueden ocurrir o no. El EMV de las oportunidades se expresa por lo general con valores positivos, mientras que el de las amenazas se expresa con valores negativos. El EMV requiere un supuesto de neutralidad del riesgo, ni de aversión al riesgo ni de atracción por éste. El EMV para un proyecto se calcula multiplicando el valor de cada posible resultado por su probabilidad de ocurrencia y sumando luego los resultados. Un uso común de este tipo de análisis es el análisis mediante árbol de decisiones (Guía PMBOK, 2013, p.339).

**Modelado y simulación,** una simulación de proyecto utiliza un modelo que traduce las incertidumbres detalladas especificadas para el proyecto en su impacto potencial sobre los objetivos del mismo. Las simulaciones se realizan habitualmente mediante la técnica Monte Carlo. En una simulación, el modelo del proyecto se calcula muchas veces utilizando valores de entrada seleccionados al azar para cada iteración a partir de las distribuciones de probabilidad para estas variables. A partir de las iteraciones se calcula un histograma. Para un análisis de riesgos de costos, una simulación emplea estimaciones de costos. Para un análisis de los riesgos relativos al cronograma, se emplean el diagrama de red del cronograma y las estimaciones de la duración (Guía PMBOK, 2013, p.340). Y la otra herramienta es el **juicio de expertos**, ya descrito anteriormente.

Este proceso posee una salida, **Actualizaciones a los Documentos del Proyecto**, los documentos del proyecto se actualizan con la información resultante del análisis cuantitativo de

riesgos. Por ejemplo, las actualizaciones al registro de riesgos podrían incluir: **Análisis probabilístico del proyecto**, se realizan estimaciones de los resultados potenciales del cronograma y costos del proyecto, enumerando las fechas de conclusión y los costos posibles con sus niveles de confianza asociados. Esta salida, a menudo expresada como una distribución de frecuencia acumulativa, se utiliza con las tolerancias al riesgo de los interesados para permitir la cuantificación de las reservas para contingencias de costo y tiempo. Dichas reservas para contingencias son necesarias para reducir el riesgo de desviación con respecto a los objetivos establecidos para el proyecto a un nivel aceptable para la organización (Guía PMBOK, 2013, p.341).

**Probabilidad de alcanzar los objetivos de costo y tiempo**, con los riesgos que afronta el proyecto, se puede estimar la probabilidad de alcanzar los objetivos del proyecto de acuerdo con el plan actual utilizando los resultados del análisis cuantitativo de riesgos (Guía PMBOK, 2013, p.341).

**Lista priorizada de riesgos cuantificados**, esta lista incluye los riesgos que representan la mayor amenaza o suponen la mayor oportunidad para el proyecto. Se incluyen los riesgos que pueden tener el mayor efecto en las contingencias de costos y aquéllos que tienen mayor probabilidad de influir en la ruta crítica (Guía PMBOK, 2013, p.341).

**Tendencias en los resultados del análisis cuantitativo de riesgos**, conforme se repite el análisis, puede hacerse evidente una tendencia que lleve a conclusiones que afecten las respuestas a los riesgos. La información histórica de la organización relativa al cronograma, al costo, a la calidad y al desempeño del proyecto debe reflejar los nuevos conocimientos adquiridos a través del proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos. Dicho historial puede adoptar la forma de un informe de análisis cuantitativo de riesgos.

Este informe se puede presentar de manera independiente o vinculado con el registro de riesgos (Guía PMBOK, 2013, p.341).

**Planificar la respuesta a los riesgos** es el proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que aborda los riesgos en función de su prioridad, introduciendo recursos y actividades en el presupuesto, el cronograma y el plan para la dirección del proyecto, según las necesidades. El proceso planificar la respuesta a los riesgos se realiza después del proceso realizar el análisis cuantitativo de riesgos (en caso de que se utilice). Cada respuesta a un riesgo requiere una comprensión del mecanismo por el cual se abordará el riesgo. Este es el mecanismo utilizado para analizar si el plan de respuesta a los riesgos está teniendo el efecto deseado. Incluye la identificación y asignación de una persona (un propietario de la respuesta a los riesgos) para que asuma la responsabilidad de cada una de las respuestas a los riesgos acordadas y financiadas. Las respuestas a los riesgos deben adecuarse a la importancia del riesgo, ser rentables con relación al desafío a cumplir, realistas dentro del contexto del proyecto, acordadas por todas las partes involucradas y deben estar a cargo de una persona responsable. A menudo es necesario seleccionar la respuesta óptima a los riesgos entre varias opciones. El proceso planificar la respuesta a los riesgos presenta las metodologías comúnmente utilizadas para planificar las respuestas a los riesgos. Los riesgos incluyen las amenazas y las oportunidades que pueden afectar al éxito del proyecto, y se debaten las respuestas para cada una de ellas (Guía PMBOK, 2013, p.342).

Este proceso consta de entradas, herramientas y técnicas y salidas, las cuales se describirán a continuación:

Entre las entradas tenemos un plan pro propuesto para gestionar los riesgos y el registro de ellos, los cuales fueron descritos

anteriormente.

Existen varias estrategias de respuesta a los riesgos. Para cada riesgo, se debe seleccionar la estrategia o la combinación de estrategias con mayor probabilidad de eficacia. Se pueden utilizar herramientas de análisis de riesgos, tales como el análisis mediante árbol de decisiones, para seleccionar las respuestas más adecuadas. Se desarrollan acciones específicas para implementar esa estrategia, incluidas estrategias principales y de refuerzo, según sea necesario. Puede desarrollarse un plan de reserva, que se implementará si la estrategia seleccionada no resulta totalmente efectiva o si se produce un riesgo aceptado. También deben revisarse los riesgos secundarios. Los riesgos secundarios son riesgos que surgen como resultado directo de la implementación de una respuesta a los riesgos. A menudo se asigna una reserva para contingencias de tiempo o costo. En los casos en que ésta se establece, el plan puede incluir la identificación de las condiciones que suscitan su utilización (Guía PMBOK, 2013, p.343).

**Estrategias para Riesgos Negativos o Amenazas**, las tres estrategias que normalmente abordan las amenazas o los riesgos que pueden tener impactos negativos sobre los objetivos del proyecto en caso de materializarse, son: evitar, transferir y mitigar. La cuarta estrategia, aceptar, puede utilizarse para riesgos negativos o amenazas, así como para riesgos positivos u oportunidades. A continuación, se describen con mayor detalle las cuatro estrategias para abordar los riesgos negativos o amenazas según la Guía PMBOK:

**Evitar**, el riesgo es una estrategia de respuesta a los riesgos según la cual el equipo del proyecto actúa para eliminar la amenaza o para proteger al proyecto de su impacto. Por lo general implica cambiar el plan para la dirección del proyecto, a fin de eliminar por completo la amenaza **Transferir**, el riesgo es una estrategia de



respuesta a los riesgos según la cual el equipo del proyecto traslada el impacto de una amenaza a un tercero, junto con la responsabilidad de la respuesta. La transferencia de un riesgo simplemente confiere a una tercera parte la responsabilidad de su gestión; no lo elimina. La transferencia no implica que se deje de ser el propietario del riesgo por el hecho de transferirlo a un proyecto posterior o a otra persona sin su conocimiento o consentimiento. Transferir el riesgo casi siempre implica el pago de una prima de riesgo a la parte que asume el riesgo. **Mitigar**, el riesgo es una estrategia de respuesta a los riesgos según la cual el equipo del proyecto actúa para reducir la probabilidad de ocurrencia o impacto de un riesgo. Implica reducir a un umbral aceptable la probabilidad y/o el impacto de un riesgo adverso. Adoptar acciones tempranas para reducir la probabilidad de ocurrencia de un riesgo y/o su impacto sobre el proyecto, a menudo es más eficaz que tratar de reparar el daño después de ocurrido el riesgo. **Aceptar**, el riesgo es una 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 se materialice. Esta estrategia se adopta cuando no es posible ni rentable abordar un riesgo específico de otra manera. Esta estrategia indica que el equipo del proyecto ha decidido no cambiar el plan para la dirección del proyecto para hacer frente a un riesgo, o no ha podido identificar ninguna otra estrategia de respuesta adecuada. Esta estrategia puede ser pasiva o activa. La aceptación pasiva no requiere ninguna acción, excepto documentar la estrategia dejando que el equipo del proyecto aborde los riesgos conforme se presentan, y revisar periódicamente la amenaza para asegurarse de que no cambie de manera significativa. La estrategia de aceptación activa

más común consiste en establecer una reserva para contingencias, que incluya la cantidad de tiempo, dinero o recursos necesarios para manejar los riesgos (Guía PMBOK, 2013, p.345).

### **Estrategias para Riesgos Positivos u Oportunidades.**

Tres de las cuatro respuestas se sugieren para tratar riesgos con impactos potencialmente positivos sobre los objetivos del proyecto. La cuarta estrategia, *aceptar*, puede utilizarse para riesgos negativos o amenazas, así como para riesgos positivos u oportunidades **Estrategias de Respuesta a Contingencias**, algunas estrategias de respuesta se diseñan para ser usadas únicamente si se producen determinados eventos. Para algunos riesgos, resulta apropiado para el equipo del proyecto elaborar un plan de respuesta que sólo se ejecutará bajo determinadas condiciones predefinidas, cuando se prevé que habrá suficientes señales de advertencia para implementar el plan” (Guía PMBOK, 2013, p.346), y el **Juicio de Expertos**, constituye una entrada procedente de partes con sólidos conocimientos, respecto a las acciones a emprender en el caso de un riesgo específico y definido. La experiencia puede ser proporcionada por cualquier grupo o persona con una formación especializada, conocimientos, habilidad, experiencia o capacitación en la elaboración de respuestas a los riesgos (Guía PMBOK, 2013, p.346).

**Plan de gestión de los costos**, se actualiza para reflejar los cambios en el proceso y en la práctica, motivados por las respuestas a los riesgos. Esto puede incluir cambios en la tolerancia o en el comportamiento en relación con la contabilidad, seguimiento e informes de costos, así como actualizaciones a la estrategia del presupuesto y la manera en que se consumen las reservas para contingencias. (Guía PMBOK, 2013, p.347).

**Plan de gestión de la calidad**, se actualiza para reflejar los

cambios en el proceso y en la práctica, motivados por las respuestas a los riesgos. Esto puede incluir cambios en la tolerancia o en el comportamiento en relación con los requisitos, el aseguramiento o el control de calidad, así como actualizaciones a la documentación de requisitos (Guía PMBOK, 2013, p.347).

**Plan de gestión de las adquisiciones**, se puede actualizar para reflejar cambios a nivel de la estrategia, tales como modificaciones en cuanto a la decisión de hacer o comprar, o en el o los tipos de contrato, motivados por las respuestas a los riesgos (Guía PMBOK, 2013, p.347).

**Plan de gestión de los recursos humanos**, que forma parte del plan de gestión de los recursos humanos, se actualiza para reflejar los cambios en la estructura organizacional del proyecto y en las aplicaciones de recursos, motivados por las respuestas a los riesgos. Esto puede incluir cambios en la tolerancia o en el comportamiento en relación con la asignación del personal, así como actualizaciones a la carga de recursos (Guía PMBOK, 2013, p.347).

**Línea base del alcance**, se puede actualizar para reflejar los cambios derivados del trabajo nuevo, modificado u omitido generado por las respuestas a los riesgos; **Línea base del cronograma**, se puede actualizar para reflejar los cambios derivados del trabajo nuevo (o trabajo omitido) generado por las respuestas a los riesgos (Guía PMBOK, 2013, p.347). Y “la **Línea base de costos**, se puede actualizar para reflejar los cambios derivados del trabajo nuevo (o trabajo omitido) generado por las respuestas a los riesgos” (Guía PMBOK, 2013, p.347).

“**Actualizaciones a los Documentos del Proyecto**, en el proceso Planificar la Respuesta a los Riesgos se actualizan diversos documentos del proyecto, según las necesidades” (Guía PMBOK,

2013, p.348).

Otros documentos del proyecto susceptibles de actualización, son: **Actualizaciones al registro de supuestos**, conforme se dispone de nueva información por medio de la aplicación de las respuestas a los riesgos, los supuestos pueden cambiar. Es preciso revisar el registro de supuestos para dar cabida a esta nueva información. **Actualizaciones a la documentación técnica**, conforme se dispone de nueva información por medio de la aplicación de las respuestas a los riesgos, los métodos técnicos y los entregables físicos pueden cambiar. La documentación de apoyo debe revisarse para dar cabida a esta nueva información. **Solicitudes de cambio**, la planificación de posibles respuestas a los riesgos a menudo puede dar lugar recomendaciones de cambios en los recursos, actividades, estimaciones de costos y otros elementos identificados durante otros procesos de planificación. Cuando se identifican dichas recomendaciones, se generan y se procesan solicitudes de cambio a través del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios (Guía PMBOK, 2013, p.348).

**Controlar los riesgos** es el proceso de implementar los planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que mejora la eficiencia del enfoque de la gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto para optimizar de manera continua las respuestas a los riesgos. Las respuestas a los riesgos planificadas que se incluyen en el registro de riesgos se ejecutan durante el ciclo de vida del proyecto, pero el trabajo del proyecto debe monitorearse continuamente para detectar riesgos nuevos, riesgos que cambian o que se tornan obsoletos. El proceso controlar los riesgos puede implicar la selección de estrategias alternativas, la ejecución de un plan de contingencia o de reserva, la implementación de acciones

correctivas y la modificación del plan para la dirección del proyecto. El propietario de la respuesta a los riesgos informa periódicamente al director del proyecto sobre la eficacia del plan, sobre cualquier efecto no anticipado y sobre cualquier corrección necesaria para gestionar el riesgo adecuadamente. Controlar los riesgos también implica una actualización de los activos de los procesos de la organización, incluidas las bases de datos de lecciones aprendidas del proyecto y las plantillas de gestión de riesgos, para beneficio de proyectos futuros (Guía PMBOK, 2013, p.349).

Para poder entender mejor el proyecto, es necesario tener claro el concepto de **campo deportivo**, se denomina campo deportivo a todo terreno delimitado especialmente para la práctica de un deporte. Es común entre los que se practican en equipo como el fútbol, béisbol, rugby; aunque también se denomina de igual manera los que se practican individualmente como el golf. La definición correspondiente a campo deportivo es un espacio dedicado a la práctica de un deporte convencional al aire libre, con forma rectangular que supera los 1500 m<sup>2</sup> de superficie y que se encuentra delimitados claramente (Calvo, 2014).

Los **muros de gaviones** son estructuras flexibles, constituidas por cajas fabricadas de malla de alta resistencia, con dimensiones que vienen en fracciones de medio metro, las cuales son rellenas con bloques sanos de roca. Esta conformación permite que se pueda realizar un esquema modular, lo que facilita la configuración de una amplia variedad de posibilidades de geometría para el muro. En el sitio de la obra, los gaviones se unen entre sí con una costura manual del mismo alambre de la malla. Los bloques de roca que se utilizan para el llenado no deben ser susceptibles de meteorización o disgregación y deben tener una dimensión de una a dos veces la menor dimensión de la malla, para evitar pérdidas de material y asegurar la mayor densidad posible.

El material sostenido está compuesto, normalmente, por un relleno que es colocado posteriormente a la construcción del muro entre este y el terreno original. Estos, junto con las eventuales sobrecargas que se aplicarán sobre el terraplén, forman las cargas que actúan sobre el muro. Por lo tanto, este debe ser dimensionado de forma tal que soporte estas cargas sin que se produzca una rotura o deformación excesiva de su estructura, de su fundación o del resto del macizo de tierra. Los gaviones son de fácil instalación y se adecuan e integran armoniosamente a su entorno, logrando que inclusive la vegetación pueda desarrollarse en ella, presentando así, un paisaje agradable contraponiéndose con las soluciones rígidas de concreto o enrocados (Maccferri, 2013, p.4).

Se cuenta con diferentes tipos de gaviones, en este proyecto se utilizó el **gavión de tipo caja**, los cuales son estructuras monolíticas producidas con malla de hilo de acero dulce galvanizado y cocido en doble torsión, amarrados en sus extremidades y vértices por hilos de diámetro mayor, rellenos con piedras, tornándolo permeable, flexible y de gran durabilidad y resistencia. Utilizados en aplicaciones geotécnicas, hidráulicas y de producción ambiental, en sustitución a grandes bloques de piedra que son de difícil transporte y manejo (Maccferri, 2013).

La obra **Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao**, se ha realizado una alternativa de solución para la mejora que espera resolver en forma inmediata los problemas que aquejan a los Centros Poblados y Localidades del Distrito de Chavín de Huantar, en cuanto se refiere a los Campos Deportivos. Esta obra, que beneficiara directamente a la población de los Caseríos, Centros Poblados y otros, del Distrito de Chavín de Huantar.

Teniendo como objetivos; dar a la juventud las estructuras necesarias para que realicen deportes de su preferencia y generar empleo temporal para los pobladores beneficiarios del proyecto.

Se justifica la ejecución del proyecto ya que los Campos Deportivos en mal estado, con una deficiente estructura de las tribunas, sistemas de drenajes, SS. HH; cercos perimétricos, camerinos y otros y que son no adecuada para la población deportiva, lo cual en la actualidad son deficientes para su funcionamiento y presentan un paisaje que no está de acuerdo con su categoría de Distrito a nivel Nacional. De igual modo hasta presentan un peligro para los que practican el deporte favorito de toda edad, ya que presentan desniveles y/u hoyos en todo el campo lo cual es un peligro para los que practican el deporte y realizando la Construcción mencionado se evitara tal peligro.

Este proyecto tuvo un presupuesto inicial de 709,612.71 nuevos soles, en el cual no se incluía el muro de gaviones que se agregó al proyecto por ver la inestabilidad de los taludes, este presupuesto ascendió a 46,975.94 nuevos soles, estos presupuestos hicieron un total de 756,588.65 nuevos soles.

#### **1.4 Formulación del problema**

¿Qué beneficio dará la aplicación de la gestión de riesgos en la construcción de la obra: Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, del Distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari – Ancash, 2017?

#### **1.5 Justificación del estudio**

La siguiente investigación posee una **justificación teórica** ya que la intención es proporcionar información de las bases teóricas en la gestión de riesgos en proyectos que son inexplicablemente poco emprendidos principalmente en el sector (administración directa o programas estatales), los cuales pese a que la tendencia mundial conlleva a los proyectos a tener una gestión de riesgos adecuada y

personalizada al proyecto; teniendo en cuenta lo anterior se debería de aplicar los conocimientos teóricos de la gestión de riesgos en la ejecución de obras por contrata, que permitan decidir en aspectos favorables a la ejecución de la obra.

Así mismo se **justifica de manera práctica** porque permitirá solucionar a la obra en estudio su problema con los riesgos en la etapa de construcción, logrando mejorar de manera satisfactoria su ejecución, gracias al diagnóstico de los riesgos brindado, conocimientos que le permitirá al área técnica tomar adecuadas decisiones para rediseñar sus procesos, mejorar sus ejecuciones de partidas, lo cual finalmente repercutirá en el incremento de la calidad de la obra y consecuentemente en la mejora de la valorización. Por otro lado, de manera metodológica pues la investigación permitirá ser una referencia para futuros interesados en temas parecidos ya que adecua el PMBOK en la realidad.

## **1.6 HIPÓTESIS**

Esta investigación posee una **hipótesis implícita**.

## **1.7 OBJETIVOS**

### **1.7.1 Objetivo General**

Aplicar la Gestión de Riesgos en la etapa de Construcción de la Obra: Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, del Distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari – Ancash, 2017.

### **1.7.2 Objetivos Específicos**

Identificar los riesgos en la etapa construcción de la obra: Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, del Distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari – Ancash, 2017.



Realizar el análisis cualitativo de los riesgos en la etapa construcción de la obra: Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, del Distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari – Ancash, 2017.

Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos en la etapa construcción de la obra: Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, del Distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari – Ancash, 2017.

Planificar la respuesta de los riesgos en la etapa construcción de la obra: Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, del Distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari – Ancash, 2017.

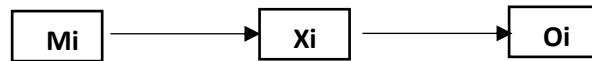
Realizar una propuesta de Retroalimentación de una obra en ejecución, proporcionando un aprendizaje continuo tan en la gestión de proyectos, procesos constructivos y reduciendo cada vez más la probabilidad de errores en la etapa de ejecución de la obra.

## **II. MÉTODO**

### **2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

No experimental, porque no se manipuló la variable en estudio, sólo se observaron los fenómenos como tal y como se dieron en su contexto natural el cual fue analizado sucesivamente. Por ser no experimental, no presentó estímulos la variable en estudio; por consiguiente, fue un estudio descriptivo simple; se recogió la información de una variable en el grupo de estudio, el cual no fue manipulado deliberadamente.

### **Diseño de la Investigación:**



Dónde: Mi representa la muestra que es la etapa de construcción de la obra en estudio, Xi la variable independiente que es la Aplicación de la Gestión de Riesgos y Oi representa la observación o medición.

## **2.2 Variables, operacionalización**

### **2.2.1 Identificación de Variables**

Variable independiente cualitativa: Aplicación de la Gestión de Riesgo.

### 2.2.2 Operacionalización de Variables

**Tabla 1:** Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA
	“Es el proceso planificado, concertado, participativo e integral de reducción de las condiciones de riesgo de desastres de una comunidad, una región o un país. Implica la complementariedad de capacidades y recursos locales,	Para el desarrollo de esta investigación, se realizarán algunos de los procesos dados por el PMBOK; iniciará con la Identificación de los riesgos que podrían presentarse en la fase de Construcción de la obra en estudio. Para este proceso se utilizará la recopilación	Identificación de Riesgos.	Identificar los riesgos Agrupar los riesgos	Nominal
			Análisis Cualitativo de Riesgos.	Probabilidad de la incertidumbre (Definir). Impacto (Analizar). Prioridades (Indicar).	Nominal

<p>Variable independiente:</p> <p>Aplicación de la Gestión de Riesgos</p>	<p>regionales y nacionales y está íntimamente ligada a la búsqueda del desarrollo sostenible. Es el conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales para implementar políticas y estrategias con el fin de reducir el impacto de amenazas naturales y desastres ambientales y tecnológicos” (Chuquisengo, 2011).</p>	<p>de ideas del área técnica y profesional de la obra; en el siguiente proceso se evaluará el impacto y probabilidad que tienen los riesgos identificados utilizando el Análisis Cualitativo de los riesgos utilizando una matriz de valorización, en el Análisis Cuantitativo se empleará la técnica de la entrevista y encuesta, posteriormente se desarrollará un plan de Respuesta de Riesgos para ser aplicados y</p>	<p>Análisis Cuantitativo de Riesgos.</p>	<p>Cuantificación del riesgo. (Determinar).</p>	
				<p>Plantear respuestas.</p>	<p>Nominal</p>

		utilizados durante la etapa de construcción del proyecto y finalmente se realizan reuniones semanales.			
--	--	--	--	--	--

**Fuente:** Elaboración Propia

## **2.3 Población y Muestra**

### **2.3.1 Población**

La población fue la obra: Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, del Distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari – Ancash, 2017. Asimismo, también se consideró como población a la mano de obra calificada 20 y no calificada 50, la cual fueron 70 personas.

### **2.3.2 Muestra**

La muestra fue la obra: Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, del Distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari – Ancash, 2017. La muestra estuvo conformada por 70 personas, calificada 20 y no calificada 50.

## **2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

Para el logro de cada uno de los objetivos específicos se utilizó las siguientes técnicas e instrumentos:

Para la identificación de los riesgos se utilizó la técnica denominada brainstorming o tormenta de ideas de manera silenciosa (tormenta de ideas escritas), con el cual se obtuvo una lista de los riesgos que afectan a los objetivos del proyecto, se realizó de la manera silenciosa para evitar conflictos o intimidaciones de los participantes. Cada participante tuvo una ficha donde registró sus ideas, consecuentemente colocaron la hoja en la mesa y la intercambiaron por otra ficha. Cada participante pudo agregar ideas nuevas o relacionadas. Este proceso se dio en 30 minutos para poder organizar de manera subsiguiente las ideas, para evitar la duplicidad. Luego de realizar el brainstorming, posteriormente se enumeraron los riesgos identificados en la etapa construcción del proyecto.

Para este proceso, también se utilizó la técnica de la encuesta, con el cual se obtuvo información sobre hechos, opiniones, actitudes, conductas, etc. De las personas que interfieren directamente en la realización de la obra, en esta ficha los encuestados marcaron o seleccionaron la respuesta que ellos vieron por conveniente.

Una encuesta es una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimiento estandarizados de interrogación con el fin de obtener mediciones cuantitativas de gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población (García, 1986, p.32).

Teniendo en cuenta el concepto dado sobre la encuesta, se puede precisar que es un arma fundamental para la obtención de datos reales. Por lo cual se podrá utilizar dentro de la Guía del PMBOK, que establece la aplicación de habilidades, herramientas y técnicas planteadas en la Guía, con la cual se podrá aumentar las posibilidades de éxito del proyecto.

En el caso del análisis cualitativo de los riesgos, se utilizó la técnica de la matriz de probabilidad e impacto para así poder elaborar una respuesta basada en su calificación. Se construirá una matriz que asigne las evaluaciones de riesgo (muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto) a las condiciones que se basan las combinaciones de escalas de probabilidad e impacto. El valor del riesgo se determinará de la siguiente manera:

$$\text{Riesgo} = (\text{Probabilidad de ocurrencia}) \times (\text{Impacto})$$

Los valores de probabilidad e impacto, se asignaron con la ayuda de los mismos participantes de la tormenta de ideas. Para ver la probabilidad de las incertidumbres, se tuvo en cuenta el instrumento de matriz de eventos ocurridos, en el cual se tienen los datos de cada evento suscitado en el proyecto.

En el análisis cuantitativo de riesgos, se realizó la técnica de la entrevista y encuestas donde se realizaron tablas de porcentaje de la probabilidad e impacto de acuerdo a la respuesta de los encuestados

En la planificación de respuesta a los riesgos, se aplicará el juicio de expertos para ver que riesgos se pueden evitar, transferir, mitigar o aceptar, luego de esto se deberá proponer las acciones que se tomarán.

En la retroalimentación, se realizaron reuniones semanales con el equipo de la Obra en estudio, a su vez el ingeniero residente tuvo reuniones con el cliente, para poder subsanar cualquier observación dada en el proyecto.

## **2.5 Métodos de Análisis de datos**

Para el desarrollo de la gestión de riesgos, se realizaron algunos de los procesos brindados por la Guía PMBOK; se inició con la identificación de los riesgos que se presentarán en la etapa de construcción del proyecto, para este proceso se utilizó el brainstorming con la colaboración de ingenieros especialistas en el tema y de una encuesta a las personas que intervienen en la ejecución del proyecto; en el análisis cualitativo se evaluará la probabilidad e impacto que tienen los riesgos identificados, haciendo uso de la matriz de probabilidad e impactos; en el análisis cuantitativo aplicaremos una encuesta a especialistas para ver la probabilidad e impacto que puede llegar a tener cada uno de los riesgos identificados y finalmente se desarrollarán posibles medidas de tratamiento que puedan ser aplicadas en la construcción de la obra.

## **2.6 Aspectos Éticos**

El investigador se compromete a respetar la propiedad intelectual, la veracidad de los resultados, la confiabilidad de los datos



suministrados por el residente de obra y a no revelar la identidad de los individuos que participan en el estudio, así como a sólo tomar los datos consentidos por el representante de la obra: Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, del Distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari – Ancash, 2017.

### **III. RESULTADOS**

#### **3.1 Tratamiento de los resultados**

Para la identificación de los riesgos se utilizó la técnica denominada brainstorming o tormenta de ideas de manera silenciosa (tormenta de ideas escritas), con el cual se obtuvo una lista de los riesgos que afectan a los objetivos del proyecto, se realizó de la manera silenciosa para evitar conflictos o intimidaciones de los participantes. Cada participante tuvo una ficha donde registró sus ideas, consecuentemente colocaron la hoja en la mesa y la intercambiaron por otra ficha. Cada participante pudo agregar ideas nuevas o relacionadas. Este proceso se dio en 30 minutos para poder organizar de manera subsiguiente las ideas, para evitar la duplicidad. Luego de realizar el brainstorming, posteriormente se enumeraron los riesgos identificados en la etapa construcción del proyecto.

Para este proceso, también se utilizó la técnica de la encuesta, con el cual se obtuvo información sobre hechos, opiniones, actitudes, conductas, etc. De las personas que interfieren directamente en la realización de la obra, en esta ficha los encuestados marcaron o seleccionaron la respuesta que ellos vieron por conveniente.

En el caso del análisis cualitativo de los riesgos, se utilizó la técnica de la matriz de probabilidad e impacto para así poder elaborar una respuesta basada en su calificación. Se construirá una matriz que asigne las evaluaciones de riesgo (muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto) a las condiciones que se basan las combinaciones de escalas de probabilidad e impacto.

Los valores de probabilidad e impacto, se asignaron con la ayuda de los mismos participantes de la tormenta de ideas. Para ver la probabilidad de las incertidumbres, se tuvo en cuenta el instrumento de matriz de eventos ocurridos, en el cual se tienen los datos de cada evento suscitado en el proyecto.

En el análisis cuantitativo de riesgos, se realizó la técnica de la entrevista y encuestas donde se realizaron tablas de porcentaje de la probabilidad e impacto de acuerdo a la respuesta de los encuestados

En la planificación de respuesta a los riesgos, se aplicó el juicio de expertos para ver que riesgos se pueden evitar, transferir, mitigar o aceptar, luego de esto se deberá proponer las acciones que se tomarán.

En la retroalimentación, se realizaron reuniones semanales con el equipo de la Obra en estudio, a su vez el ingeniero residente tuvo reuniones con el cliente, para poder subsanar cualquier observación dada en el proyecto.

## **3.2 Resultados según objetivos**

### **3.2.1 Resultados respecto al objetivo general**

Se realizó el listado de los riesgos teniendo en cuenta las actividades realizadas en la obra: Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, del Distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari – Ancash, 2017, en donde se obtuvieron 8 riesgos identificados como muy graves, 3 riesgos como importantes, 5 riesgos como apreciables y un riesgo como bajo; teniendo en cuenta estas descripciones podemos darnos cuenta cuales son los riesgos que necesitan mayor atención sin descuidar los demás.

Los porcentajes de probabilidad de los riesgos, en promedio, fueron: Muy bajo 6.47%, bajo 17.06%, medio 39.41%, alto 21.76% y muy alto 14.71%.

Los porcentajes de impacto de los riesgos, en promedio, fueron: Muy bajo 4.12%, bajo 20%, medio 34.71%, alto 25.29% y muy alto 15.88%.

Estos datos se obtuvieron de acuerdo a las encuestas realizadas. En el seguimiento y control de riesgos, se realizó

acciones de seguimiento y control de los riesgos identificados, teniendo en cuenta que durante el proceso constructivo se llegó a identificar riesgos específicos, por esta razón se realizaron reuniones semanales con el equipo de obra, en las cuales se tomaron los siguientes puntos: Control de calidad de los materiales, revisión de planificación semanal, seguimiento del plan de control de riesgos y el apoyo del área administrativa y de logística, para así poder evitar retrasos por llegada de los materiales a obra.

### **3.2.2 Resultados respecto a los objetivos específicos**

#### **Identificación de los Riesgos**

Entrevista a las personas involucradas en el proyecto

#### **Datos Generales**

#### **Rango de Edad**

Tabla 1. Rango de edades de los entrevistados

Rango	Cantidad	%
18 - 25	5	7.14
26 - 35	27	38.57
36 - 45	16	22.86
46 - 55	10	14.29
56 - más	12	17.14
Total	70	100.00

Fuente: Encuesta realizada.

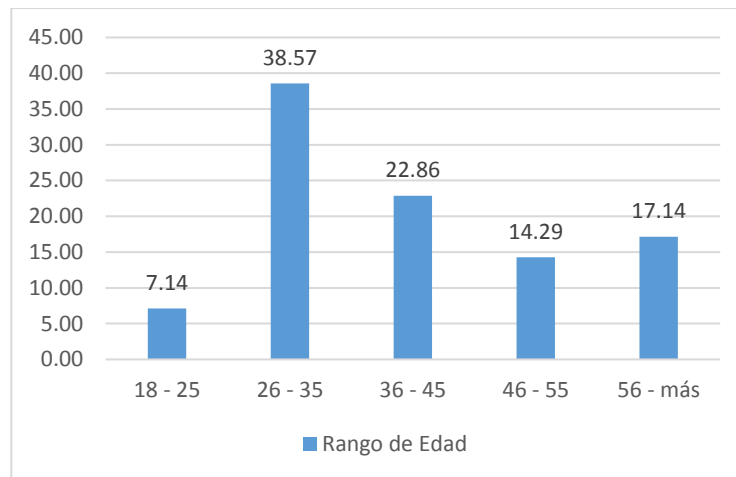


Figura 1. Rango de Edad

Como se puede observar, el 14.29% del personal tiene una edad entre los 46 y 55 años, y el 17.14% lo tiene en el rango de 56 a más, lo cual es un riesgo para nuestro proyecto, los rendimientos serán afectados negativamente, ya que los trabajos que se realizarán en el proyecto son de mucha resistencia física.

### Carga Familiar

Tabla 2. Número de hijos de los entrevistados

N. de hijos	Cantidad	%
0	3	4.29
1	38	54.29
2	21	30.00
3	7	10.00
4 a más	1	1.43
Total	70	100.00

Fuente: Encuesta realizada.

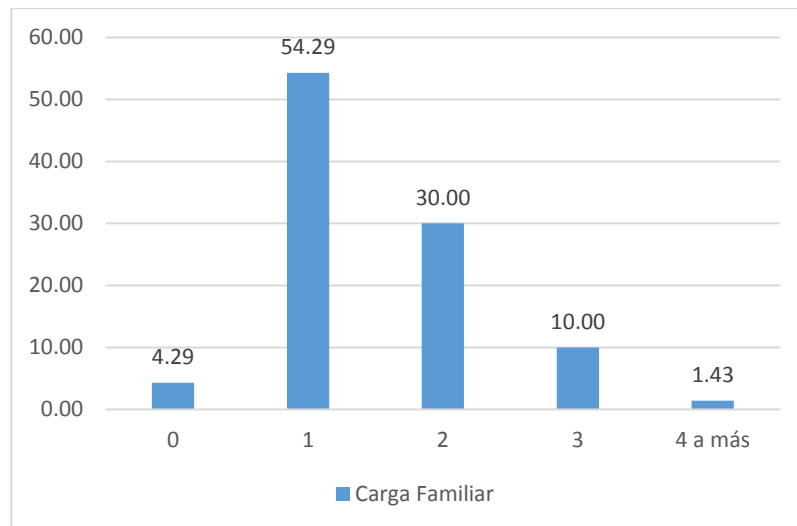


Figura 2. Carga Familiar

En este tipo de proyectos, donde se da empleo a personas del lugar entre varones y mujeres, la cantidad de hijos es un riesgo negativo, ya que a veces trabajan familias enteras y no tienen donde dejar a sus hijos, se debe de tener en cuenta que más del 95% tiene por lo menos un hijo.

### Género

Tabla 3. Identificación de género de los entrevistados.

Sexo	Cantidad	%
Masculino	49	70.00
Femenino	21	30.00
Total	70	100.00

Fuente: Encuesta realizada.

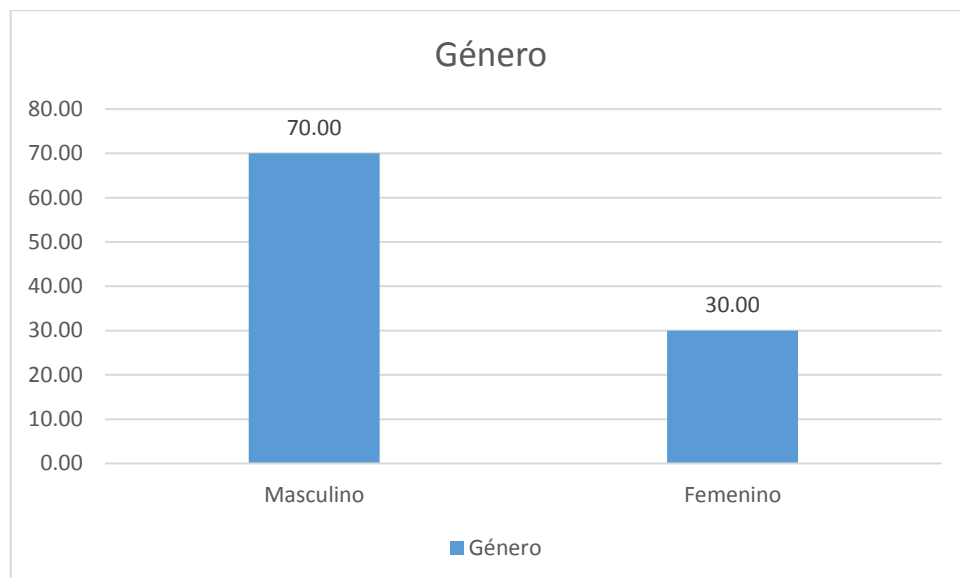


Figura 3. Género

Con esta pregunta se determinó que el 30% de los involucrados en la obra fueron mujeres y para este tipo de trabajo puede hacer que los rendimientos bajen y por consecuencia no lograr el cronograma establecido.

### Nivel de Instrucción

Tabla 4. Nivel de instrucción de los entrevistados.

Nivel	Cantidad	%
Peón	45	64.29
Oficial	3	4.29
Operario	2	2.86
Técnico	5	7.14
Profesional	15	21.43
Total	70	100.00

Fuente: Encuesta realizada.

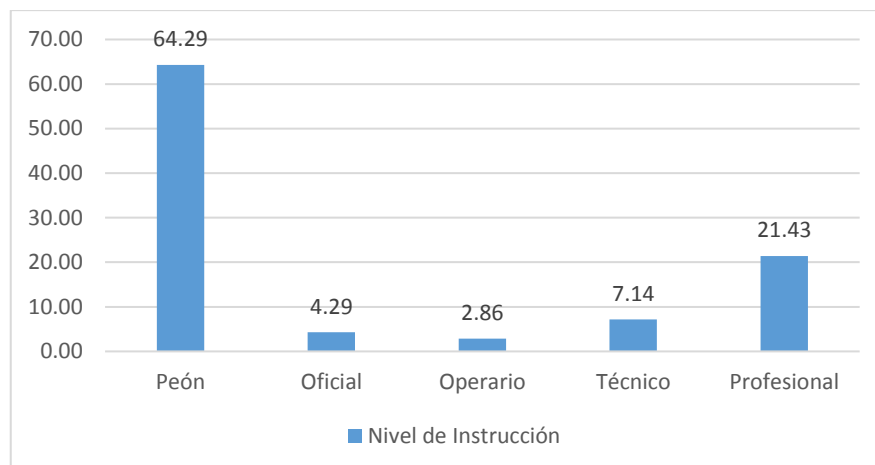


Figura 4. Nivel de instrucción

Según la figura 4, podemos darnos cuenta que el 64.29% del personal involucrados en el proyecto son peones, los cuales no tienen ningún tipo de instrucción, esto es un riesgo a la comunicación, las personas que no tienen ningún nivel de instrucción son más hurañas y poco comunicativas.

### Lugar de Trabajo

Tabla 5. Lugar de trabajo de los entrevistados.

Lugar	Cantidad	%
Municipio	17	24.29
Obra	48	68.57
Externo	5	7.14
Total	70	100.00

Fuente: Encuesta realizada.



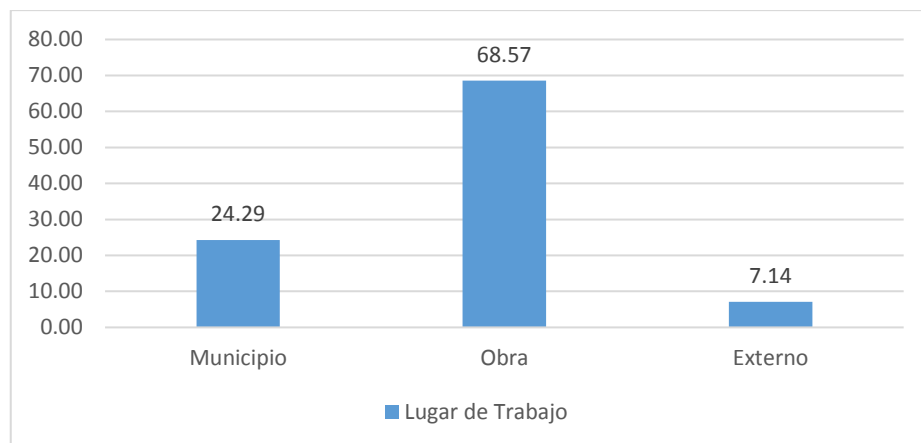


Figura 5. Lugar de Trabajo

Como nos damos cuenta, en la figura 5, más del 68%, de los involucrados, trabajaran en la obra de la obra. La cual nos dará un riesgo favorable, por lo cual se encontrarán comprometidos con el avance, calidad y culminación del proyecto.

### Conocimiento del PMBOK

Esta parte de la encuesta solo se hizo al personal que forma parte del comité de Gestión de Riesgo y personal con alguna instrucción, las respuestas planteadas se valorizaron de la siguiente manera:

Tabla 6. Valorización planteada.

Puntaje colocado a las preguntas				
0	1	2	3	4
Nunca Escuche	Muy Poco	Poco	Conosco	Domino

Fuente: Propia

Tabla 7. Valorización total del conocimiento del PMBOK

Descripción	Puntaje colocado a las preguntas				
	0	1	2	3	4
Dirección de la construcción	12	3	2	2	1
Acta de Inicio de Proyecto	1	2	3	12	2
Gestión del Riesgo de Proyectos	3	7	5	3	2
Rol del Director de Proyectos	1	3	12	3	1
Ciclo del proyecto	1	8	9	1	1
Puntaje Total	0	23	62	63	28
Rangos	Máximo	400	Mínimo	0	176

Fuente: Encuesta realizada.

Como se puede ver los resultados en la tabla 7, 176 puntos es el 44% del conocimiento, lo cual nos hace ver un riesgo negativo para la Gestión de Riesgo, por lo que no se conoce en general como se llevan los proyectos, según los lineamientos del PMBOK.

### Conocimiento de los Procesos Administrativos

Esta parte de la encuesta solo se hizo al personal que posee algún tipo de instrucción, las respuestas planteadas se valorizaron de la siguiente manera:

Tabla 8. Valorización planteada

Puntaje colocado a las preguntas				
0	1	2	3	4
Nunca Escuche	Muy Poco	Poco	Conosco	Domino

Fuente: Propia

Se dieron los siguientes resultados:

Tabla 9. Valoración total del conocimiento de los procesos administrativos

Descripción	Puntaje colocado a las preguntas				
	0	1	2	3	4
Ley 27444	3	2	0	12	3
Organigrama	1	0	0	16	3
Requerimientos	0	1	1	16	2
Directivas	0	2	12	4	2
Puntaje Total	0	5	26	144	40
Rangos	Máximo	320	Mínimo	0	215

Fuente: Encuesta realizada.

Observando los datos encontrados con la encuesta se puede decir definitivamente, que se tiene un riesgo negativo, porque solo se obtuvo un puntaje de 215 que es el 67.18% de conocimiento sobre procesos administrativos, y para ejecutar una obra por contrata se debería tener un conocimiento por lo menos del 80% del total.

### Conocimiento de los Deberes de los Contratistas

Tabla 14. Valorización planteada

Puntaje colocado a las preguntas				
0	1	2	3	4
Nunca Escuche	Muy Poco	Poco	Conosco	Domino

Fuente: Propia

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 15. Valorización total de los Conocimientos de los Deberes de los Contratistas.

Descripción	Puntaje colocado a las Preguntas				
	0	1	2	3	4
Obligaciones laborales	2	8	2	5	3
Ejecución de la obra	3	4	4	5	4
Subcontratación	2	5	6	3	4
Responsabilidad contractual	3	4	7	3	3
Responsabilidad extracontractual	4	4	4	3	5
Puntaje Total	0	26	46	57	76
Rangos	Máximo	400	Mínimo	0	205

Fuente: Encuesta realizada.

Viendo los datos encontrados con la encuesta se puede decir definitivamente, que tenemos un riesgo negativo, porque solo se obtuvo un puntaje de 205 que es un poco más del 50% de conocimiento sobre los deberes de los contratistas, donde por lo menos se debería de contar con un 75% de la valorización máxima.

### Conocimiento de los Derechos de los Contratistas

Tabla 16. Valorización planteada

Puntaje colocado a las preguntas				
0	1	2	3	4
Nunca Escuche	Muy Poco	Poco	Conosco	Domino

Fuente: Propia

Tabla 17. Valorización total de los Conocimientos de los Derechos de los Contratistas.

Descripción	Puntaje colocado a las Preguntas				
	0	1	2	3	4
Pago de Valorizaciones	0	5	4	8	3
Pago por obras complementarias	1	3	4	9	3
Reajuste de precios	2	6	5	5	2
Ampliaciones de plazo	2	6	1	3	8
Obras adicionales	0	5	4	1	10
Arbitraje administrativo	2	4	4	5	5
Puntaje Total	0	29	44	93	124
Rangos	Máximo	480	Mínimo	0	290

Fuente: Encuesta realizada.

Viendo los datos encontrados con la encuesta se puede decir definitivamente, que tenemos un riesgo negativo, porque solo se obtuvo un puntaje de 290 que es aproximadamente el 60% de las personas con instrucción que trabajan en la obra de manera directa o indirecta.

### Conocimiento de la Seguridad en Obra

Esta parte de la encuesta solo se hizo al personal completo, las respuestas planteadas se valorizaron de la siguiente manera:

Tabla 18. Valorización planteada

Puntaje colocado a las preguntas				
0	1	2	3	4
No opina	presindible	Poco Importante	Importante	Muy Importante

Fuente: Propia

Se dieron los siguientes resultados:

Tabla 19. Valorización total del conocimiento de seguridad en obra.

Descripción	Puntaje colocado a las preguntas				
	0	1	2	3	4
Charla de 5 minutos	1	16	20	15	18
Línea de Vida	2	20	23	5	20
Cantidad de Personal	0	0	0	50	20
Casco, Lentes, guantes, etc	2	5	15	31	17
Uso de Arnes	1	17	15	26	11
Puntaje Total	0	58	146	381	344
Rangos	Máximo	1400	Mínimo	0	929

Fuente: Encuesta Realizada

Como se puede observar, las preguntas fueron puntuales y sustentadas en los trabajos que se realizarán en obra, se trabaja a pie de talud. Se puede reconocer que no estamos en un conocimiento aceptable ya que solo pudimos obtener 929 puntos los cuales representan 66.37% del total, debemos de tener en cuenta que la seguridad de obra es uno de puntos críticos en este tipo de proyectos, por lo cual no es aceptable y debemos tomar como un riesgo negativo.

### Identificación de riesgos dado por la Tormenta de Ideas

Tabla 20. Riesgos identificados en la Tormenta de Ideas.

Código	Riesgos
R.01	Que la Municipalidad de Chavín demore en la aprobación de inicio de construcción de cada etapa de la obra.
R.02	Que el Ministerio de Cultura se demore en la entrega del certificado de inexistencia de restos arqueológicos (CIRA) para el proyecto.
R.03	Tren de trabajo mal definido ocasionando pérdidas económicas y tiempos muertos.
R.04	Que el agua que abastece los trabajos en obra no es potable y no posee la presión necesaria para realizar los trabajos.
R.05	Que existan exigencias de los habitantes de la zona a cambio de ejecutar la obra con normalidad.

R.06	Que se modifique y replantee el área de terreno del proyecto.
R.07	La liberación del terreno demoró, porque los vecinos habían sembrado eucalipto en los alrededores del terreno donde se realizará el proyecto.
R.08	Dentro de las partidas a ejecutar, faltan procedimientos de trabajo, implementos de seguridad incompletos, rendimientos mayores a la realidad.
R.09	Los accidentes fatales, teniendo en cuenta que tenemos más del 80% de mano de obra no calificada.
R.10	Dentro de las partidas a ejecutar, faltan procedimientos de trabajo, implementos de seguridad incompletos, rendimientos mayores a la realidad.
R.11	La distancia del proyecto afecta al plazo de ejecución, ya que los proveedores tienen que hacer trasbordo de los materiales a transportistas locales.
R.12	Que el área de producción no inicie la ejecución de la siguiente etapa según la programación
R.13	Que se produzca desabastecimiento de materiales para el inicio de los trabajos de ejecución en cada etapa del proyecto.
R.14	Que haya dificultad en el traslado de materiales y en la accesibilidad al proyecto.
R.15	Retraso de vaciados diarios, por la demora en la habilitación de los materiales.
R.16	Mayor probabilidad de adquirir enfermedades infecciosas por la falta de higiene.
R.17	Que se originen fallas en elementos estructurales y deficiencia en los acabados.
R.18	Que haya desabastecimiento de energía eléctrica en el turno nocturno.
R.19	Que existan equipos y herramientas en mal estado.
R.20	Que existan pérdidas económicas por algunos robos que se dieron en obra.
R.21	Que el clima no permita el avance según el cronograma de obra.

R.22

Que los obreros ingresantes por la comunidad no sean mano de obra calificada para la ejecución de partidas.

Fuente: Tormenta de Ideas Realizada

Entonces los riesgos identificados en la encuesta y tormenta de ideas son:

1. Bajo rendimiento.
2. Bajo conocimiento de Gestión de Proyectos.
3. Bajo conocimiento de Proceso Administrativo.
4. Tiempo de contratación de Servicio.
5. Conocimiento de seguridad en Obra.
6. Accidentes fatales.
7. Liberación de Terreno.
8. Compatibilidad de planos con el terreno.
9. Cantidad de personal del lugar.
10. Calidad de los materiales.
11. Demora en la entrega del CIRA.
12. Tren de trabajo mal definido.
13. Compatibilidad de expedientes con procedimientos de trabajo y rendimientos.
14. Ubicación de la obra.
15. Robos que se dieron a la obra.
16. Clima desfavorable.
17. Desabastecimiento de materiales y servicios.



### **Análisis Cualitativo de los Riesgos**

Luego de haber identificado los riesgos que generan en la ejecución de la obra, se evaluará su impacto y probabilidad, los cuales se clasificarán por prioridad.

Para dar esta evaluación se utilizaremos: factores como el plazo y la tolerancia al riesgo de las restricciones del proyecto (costo, calendario, alcance y calidad).

La importancia de este análisis radica en:

- Mejorar el rendimiento del proyecto de manera efectiva centrándose en los riesgos de alta prioridad.
- Nos permite conocer el nivel general de riesgo.
- Sirve como guía de respuesta al riesgo.

Escala de Probabilidad: se clasifica en:

Tabla 21. Valores de la escala de Probabilidad.

MUY BAJO	1
BAJO	2
MODERADO	3
ALTO	4
MUY ALTO	5

Fuente: Guía PMBOK

Escala de Impacto: se clasifica en:





Tabla 22. Valores de la escala de Impacto.

MUY BAJO	1
BAJO	2
MODERADO	3
ALTO	4
MUY ALTO	5

Fuente: Guía PMBOK

Luego de haber identificado el impacto y la probabilidad de ocurrencia, procedemos a determinar la categoría del riesgo con la Matriz de Probabilidad e Impacto, las cuales se subdividen como se muestra a continuación:

Tabla 23. Categoría de Riesgos.

	<b>Riesgo muy grave:</b> Requiere medidas preventivas urgentes. No se debe iniciar el proyecto sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin acotar sólidamente el riesgo.
	<b>Riesgo importante:</b> Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proyecto.
	<b>Riesgo apreciable:</b> Estudiar económicamente si es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas.
	<b>Riesgo Marginal:</b> Se vigilará aunque no requiere medidas preventivas de partidas.

Fuente: Guía PMBOK

La categoría se asigna según su matriz de impacto y probabilidad que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 24. Matriz de Probabilidad e Impacto.

			IMPACTO				
			MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
			1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	MUY BAJA	1	1	2	3	4	5
	BAJA	2	2	4	6	8	10
	MEDIA	3	3	6	9	12	15
	ALTA	4	4	8	12	16	20
	MUY ALTA	5	5	10	15	20	25

Fuente: Guía PMBOK

Tabla 25. Matriz de Riesgos

MATRIZ DE RIESGOS					
Número	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Valor de Riesgo	Nivel de Riesgo
1	Bajo rendimiento	4	5	20	Muy Grave
2	Bajo conocimiento de Gestión de Proyectos	2	4	8	Apreciable
3	Bajo conocimiento de Proceso Administrativo	4	4	16	Muy Grave
4	Tiempo de contratación de Servicio	4	4	16	Muy Grave
5	Conocimiento de seguridad en Obra	4	5	20	Muy Grave
6	Accidentes fatales	3	5	15	Muy Grave
7	Liberación de Terreno	4	5	20	Muy Grave
8	Compatibilidad de planos con el terreno	3	2	6	Apreciable
9	Cantidad de personal del lugar	4	3	12	Importante
10	Calidad de los materiales	2	3	6	Apreciable
11	Demora en la entrega del CIRA	3	2	6	Apreciable
12	Tren de trabajo mal definido	3	2	6	Apreciable
13	Compatibilidad de expedientes con procedimientos de trabajo y rendimientos	3	4	12	Importante
14	Ubicación de la obra	1	2	2	Bajo
15	Robos que se dieron a la obra	5	4	20	Muy Grave
16	Clima desfavorable	3	4	12	Importante
17	Desabastecimiento de materiales y servicios	4	4	16	Muy Grave

Fuente: Elaboración Propia

## Análisis Cuantitativo de los Riesgos

Tabla 26. Porcentaje de Probabilidad de los Riesgos.

PORCENTAJE DE PROBABILIDAD DE LOS RIESGOS SEGÚN ENCUESTA REALIZADA A PROFESIONALES INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO						
Número	Riesgo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
1	Bajo rendimiento	10.00%	0.00%	20.00%	40.00%	30.00%
2	Bajo conocimiento de Gestión de Proyectos	10.00%	20.00%	60.00%	10.00%	0.00%
3	Bajo conocimiento de Proceso Administrativo	0.00%	30.00%	50.00%	20.00%	0.00%
4	Tiempo de contratación de Servicio	0.00%	30.00%	60.00%	10.00%	0.00%
5	Conocimiento de seguridad en Obra	0.00%	0.00%	20.00%	20.00%	60.00%
6	Accidentes fatales	0.00%	10.00%	50.00%	20.00%	10.00%
7	Liberación de Terreno	10.00%	10.00%	60.00%	20.00%	0.00%
8	Compatibilidad de planos con el terreno	10.00%	20.00%	30.00%	20.00%	20.00%
9	Cantidad de personal del lugar	10.00%	0.00%	20.00%	40.00%	30.00%
10	Calidad de los materiales	0.00%	30.00%	40.00%	20.00%	10.00%
11	Demora en la entrega del CIRA	0.00%	30.00%	50.00%	20.00%	0.00%
12	Tren de trabajo mal definido	20.00%	30.00%	30.00%	20.00%	0.00%
13	Compatibilidad de expedientes con procedimientos de trabajo y rendimientos	10.00%	10.00%	60.00%	20.00%	0.00%
14	Ubicación de la obra	10.00%	20.00%	50.00%	20.00%	0.00%
15	Robos que se dieron a la obra	0.00%	0.00%	10.00%	40.00%	50.00%
16	Clima desfavorable	10.00%	30.00%	10.00%	10.00%	40.00%
17	Desabastecimiento de	10.00%	20.00%	50.00%	20.00%	0.00%

materiales y servicios					
------------------------	--	--	--	--	--

Fuente: Encuesta realizada

### **Probabilidad**

R-1: El 40% de encuestados indican que la probabilidad de ocurrencia es Alta.

R-2: El 60% de encuestados indican que la probabilidad de ocurrencia es Media.

R-3: El 50% de encuestados indican que la probabilidad de ocurrencia es Media.

R-4: El 60% de encuestados indican que la probabilidad de ocurrencia es Media.

R-5: El 60% de encuestados indican que la probabilidad de ocurrencia es Muy Alta.

R-6: El 50% de encuestados indican que la probabilidad de ocurrencia es Media.

R-7: El 60% de encuestados indican que la probabilidad de ocurrencia es Media.

R-8: El 30% de encuestados indican que la probabilidad de ocurrencia es Media.

R-9: El 40% de encuestados indican que la probabilidad de ocurrencia es Alta.

R-10: El 40% de encuestados indican que la probabilidad de ocurrencia es Media.

R-11: El 50% de encuestados indican que la probabilidad de ocurrencia es Media.

R-12: El 30% de encuestados indican que la probabilidad de ocurrencia es Media.

R-13: El 60% de encuestados indican que la probabilidad de ocurrencia es Media.

R-14: El 50% de encuestados indican que la probabilidad de ocurrencia es Media.

R-15: El 50% de encuestados indican que la probabilidad de ocurrencia es Muy Alta.

R-16: El 40% de encuestados indican que la probabilidad de ocurrencia es Muy Alta.

R-17: El 50% de encuestados indican que la probabilidad de ocurrencia es Media.

Tabla 27. Porcentaje de Impacto de los Riesgos

PORCENTAJE DE IMPACTO DE LOS RIESGOS SEGÚN ENCUESTA REALIZADA A PROFESIONALES INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO						
Número	Riesgo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
1	Bajo rendimiento	0.00%	0.00%	10.00%	30.00%	60.00%
2	Bajo conocimiento de Gestión de Proyectos	10.00%	40.00%	50.00%	0.00%	0.00%
3	Bajo conocimiento de Proceso Administrativo	10.00%	40.00%	50.00%	0.00%	0.00%
4	Tiempo de contratación de Servicio	10.00%	40.00%	50.00%	0.00%	0.00%
5	Conocimiento de seguridad en Obra	0.00%	0.00%	10.00%	60.00%	30.00%
6	Accidentes fatales	0.00%	0.00%	10.00%	40.00%	50.00%
7	Liberación de Terreno	0.00%	30.00%	20.00%	40.00%	10.00%
8	Compatibilidad de planos con el terreno	0.00%	20.00%	40.00%	40.00%	0.00%
9	Cantidad de personal del lugar	0.00%	10.00%	30.00%	40.00%	20.00%
10	Calidad de los materiales	10.00%	10.00%	70.00%	10.00%	0.00%

11	Demora en la entrega del CIRA	0.00%	20.00%	10.00%	40.00%	30.00%
12	Tren de trabajo mal definido	10.00%	10.00%	60.00%	10.00%	10.00%
13	Compatibilidad de expedientes con procedimientos de trabajo y rendimientos	0.00%	20.00%	40.00%	40.00%	0.00%
14	Ubicación de la obra	10.00%	50.00%	40.00%	0.00%	0.00%
15	Robos que se dieron a la obra	0.00%	0.00%	10.00%	60.00%	30.00%
16	Clima desfavorable	0.00%	0.00%	50.00%	20.00%	30.00%
17	Desabastecimiento de materiales y servicios	10.00%	50.00%	40.00%	0.00%	0.00%

Fuente: Elaboración Propia.

### Impacto

R-1: El 60% de encuestados indican que el impacto en este riesgo es Muy Alto.

R-2: El 50% de encuestados indican que el impacto en este riesgo es Medio.

R-3: El 50% de encuestados indican que el impacto en este riesgo es Medio.

R-4: El 50% de encuestados indican que el impacto en este riesgo es Medio.

R-5: El 60% de encuestados indican que el impacto en este riesgo es Alto.

R-6: El 50% de encuestados indican que el impacto en este riesgo es Muy Alto.

R-7: El 40% de encuestados indican que el impacto en este riesgo es Alto.

R-8: El 40% de encuestados indican que el impacto en este riesgo es Alto.

R-9: El 40% de encuestados indican que el impacto en este riesgo es Alto.

R-10: El 70% de encuestados indican que el impacto en este riesgo es Medio.

R-11: El 40% de encuestados indican que el impacto en este riesgo es Alto.

R-12: El 60% de encuestados indican que el impacto en este riesgo es Medio.

R-13: El 40% de encuestados indican que el impacto en este riesgo es Alto.

R-14: El 50% de encuestados indican que el impacto en este riesgo es Bajo.

R-15: El 60% de encuestados indican que el impacto en este riesgo es Alto.

R-16: El 50% de encuestados indican que el impacto en este riesgo es Medio.

R-17: El 50% de encuestados indican que el impacto en este riesgo es Bajo.



## Planificar la Respuesta a los Riesgos

Tabla 28. Matriz de Estrategias y Respuestas a los Riesgos.

MATRIZ DE ESTRATEGIAS Y RESPUESTAS A LOS RIESGOS IDENTIFICADOS			
Número	Riesgo	Estrategia para el Riesgo	Respuesta o Contingencia
1	Bajo rendimiento	Aceptar	Se plantea formar cuadrillas dedicadas sólo a una actividad, así se conseguirá la especialización de las personas en una actividad.
2	Bajo conocimiento de Gestión de Proyectos	Evitar	Este riesgo se logra evitar, realizando un seminario de Gestión de proyectos, en la Municipalidad Distrital de Chavín.
3	Bajo conocimiento de Proceso Administrativo	Aceptar	Es un riesgo que se deberá de aceptar y monitorear para que no afecte al proyecto.
4	Tiempo de contratación de Servicio	Mitigar	Se deberá de consignar a una persona para que sólo se dedique a realizar los seguimientos de los requerimientos y así poder mitigar.
5	Conocimiento de seguridad en Obra	Evitar	Se realizará todos los días antes de iniciar los trabajos, charlas de seguridad, se designará a un operario como supervisor de seguridad permanente, para lo cual deberá tener curso de seguridad y se le tendrá que capacitar en llenado de AST, para que puedan identificar el procedimiento del trabajo a realizar, identificando los riesgos que causan e identificar con que implementos de seguridad se deberán de trabajar.
6	Accidentes fatales	Evitar	Realizar las charlas de Seguridad, sensibilizando al personal obrero, la importancia del uso de los implementos de seguridad.
7	Liberación de Terreno	Mitigar	Nos reuniremos con la comunidad beneficiada para acordar la eliminación de los árboles de eucalipto.
8	Compatibilidad de planos con el terreno	Aceptar	Realizar el informe de compatibilidad como primer paso, para poder realizar cambios si fueran necesarios.
9	Cantidad de personal del lugar	Aceptar	Realizar convocatorias por radio, afiches en la municipalidad para lograr la cantidad adecuado de personal, evaluar la contratación del personal y brindar charlas explicando la forma correcta de ejecución de las tareas a realizar.
10	Calidad de los materiales	Evitar	Después de realizar el requerimiento, deberemos de publicitar e invitar a empresas que elabora o fabrican los materiales, para obtener mejores costos y calidad.

11	Demora en la entrega del CIRA	Aceptar	Contar con personal especializado el cual compruebe la inexistencia de restos arqueológicos.
12	Tren de trabajo mal definido	Mitigar	Realizar buena programación de las actividades a ejecutarse y coordinar con áreas involucradas.
13	Compatibilidad de expedientes con procedimientos de trabajo y rendimientos	Aceptar	Realizar el informe de compatibilidad como primer paso, para poder realizar cambios si fueran necesarios.
14	Ubicación de la obra	Mitigar	Solicitar presupuesto adicional para mejorar el acceso peatonal y vehicular al proyecto.
15	Robos que se dieron a la obra	Mitigar	Implementar nuevas estrategias de seguridad para el proyecto y evaluación rigurosa del personal de vigilancia.
16	Clima desfavorable	Mitigar	Mejorar la programación de la realización de las actividades e implementar lugares apropiados para almacenar los materiales habilitados.
17	Desabastecimiento de materiales y servicios	Aceptar	Mejorar la programación para el abastecimiento de materiales en el almacén, evaluación de proveedores para garantizar el cumplimiento de los contratos y solicitar los materiales con anticipación presentando cronograma de abastecimiento.

Fuente: Elaboración Propia

### **Seguimiento y Control de los Riesgos**

Para asegurar la buena ejecución de la obra: “Creación del Campo en el Centro Poblado de Cochao, del Distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari – Ancash, 2017, se planificó realizar las siguientes acciones de seguimiento y control de los riesgos identificados, teniendo en cuenta que durante el proceso constructivo pueden llegar a identificarse riesgos no identificados anteriormente:

Llevar a cabo reuniones semanales con el Equipo de Obra (Ing. Residente, Capataces, Ing. Seguridad, Logística y Administración), a su vez el Ing. Residente realizará reuniones con el área administrativa, ante alguna observación dada por el cliente (Municipalidad Distrital de Chavín de Huantar).

Los temas a tratar en las reuniones serán:

- El control de calidad de materiales procedentes de los proveedores no certificados.
- Supervisión de la planificación semanal, comparación del cronograma de obra real con el programado en el expediente técnico.
- Seguimiento del plan de contingencia de los Riesgos.
- Contar con el apoyo del área administrativa, para los retrasos que pueda suscitar el desabastecimiento de los materiales.

#### **IV. DISCUSIONES**

Luego de haber obtenido los resultados de acuerdo a los objetivos de la presente investigación, se hará la contrastación de los resultados determinados, con la teoría y los antecedentes mostrados, llegando a determinar lo siguiente:

Según la tesis Estudio de Caso: Administración del Riesgo Aplicada a un Proyecto Carretero, María José Barrantes Bassett, concluye que: En el estudio realizado, se identificaron inicialmente 17 riesgos, de los cuales 4 se decidieron deben ser negociados con el cliente para ser incluidos en el programa o cláusulas en el contrato. Luego se priorizaron en el proceso de calificación de riesgos 14 riesgos, de los cuales a 7 se les debe dar un seguimiento mediante una lista de supervisión, que se refiere a los riesgos con prioridad e impactos bajo, y al riesgo externo por bloqueo, que tiene un impacto alto, a este riesgo únicamente se le debe dar un seguimiento para que no se presente, en cambio en el estudio realizado se identificaron 17 riesgos de los cuales 8 de los riesgos son valorados como muy graves, a los cuales se le dieron seguimiento ya que tienen un índice de medio a muy alto de que sucedan y que impacten al proyecto.

Según la tesis Gestión de Riesgos en la Fase de Diseño para Proyectos de Construcción Utilizando la Guía PMBOK, María del Pilar Narváez Rosero, concluye que: Es importante monitorear, controlar y hacer revisiones, preparando la identificación para nuevos riesgos. Lo más importante es que los planes de respuesta sugeridos sean utilizados antes de, y no cuando ya han ocurrido los eventos, que es cuando se pueden ver los efectos negativos; es posible asignar una parte de presupuesto para riesgos imprevistos cuando estos se presenten sin haber sido identificados, mientras que en la investigación realizada las respuestas aplicadas se dieron antes de que ocurran los eventos para poder evitar el incumplimiento de los objetivos que tiene el proyecto, sin estas medidas de contingencia el presupuesto hubiera amentado y el tiempo de culminación de obra se hubiera ampliado.

Según la tesis Plan de Gestión de Riesgos para la Construcción del Túnel de Conducción Superior en el Proyecto Hidroeléctrico el Diquís del Instituto Costarricense de Electricidad, Mariana de los Ríos Musso, concluye que: En la elaboración de los planes de respuesta, únicamente se enfocó el análisis a los riesgos clasificados como riesgos altos, en cambio en este estudio se aplicó respuesta a los 17 riesgos identificados, para así poder evitar nuevos riesgos que se pueden dar en obra mientras está en construcción.

Según la tesis Gestión de Riesgos en el Proyecto Residencial Sol de Chan - Chan, León Loyola Ronald y Mariños Lozada Velrys, concluye que: del análisis de todos los riesgos identificados, los de mayor gravedad se dan durante la ejecución del proyecto residencial y cuya principal causa se debe a no contar con una planificación eficiente, por consecuente en esta tesis se aborda la etapa de construcción de la obra puesto que es la etapa donde se presentan mayores riesgos, los cuales fueron identificados y tratados en la ejecución de la obra: Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, Del Distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari – Ancash.

Según la tesis Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción: Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción, Luis Fernando Altez Villanueva, 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 por administración directa o por contrata, para lo cual en esta investigación queda demostrado que tanto en la empresa privada o sector público se pueden ejecutar obras de calidad y a tiempo adecuados, teniendo una buena organización y herramientas para la implementación de gestión de riesgo.

## **V. CONCLUSIONES**

Luego de realizar la encuesta y la tormenta de ideas con los especialistas, se ve que existen muchas coincidencias en los riesgos que se identificaron en campo (Encuestas) como en gabinete (Tormenta de ideas), entre estos están los riesgos administrativos y de bajo rendimiento del personal no calificado que pertenece al lugar donde se realiza la obra.

Del análisis de todos los riesgos identificados se concluyó que los de 8 riesgos valorados como muy graves 3 pertenecen al área administrativa, la cual pudo afectar en los tiempos de ejecución, y 5 pertenecen directamente a las labores de ejecución de obra los cuales hubieran afectado en los costos.

Del análisis Cuantitativo se concluye que los porcentajes obtenidos en los riesgos tanto en el impacto como en la probabilidad reflejan la importancia de aplicar un plan de contingencia para que así no afecte a los objetivos del proyecto.

Luego de analizar los riesgos identificados, se realizó un plan de respuestas para tratar de minimizar la probabilidad de que sucedan las incertidumbres identificadas en el proyecto. Se realizó el plan de contingencia específico para cada uno de los 17 riesgos identificados en la etapa construcción de la obra: Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, Del distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari – Ancash.

Para el seguimiento y control de los riesgos, se realizaron reuniones con el personal influyente en la obra y revisiones semanales los cuales funcionaron de manera correcta ya que no se dio incremento del presupuesto ni incremento de tiempo para la finalización de obra.

Respecto a la Gestión de Riesgos, sabiendo que éste comienza en la identificación de riesgos en cualquier momento del ciclo del proyecto, eso no quiere decir que ya no existan riesgos posteriores. Generalmente, hay nuevos riesgos asociados a nuevos escenarios y circunstancias puntuales. Como ya se ha visto, este proceso se retroalimenta y evoluciona con el tiempo, en especial en la etapa de construcción porque es ahí donde las ideas proyectadas se vuelven realidad y donde la mayor cantidad de problemas como cambios en la obra, y lo primordial es controlarlos.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Se debe de implementar una sub gerencia de Gestión de Riesgos en toda entidad ejecutora del estado, ya que esta no solo ayuda a las obras ejecutadas por administración directa, sino también monitorear las ejecutados por contrata y ayudar a que estas cumplan con la calidad, costo y tiempo adecuado.

Realizar en toda obra un análisis de riesgo, para poder realizar que todos los profesionales se involucren y pueda salir adelante un proyecto.

Difundir más la gestión de riesgo y que no se interprete solo como accidentes y en la rama seguridad de obra, ya que esta es solo una pequeña parte de esta.

Realizar de forma documentada la gestión de riesgo de los proyectos ejecutados y queden como activos de los procesos de la Organización.

Se recomienda que en las entidades públicas dejen de contratar a personas que no cumplen con los requisitos mínimos profesionales para ocupar puestos de trabajo.

Como se puede ver en la tabla N° 19, el conocimiento de seguridad en obra es 66.37%, por lo cual recomendamos que en los expedientes técnicos se debe de considerar un supervisor especialista en Seguridad y Salud en el trabajo.



## **VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Agencia Peruana de Noticias. América Economía. América Economía Web site. [En línea] 17 de Enero de 2017. [Citado el: 27 de Mayo de 2017.] <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/industria-de-la-construccion-en-el-peru-crecera-37-en-2017-por-proyectos-de>.

ALTEZ, Luis. Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción: Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción. Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2009.

ANGULO, Eli. Teoría de la Probabilidad. Maracaibo : Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño, 2008.

ARQHYS. Revista ARQHYS. ARQHYS.com. [En línea] Diciembre de 2012. [Citado el: 12 de Mayo de 2017.]

BARRANTES, María. Estudio de Caso: Administración del Riesgo Aplicada a un Proyecto Carretero. México D.F. : Universidad Iberoamericana, 2011.

BELLO, Rosario. Curso de Evaluación de Impacto. Evaluación de Impacto. Santiago : Organización de las Naciones Unidas, 2009. 3.

CADAVID, Jhon y CARO, Diego. Administración de Riesgos en Proyectos de Construcción de Túneles. Medellín : Universidad EAFIT, 2012.

CARDONA, Omar. Evaluación de la Amenaza, la Vulnerabilidad y el Riesgo. Bogotá : LDNSN, 1993.

CHARDON, Anne y GONZÁLES, Juan. Programa de Información e Indicadores de Gestión de Riesgos. Manizales : Universidad Nacional de Colombia, 2002.

EXTREMIANA, Ignacio. Gestión de Riesgos en Proyectos de Túneles. Rioja : Universidad de la Rioja, 2012.

GAIWOR, Luis Hernán BENAVIDES. Gestión, Liderazgo y Valores en la Administración de la Unidad Educativa San Juan de Bucay. Guayaquil : Universidad Técnica Particular de Lioja, 2011.

Gobierno de Colombia. Manual para la Identificación y Cobertura de Riesgo en los Procesos de Contratación. Bogotá : Gobierno de Colombia, 2011.

HUERTA, José. Gestionati. Gestionati Web site. [En línea] 17 de Noviembre de 2014. [Citado el: 22 de Junio de 2017.] <http://gestionati.es/gestion/servicios/incidencias/priorizando-incidencias>.

INGRAM, Kenny. Industria de la Construcción. ITCIO. [En línea] 12 de Enero de 2017. [Citado el: 28 de Abril de 2017.] <http://www.itcio.es/industria/opinion/1017535015202/industria-construccion-robotica-construccion-modular-contratos-rendimiento-claves-2017.1.html>.

LEE, Massiel. CivilGeeks. Blog CivilGeeks. [En línea] CivilGeeks, Agosto de 2011. [Citado el: 8 de Mayo de 2017.] <http://civilgeeks.com/2011/08/13/administracion-de-la-construccion/>.

LEÓN, Ronald y LOZADA, Verlys. Gestión de Riesgos en el Proyecto Residencial Sol de Chan - Chan. Trujillo : Universidad Privada Antenor Orrego, 2014.

NARVÁEZ, María. Gestión de Riesgos en la Fase de Diseño para Proyectos de Construcción Utilizando la Guía PMBOK. Bogotá : Universidad Militar Nueva Granada, 2014.

Online Business School. Etapas de un Proyecto . MADRID : OBS, 2014.

PAZ, Félix. Normas Legales. Diario Oficial El Peruano. Viernes, 10, 2017, Vol. I, 13964.

PELAEZ, Jackeline y ARAGON, Luis. Plan de Gestión de Riesgos para los Servicios de Consularía para Proyectos de Defensas Ribereñas en la Región de Cusco . Cusco : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Conceptos Generales sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Contexto del País. Santiago : PNUD Chile, 2012.

Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Pensilvania : Project Management Institute, Inc, 2013. Vol. V.

Project Management Institute, Inc. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía PMBOK). Newtown Square : PMI, 2013. ISBN 978-1-62825-09-1.

SEAS. Gestión Empresarial. SEAS. [En línea] 5 de Septiembre de 2013. [Citado el: 3 de Junio de 2017.] <https://www.seas.es/blog/gestion-empresarial/gestion-de-riesgo-o-proyecto-en-riesgo/>.

SENDÍN, Alberto. Apuntes de Proyecto. México D.F. : Universidad Autónoma de México, 2006.

Universidad de Champagnat. Gestipolis. Gestipolis Web site. [En línea] 11 de Octubre de 2002. [Citado el: 11 de Junio de 2017.] <https://www.gestipolis.com/brainstorming-lluvia-o-tormenta-de-ideas/>.

VELÁSQUEZ, Teresa. Guía Metodológica para Proyectos de Protección y/o Control de Inundaciones en Áreas Agrícolas o Urbanas. Lima : Ministerio de Economía y finanzas, 2006.

WALLACE, William. Gestión de Proyectos. Edimburgo : Heriot-Watt University, 2014.

## VIII. ANEXOS

### A. Anexo de Fotos



Figura 1. Terreno natural donde se realizó la obra.



Figura 2. Árboles de eucalipto en el área de realización de la obra.



Figura 3. Acceso accidentado donde se realizó obra.



Figura 4. Terreno natural donde se realizó la obra.



Figura 5. Terreno donde se construyó la obra.

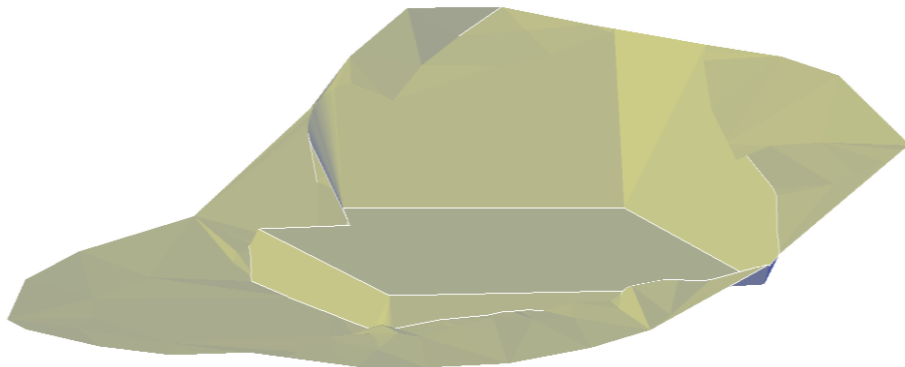


Figura 6. Explanación del terreno con el programa AutoCAD Civil 3D 2016.



Figura 7. Reuniones del residente de obra con el área administrativa de la Municipalidad Distrital de Chavín de Huantar.



Figura 8. Seguimiento del abastecimiento de los materiales para ejecutar lo planificado en la semana de trabajo.



Figura 9. Reunión del Residente de Obra con el área administrativa de la Municipalidad Distrital de Chavín.



Figura 10. Abastecimiento de material seleccionado para el campo deportivo.



Figura 11. Reunión de Seguridad con el Supervisor, Residente, y el maestro de obra.



Figura 12. Selección de muestra para ver la calidad del material habilitado.



Figura 13. Realización de la encuesta al personal no calificado.





Figura 14. Realización de la encuesta al personal calificado.



Figura 15. Recolección del material para su análisis.



Figura 16. Reunión semanal para la planificación de los trabajos a ejecutar.



Figura 17. Muro de gaviones.



Figura 18. Encuestando a los oficiales de la obra en estudio.



Figura 19. Verificación de la planeación semanal en la ejecución de la obra en estudio.



Figura 20. Verificación de la planeación semanal en la ejecución de la obra en estudio.



Figura 20. Cartel de la obra en estudio.



Figura 21. Llegando a la supervisión de la ejecución de la obra.



Figura 22. Colocado del grass natural.



Figura 23. Habilitación del grass natural.



Figura 24. Colocación del grass natural.



Figura 25. Indicaciones del ingeniero residente para la buena colocación del grass natural.



Figura 26. Haciendo correcciones en el proceso constructivo.

## **B. Anexo de Instrumentos**

### **Anexo B-1: Encuesta realizada para determinar los riesgos.**

#### **ENCUESTA A LOS INTERESADOS DE LA OBRA: CREACIÓN DEL CAMPO DEPORTIVO DEL CENTRO POBLADO DE COCHAO, CHAVÍN DE HUANTAR, HUARI – 2017.**

##### **I. DATOS GENERALES**

###### **A. Rango de Edad**

- a. De 18 a 25 años
- b. De 26 a 35 años
- c. De 36 a 45 años
- d. De 46 a 55 años
- e. De 55 a más

###### **B. Cantidad de Hijos**

- a. 0
- b. 1
- c. 2
- d. 3
- e. 4 a más

###### **C. Sexo**

- a. Masculino
- b. Femenino

###### **D. Nivel de Instrucción**

- a. Peón
- b. Oficial
- c. Operario
- d. Técnico
- e. Profesional

###### **E. Lugar de Trabajo**

- a. Municipalidad
- b. Obra
- c. Empresa
- d. Externo

## **RESPONDEN SÓLO SI CONTESTARON “d” O “e” EN EL NIVEL DE INSTRUCCIÓN**

Ahora le pediré que me diga ¿Cuál es su nivel de conocimiento general en los diversos aspectos en Conocimientos del PMBOK, ¿Conocimiento de los Procesos Administrativos, Conocimiento en ley de contrataciones de acuerdo a esta escala?

Puntaje colocado a las preguntas				
0	1	2	3	4
Nunca Escuché	Muy Poco	Poco	Conozco	Domino

### **II. CONOCIMIENTOS DEL PMBOK:**

Descripción	Puntaje colocado a las preguntas				
	0	1	2	3	4
Dirección de la Construcción	0	1	2	3	4
Acta de inicio de Proyecto	0	1	2	3	4
Gestión de Riesgo de Proyectos	0	1	2	3	4
Rol del Director de Proyectos	0	1	2	3	4
Ciclo del Proyecto	0	1	2	3	4

### **III. CONOCIMIENTOS DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS:**

Descripción	Puntaje colocado a las preguntas				
	0	1	2	3	4
Ley 27444	0	1	2	3	4
Organigrama	0	1	2	3	4
Requerimientos	0	1	2	3	4
Directivas	0	1	2	3	4

### **IV. CONOCIMIENTO DE LOS DEBERES DE LOS CONTRATISTAS**

Puntaje colocado a las preguntas				
0	1	2	3	4
Nunca Escuche	Muy Poco	Poco	Conosco	Domino

Descripción	Puntaje colocado a las Preguntas				
	0	1	2	3	4
Obligaciones laborales	0	1	2	3	4
Ejecución de obra	0	1	2	3	4
Subcontratación	0	1	2	3	4
Responsabilidad contractual	0	1	2	3	4
Puntaje total					
Rangos	Máximo	400	Mínimo	0	

## V. CONOCIMIENTO DE LOS DERECHOS DE LOS CONTRATISTAS

Puntaje colocado a las preguntas				
0	1	2	3	4
Nunca Escuche	Muy Poco	Poco	Conosco	Domino

Descripción	Puntaje colocado a las Preguntas				
	0	1	2	3	4
Pago de Valorizaciones	0	1	2	3	4
Pago por obras complementarias	0	1	2	3	4
Reajuste de precios	0	1	2	3	4
Ampliaciones de plazo	0	1	2	3	4
Obras adicionales	0	1	2	3	4
Arbitraje administrativo	0	1	2	3	4
Puntaje Total					
Rangos	Máximo	480	Mínimo	0	

**TODOS LOS PARTICIPANTES RESPONDEN LAS SIGUIENTES PREGUNTAS**

## VI. CONOCIMIENTO DE SEGURIDAD EN OBRA:

Puntaje colocado a las preguntas				
0	1	2	3	4
No Opina	Prescindible	Poco Importante	Importante	Muy Importante

Descripción	Puntaje colocado a las preguntas				
	0	1	2	3	4
Charla de 5 minutos	0	1	2	3	4
Línea de Vida	0	1	2	3	4
Cantidad de Personal	0	1	2	3	4
Casco, lentes, guantes, etc	0	1	2	3	4
Uso de implementos de seguridad en altura.	0	1	2	3	4










**FUENTE:** Elaboración Propia

### Anexo B-3: Matriz de Probabilidad e Impacto

#### Categoría de los Riesgos

	<b>Riesgo muy grave:</b> Requiere medidas preventivas urgentes. No se debe iniciar el proyecto sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin acotar sólidamente el riesgo.
	<b>Riesgo importante:</b> Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proyecto.
	<b>Riesgo apreciable:</b> Estudiar económicamente si es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas.
	<b>Riesgo Marginal:</b> Se vigilará aunque no requiere medidas preventivas de partidas.

Fuente: Guía PMBOK

#### Matriz de Probabilidad e Impacto

			IMPACTO				
			MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
			1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	MUY BAJA	1	1	2	3	4	5
	BAJA	2	2	4	6	8	10
	MEDIA	3	3	6	9	12	15
	ALTA	4	4	8	12	16	20
	MUY ALTA	5	5	10	15	20	25

Fuente: Guía PMBOK

## Matriz de Riesgos Identificados

MATRIZ DE RIESGOS					
Número	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Valor de Riesgo	Nivel de Riesgo
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

**Anexo B-4: Encuesta para Determinar la Probabilidad de los Riesgos Identificados.**

**OBRA: CREACIÓN DEL CAMPO DEPORTIVO DEL CENTRO POBLADO DE COCHAO, CHAVÍN DE HUANTAR, HUARI – 2017.**

<b>Encuesta para Determinar la Probabilidad de Ocurrencia de los Riesgos Identificados</b>	
<b>OBJETIVO:</b>	
- Determinar la probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados anteriormente.	
<b>INSTRUCCIONES:</b>	
- La encuesta se entregó a profesionales que intervienen de manera directa e indirecta en la ejecución de la obra en estudio.	

Número	Riesgo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
1	Bajo rendimiento					
2	Bajo conocimiento de Gestión de Proyectos					
3	Bajo conocimiento de Proceso Administrativo					
4	Tiempo de contratación de Servicio					
5	Conocimiento de seguridad en Obra					
6	Accidentes fatales					
7	Liberación de Terreno					
8	Compatibilidad de planos con el terreno					
9	Cantidad de personal del lugar					
10	Calidad de los materiales					
11	Demora en la entrega del CIRA					
12	Tren de trabajo mal definido					

13	Compatibilidad de expedientes con procedimientos de trabajo y rendimientos					
14	Ubicación de la obra					
15	Robos que se dieron a la obra					
16	Clima desfavorable					
17	Desabastecimiento de materiales y servicios					

**OBRA: CREACIÓN DEL CAMPO DEPORTIVO DEL CENTRO  
POBLADO DE COCHAO, CHAVÍN DE HUANTAR, HUARI – 2017.**

<b>Encuesta para Determinar el Impacto de los Riesgos Identificados</b>
<b>OBJETIVO:</b> - Determinar el impacto de los riesgos identificados anteriormente
<b>INSTRUCCIONES:</b> - La encuesta se entregó a profesionales que intervienen de manera directa e indirecta en la ejecución de la obra en estudio.

Número	Riesgo	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
1	Bajo rendimiento					
2	Bajo conocimiento de Gestión de Proyectos					
3	Bajo conocimiento de Proceso Administrativo					
4	Tiempo de contratación de Servicio					
5	Conocimiento de seguridad en Obra					
6	Accidentes fatales					
7	Liberación de Terreno					

8	Compatibilidad de planos con el terreno					
9	Cantidad de personal del lugar					
10	Calidad de los materiales					
11	Demora en la entrega del CIRA					
12	Tren de trabajo mal definido					
13	Compatibilidad de expedientes con procedimientos de trabajo y rendimientos					
14	Ubicación de la obra					
15	Robos que se dieron a la obra					
16	Clima desfavorable					
17	Desabastecimiento de materiales y servicios					

## Anexo de Documentos

### C-1: Presupuesto de la Obra en estudio:

Presupuesto					
Presupuesto	0103010	*CREACION DEL CAMPO DEPORTIVO EN EL CC.PP. DE COCHAO, DISTRITO DE CHAVIN DE HUANTAR-HUARI-ANCASH-1*ETAPA*			
Subpresupuesto	001	*CREACION DEL CAMPO DEPORTIVO EN EL CC.PP. DE COCHAO, DISTRITO DE CHAVIN DE HUANTAR-HUARI-ANCASH-1* ETAPA*			
Cliente	S10 S.A.C.			Costo al	30/01/2017
Lugar	ANCASH - HUARI - CHAVIN DE HUANTAR				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>1,000.00</b>
01.01	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANA	glb	1.00	1,000.00	1,000.00
02	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>12,764.71</b>
02.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	7,941.21	0.40	3,176.48
02.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	7,941.21	0.43	3,414.72
02.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	1,829.67	1,829.67
02.04	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	7,941.21	0.23	1,826.48
02.05	ELIMINACION DE MATERIAL DE LIMPIEZA	m3	794.12	3.17	2,517.36
03	<b>MURO CON GAVIONES</b>				<b>192,424.01</b>
03.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	737.92	0.40	295.17
03.02	EXCAVACION PARA ZAPATAS DE GAVIONES	m3	165.90	28.95	4,802.81
03.03	SELECCION Y ACOPIO DE PIEDRA D=5" A 10"	m3	1,070.01	6.90	7,383.07
03.04	CARGUIO Y TRANSPORTE DE PIEDRA	m3	1,070.01	24.98	26,728.85
03.05	INSTALACION DE GAVIONES CAJA 5x1.0x1.0	und	214.00	305.08	65,267.12
03.06	LLENADO DE GAVIONES CAJA 5x1.0x1.0 CON PIEDRA	m3	1,070.01	80.93	86,595.91
03.07	TAPADO DE GAVIONES CAJA 5x1.0x1.0	und	214.00	6.22	1,331.08
04	<b>MOVIMIENTO MASIVO DE TIERRAS CON MAQUINARIA</b>				<b>79,464.12</b>
04.01	CORTE CON MAQUINARIA A NIVEL DE RASANTE	m3	27,401.59	1.87	51,240.97
04.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON MAQUINARIA	m3	5,700.70	2.50	14,251.75
04.03	PERFILADO, COMPACTADO Y APISONADO EN ZONAS DE CORTE Y RELLENO DE MAQUINARIA	m2	8,677.89	1.61	13,971.40
05	<b>CERCO PERIMETRICO CON MALLA METALICA</b>				<b>119,061.55</b>
05.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	347.68	0.23	79.97
05.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	347.68	0.40	139.07
05.03	EXCAVACION DE MATERIAL CONGLOMERADO	m3	73.54	23.51	1,728.93
05.04	CONCRETO CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA	m3	73.54	246.44	18,123.20
05.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	347.68	17.33	6,025.29
05.06	CONCRETO F'c=175 kg/cm2 EN SOBRECIMENTOS	m3	26.08	305.41	7,965.09
05.07	HABILITACION E INSTALACION DEL CERCO PERIMETRICO	glb	1.00	85,000.00	85,000.00
06	<b>PORTON DE INGRESO AL CAMPO DEPORTIVO</b>				<b>912.23</b>
06.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	8.00	0.40	3.20
06.02	EXCAVACION DE ZAPATA EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	5.40	47.04	254.02
06.03	CONCRETO F'c=175 kg/cm2 EN ZAPATA	m3	1.80	340.79	613.42
06.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	2.40	17.33	41.59
07	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>4,424.35</b>
07.01	ACERO DE REFUERZO PARA COLUMNAS Y VIGAS FY=4200KG/CM2	kg	753.40	3.58	2,697.17
07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS Y VIGAS DEL PORTON	m2	20.37	59.33	1,208.55
07.03	CONCRETO PARA COLUMNAS Y VIGAS F'c=210 KG/CM2	m3	1.31	395.90	518.63
08	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>821.36</b>
08.01	TARRAJEO DE COLUMNA Y VIGAS e=1.5	m2	21.12	33.80	713.86
08.02	LADRILLO PASTELERO 0.25x0.25x0.03 m. ASENTADO CON MORTERO 1:4	m2	1.38	77.90	107.50
09	<b>HABILITACION E INSTALACION DEL PORTON PRINCIPAL</b>				<b>4,500.00</b>
09.01	HABILITACION E INSTALACION DEL PORTON	glb	1.00	4,500.00	4,500.00
10	<b>IMPLEMENTACION Y COLOCACION DE ARCOS METALICOS</b>				<b>4,500.00</b>
10.01	ARCOS DE FIERRO GALVANIZADO INCLUIDO MALLA	glb	1.00	4,500.00	4,500.00
11	<b>AREAS VERDES</b>				<b>74,808.07</b>
11.01	<b>REPLANTEO Y NIVELACION MANUAL DE TERRENO NATURAL</b>				<b>71,494.57</b>
11.01.01	REPLANTEO Y NIVELACION MANUAL DE TERRENO NATURAL	m2	4,277.00	0.32	1,368.64
11.01.02	MATERIAL ORGANICO - HUMUS	m2	4,227.00	2.25	9,510.75

11.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRASS AMERICANO	m2	4,227.00	14.34	60,615.18
11.02	<b>MANTENIMIENTO DEL GRAMADO (Hasta los primeros 45 días)</b>				<b>3,313.50</b>
11.02.01	RIEGO DEL GRASS	m2	4,227.00	0.50	2,113.50
11.02.02	APLICACION DE ABONOS Y OTRAS ACTIVIDADES	glb	1.00	1,200.00	1,200.00
12	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS DE AGUA PARA RIEGO</b>				<b>7,490.17</b>
12.01	EXCAVACION MANUAL EN ZANJA	m3	19.40	115.82	2,246.91
12.02	INSTALACION DE TUBERIA DE 1/2" INC. ACCESORIOS	m	97.00	27.07	2,625.79
12.03	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	m3	19.40	80.98	1,571.01
12.04	CAJAS DE REGISTRO DE AGUA PREFABRICADA	und	6.00	174.41	1,046.46
13	<b>FLETE</b>				<b>6,000.00</b>
13.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	6,000.00	6,000.00
14	<b>MITIGACION AMBIENTAL</b>				<b>4,800.00</b>
14.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	glb	1.00	1,000.00	1,000.00
14.02	ACCION DE LIMPIEZA EN OBRA	glb	1.00	1,000.00	1,000.00
14.03	ACCION DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00	800.00	800.00
14.04	CHARLA DE CAPACITACION SOBRE IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00	1,000.00	1,000.00
14.05	PLAN DE CONTINGENCIA	glb	1.00	1,000.00	1,000.00
15	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>4,130.00</b>
15.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1.00	3,630.00	3,630.00
15.02	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	500.00	500.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>517,100.57</b>
	<b>GASTOS GENERALES 5.5918%</b>				<b>28,915.00</b>
	<b>UTILIDAD (8%)</b>				<b>41,368.05</b>
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>587,383.62</b>
	<b>IMPUESTO 18% IGV</b>				<b>105,729.09</b>
	<b>VALOR REFERENCIAL</b>				<b>693,112.71</b>
	<b>SUPERVISION</b>				<b>15,000.00</b>
	<b>LIQUIDACION DE OBRA</b>				<b>1,500.00</b>
	<b>FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO ( PRESUPUESTO TOTAL )</b>				<b>709,612.71</b>
	<b>SON: SETECIENTOS NUEVE MIL SEISCIENTOS DOCE Y 71/100 SOLES</b>				



**C-2: Constancia de Validación de Realización de Encuestas en la obra: Creación del Campo Deportivo del CC.PP. de Cochao – Distrito de Chavín de Huantar – Huari – Ancash – 2017.**

Chavín de Huantar, Huari, Ancash, 10 de diciembre de 2017

CONSORCIO COCHAO

El INGENIERO Residente de Obra Franz Alberth Arias Maguiña y el Supervisor de Obra: Andrés Reyes Santillán.

Hace constar:

Que el Sr. Luis Arthur Arias Maguiña Realizó el estudio sobre: Aplicación de la Gestión de Riesgos en la etapa Construcción en la obra: Creación del Campo Deportivo en el CC.PP. de Cochao, del distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari – Ancash – 2017.

Se expide la presente constancia a petición del interesado, y para los fines que éste considere convenientes.

Atentamente,

Ingeniero Franz Arias Maguiña  
Residente de Obra.

Ingeniero Andrés Reyes Santillán  
Supervisor de Obra

### C-3: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
¿Qué beneficio dará la aplicación de la gestión de riesgos en la construcción de la obra: Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, del Distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari – Ancash, 2017?	<p><b>Objetivo General:</b> Aplicar la Gestión de Riesgos en la etapa de Construcción de la Obra: Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, del Distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari – Ancash, 2017.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b> Identificar los riesgos en la etapa construcción de la obra en estadio.</p> <p>Realizar el análisis cualitativo de los riesgos en la etapa construcción de la obra en estadio.</p> <p>Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos en la etapa construcción de la obra en estudio.</p> <p>Planificar la respuesta de los riesgos en la etapa construcción de la obra en estudio.</p> <p>Proponer una herramienta de Retroalimentación de la Construcción, asegurando de esta manera el aprendizaje continuo tanto de la Gestión de Proyectos, como de los procesos constructivos y reduciendo cada vez más la probabilidad de ocurrencia de errores en la etapa de construcción.</p>	Esta investigación posee una hipótesis implícita	<p>Variable independiente cualitativa: Aplicación de la Gestión de Riesgo.</p> <p>Es el proceso planificado, concertado, participativo e integral de reducción de las condiciones de riesgo de desastres de una comunidad, una región o un país. Implica la complementariedad de capacidades y recursos locales, regionales y nacionales y está íntimamente ligada a la búsqueda del desarrollo sostenible. Es el conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales para implementar políticas y estrategias con el fin de reducir el impacto de amenazas naturales y desastres ambientales y tecnológicos</p>	<p>No experimental, porque no se manipuló la variable en estudio, sólo se observaron los fenómenos como tal y como se dieron en su contexto natural el cual fue analizado sucesivamente. Por ser no experimental, no presentó estímulos la variable en estudio; por consiguiente, fue un estudio descriptivo simple; se recogió la información de una variable en el grupo de estudio, el cual no fue manipulado deliberadamente.</p> <p><b>Diseño de la Investigación:</b></p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR     Mi[Mi] --&gt; Xi[Xi]     Xi --&gt; Oi[Oi]             </pre> </div> <p>Dónde: Mi representa la muestra que es la etapa de construcción de la obra en estudio, Xi la variable independiente que es la Aplicación de la Gestión de Riesgos y Oi representa la observación o medición.</p>	La población fue la obra: Creación del Campo Deportivo en el Centro Poblado de Cochao, del Distrito de Chavín de Huantar, Provincia de Huari – Ancash, 2017. Asimismo, también se consideró como población a la mano de obra calificada 20 y no calificada 50, la cual fueron 70 personas