

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
	Dependencia	Aprobado	Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO	i(49)		

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	YAN CARLOS REVORA MUÑOZ ALBA YULIANA GUERRERO CLARO		
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERIAS		
PLAN DE ESTUDIOS	PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL		
DIRECTOR	JESÚS DAVID MARQUEZ MONTEJO		
TÍTULO DE LA TESIS	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS TECNICOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN, EN PROYECTOS DE EDIFICACIONES.		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>REALIZAR UN ESTUDIO DE RIESGOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, SIRVIENDO COMO BASE PARA AQUELLOS PROFESIONALES, QUE NECESITAN UNA GUIA EN LA REALIZACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS TÉCNICOS, LOGRANDO QUE SE COMPRENDA LA IMPORTANCIA QUE TIENEN PARA EL ÉXITO DE LAS OBRAS, CUMPLIENDO CON LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS DE REALIZAR UN ANÁLISIS CUANTITATIVO Y CUALITATIVO DE LOS RIESGOS, POR MEDIO DE LAS HERRAMIENTAS CLAVES Y RAPIDAS PARA ESTO.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 50	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104
 info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS TECNICOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN,
EN PROYECTOS DE EDIFICACIONES.**

Autores

YAN CARLOS REVORA MUÑOZ

CÓDIGO: 172019

ALBA YULIANA GUERRERO CLARO

Código: 172177

Trabajo de grado modalidad monografía presentado para optar por el título de Ingeniero

Civil

Director

JESÚS DAVID MARQUEZ MONTEJO

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERIAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL

Ocaña, Colombia

Noviembre, 2019

Índice

Capítulo I. identificación de riesgos técnicos en la etapa de construcción, en proyectos de edificaciones.	1
1.1 Herramienta de análisis e identificación de riesgos técnicos.	13
Capítulo II. Análisis cuantitativo y cualitativo de los riesgos técnicos en la etapa de construcción de edificaciones	15
2.1 Análisis cualitativo de riesgos, mediante la evaluación de probabilidad e impacto para acciones posteriores.	15
2.2 Análisis cuantitativo de riesgos, a través de un árbol de decisiones para la evaluación numérica del efecto combinado de los mismos.	21
Capítulo III. . Planificar la respuesta de los riesgos, mediante estrategias para dar respuesta a contingencias de los mismos.	28
3.1 Análisis De Las Encuestas Realizadas:	33
Capítulo IV. Conclusiones	37
Referencias.....	39
Apéndice.....	40

Lista de Figuras

Figura 1. Identificación de riesgos.....	9
Figura 2. Matriz de probabilidad e impacto. (Riesgos).	18
Figura 3. Tamaño de burbuja- valor del impacto.....	20
Figura 4. Actividad o riesgo impulsor duración de la proyección.....	23
Figura 5. Grado de incertidumbre.....	24
Figura 6. Nodo de decisión y nodo de oportunidad.....	25
Figura 7. Pregunta 1.....	33
Figura 8. Pregunta 2.....	34
Figura 9. Pregunta 3.....	35
Figura 10. Pregunta 4.....	36

Introducción

En los proyectos de construcción de la provincia de Ocaña, así como en cualquier otro tipo de proyectos, existen riesgos técnicos, que pueden llevar en algunos casos a que no se cumpla con los objetivos trazados. Sin embargo, la construcción es uno de los sectores donde dichos riesgos se hacen más notorios, y estos debido a que los proyectos pasan por una serie de fases o etapas, donde cualquier error puede traer consecuencias para los contratistas y dueños del proyecto dado los compromisos contractuales y penalidades. Por tanto, en esta área la gestión de riesgos es mucho más especializada y va estrechamente ligada al éxito del proyecto. . (braganza, 2003)

Es por esta razón, que en los diferentes proyectos de construcción , se lleva a cabo un plan de gestión de riesgos, que tiene por objetivo, identificar y gestionar los riesgos que no están contemplados en la dirección del proyectos, estos son los riesgos individuales del proyecto y riesgo general de este, en ambos se presentan riesgos positivos (posibilidades) y negativos (amenazas), Las amenazas no gestionadas pueden dar lugar a cuestiones o problemas tales como retrasos, sobrecostos, déficit en el desempeño o pérdida de reputación y las oportunidades aprovechadas pueden conducir a beneficios tales como la reducción de tiempo y costo, mejora en el desempeño o buena reputación; pero esto no pasa en las obras de construcción que se llevan a cabo en la provincia de Ocaña, puesto que los profesionales, no hacen el respectivo estudio para identificar, estudiar y crear planes de contingencia de riesgos técnicos y esto da como resultado el no cumplir con los objetivos trazados y a no llevar a feliz término dicho proyecto, sustento de lo dicho son las siguiente obras en la provincia de Ocaña, que se han visto perjudicadas y no han

logrado cumplir con el objetivo trazado, como por ejemplo, el edificio ubicado en el barrio Martinete del Municipio de Ocaña, en la etapa de construcción, se realizaron una serie de cambios al diseño principalmente trazado, cambios que no fueron favorables para la edificación, motivo por el cual, este se inclinó.

Analizando esta realidad, centrándonos en los riesgos técnicos en particular y viendo con estos ejemplos lo importante que es este tema para los proyectos y obras de construcción, surge la duda de ¿Conocen los profesionales de la construcción, cuales son los riesgos técnicos que pueden presentar en la etapa de construcción, en las diferentes edificaciones que se llevan a cabo en la provincia de Ocaña, Norte de Santander y la importancia que tiene para el éxito de la obra? Basándonos en la hipótesis de que, si cada riesgo que se presenten en un proyecto de construcción, puede frustrar el cumplimiento del objetivo trazado, entonces como identificamos los riesgos técnicos que se puedan presentar, como los afrontamos y les damos solución, para que no influyan en la realización del proyecto.

De allí surge la necesidad de realizar el presente proyecto de investigación, debido a que es de gran importancia para el éxito de una obra, la realización de un plan de gestión de riesgos, más aun en cuanto a los riesgos técnicos, pero necesitamos saber cuáles pueden ser los riesgos que se presentan en la parte técnica, esto es en cuanto a los materiales, las normas técnicas, las especificaciones, los ensayos y pruebas de control de materiales y de instalaciones, las mediciones físicas de obra, la concordancia de la construcción con los planos constructivos, entre otros aspectos técnicos, donde pueden presentarse ciertos riesgos y cómo responder a ellos, elaborando consigo un plan de contingencia y teniendo en cuenta la definición del alcance, definición de los requisitos, estimaciones, supuestos y restricciones, procesos técnicos,

Tecnología e Interfaces técnicas.

Siendo entonces los resultados de la recopilación de datos favorables, se lograra determinar cuáles son estos riesgos, y al final con la información recogida se realizara un análisis cuantitativo y cualitativo de dichos riesgos, y así poder llevar a cabo con esto, el estudio de los riesgos técnicos en las diferentes obras de construcción de la provincia de Ocaña, sirviendo como base para aquellos profesionales de la construcción de Ocaña y la provincia, que necesitan guía en la realización de un plan de gestión de riesgos técnicos, logrando con esto, evitar que obras a futuro, se vean frustradas por un mal manejo en cuanto a riesgos técnicos, logrando que se comprenda la importancia que tienen un plan de riesgos técnicos para el éxito de las obras, cumpliendo así con el objetivo que se ha trazado en esta investigación y dando solución al problema planteado para la realización de la presente monografía.

Capítulo I. identificación de riesgos técnicos en la etapa de construcción, en proyectos de edificaciones.

Este capítulo tiene como finalidad el análisis de concepto de riesgos técnicos en la etapa de construcción, puesto que, al conocer a fondo la definición de estos, se puede entonces con seguridad identificarlos y poder plantear una solución.

- Nociones generales de riesgos técnicos

El riesgo es un evento incierto, que, de llegar a producirse, tendrían un efecto negativo o positivo, en los objetivos que se hayan propuesto en el proyecto, bien sea respecto al alcance, al cronograma, la calidad o el costo.

Basándonos en la anterior definición, podemos entonces decir que los riesgos técnicos, son aquellos que, al presentarse, pueden producir un efecto negativo o positivo sobre el desempeño o la calidad del proyecto, lo técnico es uno de los ámbitos más importantes, pues este repercute directamente en el éxito de la obra y este está ligado a la supervisión y control del mismo, en él se deben tener en cuenta:

Los materiales y normas técnicas: Existen **materiales Cementantes** tales como: las cales, los cementos y los yesos, todos los que hagan parte de este tipo de materiales, se rigen por las siguientes normas: El cemento tipo IS esto es aquel que excede el 70 por ciento del peso, según la norma ASTM C595 es adicionados y este contiene, escoria granulada molida de alto

horno como uno de sus ingredientes, ingredientes que se rigen por la NTC 321, si embargo también se permite el uso de cementos fabricados bajo la norma ASTM C150, esto es, Cementos hidráulicos adicionados fabricados bajo la norma ASTM C595, pero se excluyen los Tipos IS (≥ 70) ya que no pueden ser empleados como constituyentes cementantes principales en el concreto Estructural, Cemento hidráulico expansivo fabricado bajo la Norma NTC 4578 (ASTM C845), Cemento hidráulico fabricado bajo la norma ASTM C1157, Ceniza volante, puzolana natural y materiales calcinados que cumple la norma NTC 3493 (ASTM C618), la Escoria granulada molida de alto horno que cumple la norma NTC 4018 (ASTM C989), Humo de sílice que cumple la norma NTC 4637 (ASTM C1240). (Ministerio de ambiente, 1997)

A estos se le suman **los Agregados**, que son los compuestos, tales como, la grava, la piedra, la arena, estos pueden triturarse o usarse naturalmente, estos hacen al concreto, mucho más resistente, así como ayudan a que las mezclas sean más consistentes o compactas, y contribuyen a la estética. Se encuentran agregados de peso normal y liviano, cada uno de estos se rige por una norma, esto es, los de peso normal por NTC 174, ASTM C33, y el liviano, por NTC 4045, ASTM C330. (Ministerio de ambiente, 1997)

Los únicos agregados que se permiten, son aquellos que han sido puestos a prueba, y que han demostrado que producen un concreto de resistencia y durabilidad.

Sin embargo los agregados que en verdad cumplan con estas normas, no son muy fáciles de conseguir en cuanto a lo económico, pero existen algunos que no cumplen estas normas pero que tienen una gran trayectoria, y su comportamiento ha sido satisfactorio, demostrando que son aptos para ser utilizados.

En cuanto a la porción, tamaño o cantidad, la norma nos señala que este no puede exceder las siguientes: $1/5$ de la menor separación entre los lados del encofrado, ni a $1/3$ de la altura de la losa, ni a $3/4$ del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o ductos.

Pero a pesar de todo esto y de tantas normas que regulan estos agregados, todo se deja en manos del juicio de los expertos, pues estos están preparados y facultados para manejar estas limitaciones. (Ministerio de ambiente, 1997)

Por su parte **el agua**, que es mezclada con el concreto utilizada en demás procesos, debe ser potable, ósea totalmente limpia, pues cualquier suciedad, sabor u olor marcado, puede provocar inconvenientes, por esta razón, el agua a utilizar, debe cumplir con lo estipulado en NTC 3459, BS3148, esta siendo una norma inglesa, pero se deja todo en manos de las normas ASTM C1602M, o NTC 3459, para que sienten los requisitos mínimos exigibles para el agua, que se vaya a utilizar, dejando claro que cualquier alteración en el agua pueden provocar eflorescencia o corrosión en el refuerzo. Siempre que sea posible, debe evitarse el agua con altas concentraciones de sólidos disueltos.

La norma ASTM C1602M permite el uso de agua potable sin la necesidad de que a esta se le practique ensayos pero si incluye métodos para calificar las fuentes de agua impotable, teniendo en cuenta los efectos en el tiempo de fraguado y la resistencia. Se establecen frecuencias de ensayo para asegurar el monitoreo continuo de la calidad del agua. Esta también establece límites opcionales para los cloruros, sulfatos, álcalis y sólidos en el agua de mezclado.

El Acero de refuerzo, debe ser corrugado, el liso se utiliza para estribos, espirales o tendones, y junto con estos en refuerzo de repartición y temperatura, las normas aplicables a estos son, el Título C del Reglamento NSR-10, estableciendo que: refuerzo consistente en pernos con cabeza para refuerzo de cortante, perfiles de acero estructural o en tubos, o elementos tubulares de acero; cuando se habla ya de soldaduras, se remite a la norma NTC 4040, en cuanto al refuerzo corrugado, este debe ser de acero, la fabricación de este en Colombia se hace bajo la norma NTC 2289 (ASTM A706M), mientras que el liso, debe cumplir con la norma NTC 161 (ASTM A615M) y su es en espiral, con la NTC 4002 (ASTM A82M), cuando en cambio se trata de tubos o tuberías de acero, estos deben seguir las siguientes normas, NTC 3470 (ASTMA53M), NTC4526 (ASTM A500M), NTC 2374 (ASTM A501). (Ministerio de ambiente, 1997)

Cuando sea necesario soldar el refuerzo, se requiere considerar la soldabilidad del acero y los procedimientos adecuados para la soldadura. Las disposiciones de NTC 4040 (AWS D1.4 Welding Code) cubren todos aquellos aspectos que tienen que ver con la soldadura de barras de refuerzo, incluyendo criterios para calificar los procedimientos de soldadura

Estos deben ser probados antes de ser utilizados, es por esta razón que se necesita realizar ensayos correspondientes, para estar totalmente seguros de la calidad, con muestras representativas de los materiales de construcción. (Ministerio de ambiente, 1997)

Las edificaciones, según la ley 400 de 1997, deben someterse a supervisión técnica, donde el supervisor establecerá un programa de calidad, que vaya de acuerdo a lo establecido y cuando no esta no requiera un supervisor técnico, entonces será el constructor quien debe realizar y documentar esto.

Para el almacenamiento de estos materiales, debe tenerse en cuenta que este prevenga su deterioro y no permita que se mezcle con materia extraña, todo esto tratando de proporcionar las condiciones adecuadas de durabilidad, y el grado clase exposición de estos materiales por ejemplo, El Título C del Reglamento NSR-10, define unas categorías de exposición del concreto, donde establece lo siguiente:

“Categoría de Exposición F: para concreto exterior expuesto a la humedad y a ciclos de congelamiento y deshielo, con o sin productos químicos descongelantes.

Categoría de Exposición S: para concreto en contacto con suelo o agua que contenga cantidades perjudiciales de iones sulfatos solubles en agua, como se define en C.4.2.1.

Categoría de Exposición P: para concreto en contacto con agua y que requiere baja permeabilidad.

Categoría de Exposición C: para concreto reforzado y preesforzado expuesto a condiciones que requieren protección adicional del refuerzo contra la corrosión.” (Ministerio de ambiente, 1997)

De igual manera en el almacenamiento, debe tener en cuenta la temperatura del lugar donde se trabaje, esto si es de clima cálido, debe evitarse, exponer el concreto a temperaturas excesivas, así como el agua, para evitar que se evapore y que pueda alterarse la calidad.

En cuanto a las láminas encanaladas, barras de refuerzo, tuberías y perfiles, todas estas

deben ser almacenadas bajo techo en un fresco y seco, todo esto con el fin de evitar oxidación o corrosión, por tanto no pueden estar directamente en el piso, si no sobre tarimas o barros de madera.

Todos estos materiales deben estar lejos de cualquier sustancia química que pueda alterar su calidad. (Marulanda, 2015)

- Las especificaciones: las especificaciones técnicas generales, contienen el alcance para la ejecución de las obras de construcción o edificaciones, así como las especificaciones de cada uno de los estudios técnicos, los planos, las especificaciones y las pruebas, se complementan entre sí, con el fin de explicar, las condiciones y características de la construcción, con relación al empleo de los materiales, respecto a la forma en que figura en los planos.

Las mediciones físicas de obra. Para medir cada partida de obra, se utilizará la unidad de medida que más se adecue a las características geométricas o físicas del material o elemento constructivo, esto es por ejemplo, cuando se va a medir por volumen, el movimiento de la tierra o el hormigón, se utiliza la unidad de metro cubico (m^3), cuando es una medición por superficie, como el área, la unidad utilizada será, metro cuadrado (m^2), ya la medición por peso se aplicaría, para los elementos metálicos como el acero, mientras que las mediciones específicas ya se utilizarían para ventanas, puertas, sanitarios, etc. (construmatica)

- Las programaciones y los presupuestos de obra: en una obra de construcción se planean y programan las etapas de cada obra, junto con estas también el presupuesto o costo de cada una de

ellas, en cuanto a la etapa de construcción, deben tenerse en cuenta costos que provengan de la construcción de cada elemento que se haya definido en los planos y las especificaciones, administración y coordinación del procesos, implantación de la obra en su medio ambiente profesional y legal y la comercialización del resultado. (LOPEZ, 2017)

- Exigir al contratista el cumplimiento de las normas de calidad seguridad y economía adecuada de la obra.

La función técnica por su lado, hace referencia a la supervisión de esa parte técnica, a la verificación de la sujeción de la construcción de la edificación a los esos planos, los diseños y las especificaciones realizadas por quienes diseñaron, bien sea en el plano arquitectónico, estructural o de instalaciones, y es aquí donde nace entonces la figura del supervisor técnico, rol que puede ser desempeñado por el interventor, esto cuando a voluntad del propietario ha sido que se contrate una interventoría de la construcción.

Este supervisor técnico, debe cumplir con una serie de requisitos, como ser arquitecto o ingeniero civil, aunque solo en casos de estructuras metálicas podrá ser ingeniero mecánico, debe poseer matrícula profesional y acreditar ante la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, todo esto, junto con los requisitos de experiencia e idoneidad, establecidos en el artículo 36 de la ley 400 del 19 de agosto de 1997 “por la cual se adoptan normas sobre Construcciones Sismo Resistentes”

Convirtiéndose entonces la supervisión técnica en un elemento importante para la identificación y prevención de riesgos en esta parte.

- Identificación de riesgos técnicos en la etapa de construcción de edificaciones.

Identificar los Riesgos es el proceso por el cual se identifican los riesgos individuales dentro del proyecto, así como las fuentes de riesgo del proyecto y también documentar sus características. El beneficio clave de este proceso es claramente, la documentación de los riesgos individuales existentes del proyecto y las fuentes de riesgo general del mismo. También reúne información para que el equipo del proyecto pueda responder adecuadamente a los riesgos identificados. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto, y esto claramente se debe a que, un proyecto de esta naturaleza pasa por muchas fases antes de su ejecución, incluso esta última etapa suele ir acompañada por acuerdos, firmas y cláusulas que hacen un poco más complejo los procesos, dando pie para que se puedan presentar cualquier tipo de riesgos.

Enfocándonos en los riesgos técnicos, que casi siempre se presentan en la etapa del construcción, se mira entonces, una Gestión de Riesgos sobre la etapa de Construcción, para la cual se debe considerar parámetros que requiere la estructura, como la definición de la resistencia del concreto y del refuerzo, cantidades necesarias de estos materiales, teniendo presente el factor económico, significativo para cualquier proyecto, pues muchas veces, del que se dispone no es suficiente o no es el adecuado.

Al identificar y registrar estos riesgos individuales, se deben describir clara y coherentemente en el formato los mencionados, con el fin de que cada riesgo se entienda y pueda ser mucho más fácil y oportuno el análisis y de la respuesta al riesgo.

La guía PMBOK, nos muestra fácilmente como se debe llevar a cabo la identificación de

los riesgos en cualquier tipo de proyecto, ejemplo de esto es:

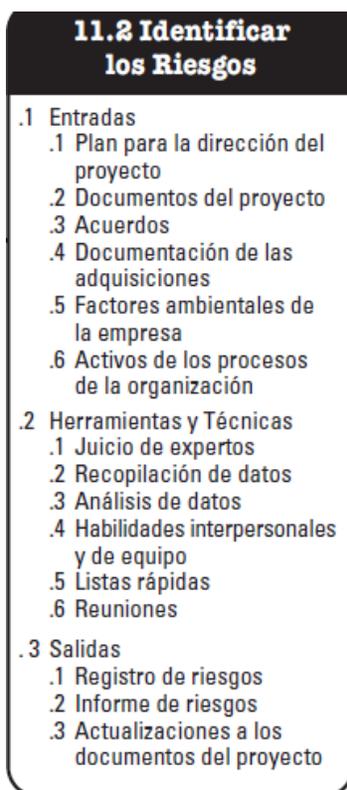


Figura 1. Identificación de riesgos.

Las entradas de este proceso de identificación de riesgos, son las siguientes:

- Plan para la dirección del proyecto: dentro de estos encontramos una serie de planes, como plan de gestión de los requisitos, plan de gestión de cronograma, plan de gestión de costos, plan de gestión de recursos, plan de gestión de calidad, plan de gestión de riesgos, línea base de alcance, línea base de cronograma, línea base de datos.

- Documento del proyecto: este abarca, registro de supuestos, estimaciones de costos, estimaciones de la duración, registro de incidentes, registro de lecciones aprendidas, documentación de requisitos, requisitos de recursos, registro de interesados.

- Acuerdos: estos tienen la información de las contrataciones externas si es necesario.

- Documentación de las adquisiciones: en casos de que dentro del proyecto se requiera por ejemplo la contratación externa de recursos, o la compra de estos, los documentos de esta adquisición debe ser revisada, ya que la adquisición de bienes y servicios por fuera de la organización puede aumentar o disminuir el riesgo global del proyecto, y puede presentar riesgos individuales adicionales en el proyecto.

- Factores ambientales de la empresa: Los factores ambientales de la empresa pueden influir directamente en el proceso de identificar los riesgos incluyen, entre otros:

Material publicado, incluyendo bases de datos de riesgos comerciales o listas de verificación, las investigaciones académicas que se puedan realizar de manera adecuada, los resultados de estudios comparativos, y el estudios de la industria sobre proyectos similares al que se esté llevando a cabo.

- Activos de los procesos: Los activos de los procesos de la organización que pueden influir en el proceso Identificar los Riesgos incluyen, entre otros: Archivos del proyecto, incluidos los datos reales, Controles de los procesos de la organización y del proyecto, Formatos de

declaración de riesgos, y Listas de verificación de proyectos similares anteriores. (GUIA PMBOK , 2017)

Por su parte, las salidas de este proceso son:

- El registro de riesgos: esta salida trata de recopilar cada detalle de aquellos riesgos individuales que han sido el resultado de una serie de análisis, por tanto los resultados de los análisis cualitativos, de la planificación de la respuesta de los riesgos, del monitoreo de estos, entre otras, son anotadas minuciosamente en este registro, denotando la complejidad y el alcance de cada uno de estos, este registro abarca: - LISTA DE RIESGOS IDENTIFICADOS: en esta se le asignan a cada uno de los riesgos un identificador que da detalles sobre este con el fin de evitar una comprensión inadecuada de este riesgo.

- Dueños De Riesgos Potencial: cuando se realiza el análisis cualitativo de los riesgos, muchas veces este arroja o comprueba cual es el dueño del riesgos, por tanto cuando se sepa cual es este, se registrara el riesgo junto con su dueño.

- Lista De Respuestas Potenciales A Los Riesgos: si durante el proceso de identificación de riesgos, se logra identificar una respuesta a uno de estos riesgos potenciales, se registrará, y este pasara a comprobarse en la etapa de planificación de la respuesta de los riesgos. (GUIA PMBOK , 2017)

De igual manera, pueden adicionarse una serie de datos sobre el riesgo, como las causas, el estado actual, la categoría, los efectos que puede causar a los objetivos, etc.

- Informe de riesgos: esta abarca la información sobre la fuente del riesgo general y un resumen de los riesgos individuales, este se desarrolla de forma progresiva a lo largo del proceso de gestión de los riesgos del proyecto. Los resultados de los análisis cuantitativo, cualitativo, de la planificación de riesgos y de la respuesta y monitero de estos, se van incorporando a este informe. Este también puede incluir:

- Las fuentes del riesgo general del proyecto, mencionando cuales son los impulsores más importantes.

- La información de manera resumida de los riesgos individuales, el número de amenazas y las oportunidades, así como las métricas, categorías y tendencias de estos.

- Actualizaciones a los documentos del proyecto: aquí se tiene la oportunidad de actualizar los siguientes documentos:

- Registro de supuestos: durante el procesos en el cual se identifican los riesgos, puede surgir nueva información, nuevas restricciones,, supuestos o limitaciones, que deben ser registradas en este.

- Registro de incidentes: este puede ser modificado, en el momento en el que surjan nuevos incidentes o cambios en los actuales.

- Registro de lecciones aprendidas: este puede ser modificado, al registrar en este las técnicas que fueron efectivas en la identificación de estos riesgos, con el objetivo de mejorar en cualquiera de las fases el desempeño. (GUIA PMBOK , 2017)

1.1 Herramienta de análisis e identificación de riesgos técnicos.

Como se expresó anteriormente, identificar los riesgos es un proceso importante para el éxito del proyecto, donde claramente se logran identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo que generan estos, pero lo clave aquí es documentar estos riesgos, con el fin d poder responder de manera adecuada cuando en la etapa de construcción de las edificaciones, se presente alguno, amenazando el resultado del proyecto.

Por esta razón, se crean unas herramientas para el análisis e identificación de los riesgos técnicos que se puedan presentar en cualquier etapa, que para efectos de la presente investigación seria la etapa de construcción, a continuación las herramientas utilizadas:

Juicio de Expertos: En este se tiene en cuenta la opinión de los grupos de profesionales especializados en esta área o similares, estos son escogidos por el director del proyecto, para que estos consideren los riesgos, así como las fuentes de estos.

Recopilación de Datos: para la recolección de datos, se utilizan una serie de técnicas o medios, como lo son, las entrevistas, las listas de verificación, y la tormenta de ideas.

Análisis de datos: para el análisis de los datos recopilados, también se hace uso de una

serie de técnicas, que ayudan al correcto estudio de estos, técnicas tales como ; el análisis causa de raíz, el análisis de supuestos y restricciones, el análisis FODA, y el análisis de documentos.

Habilidades Interpersonales y de Equipo: esta es otra de las herramientas utilizadas para el análisis e identificación de los riesgos, las habilidades interpersonales y de equipo mejoran ampliamente la efectividad y eficacia de las técnicas que se hayan utilizado en la identificación de riesgos dentro del proyecto.

Listas de ideas rápidas: Una lista de ideas rápidas es como su nombre lo indica lista de ciertos riesgos que de presentarse, podrían generar riesgos individuales, como también ser fuentes de riesgo general dentro del proyecto, sirviendo así como apoyo a los profesionales que hagan parte del este.

Reuniones: estas son reuniones que se llevan a cabo con el equipo del proyecto, el fin es crear una lluvia de ideas o hacer uso de cualquiera de estas técnicas. (GUIA PMBOK , 2017)

Capítulo II. Análisis cuantitativo y cualitativo de los riesgos técnicos en la etapa de construcción de edificaciones

2.1 Análisis cualitativo de riesgos, mediante la evaluación de probabilidad e impacto para acciones posteriores.

El hecho de realizar un análisis cualitativo de riesgos, es la acción de llevar a cabo un proceso con el fin de priorizar los riesgos individuales del proyecto para su posterior análisis o acción, concentrando todo el trabajo en aquellos riesgos que sean de alta prioridad, y evaluando su impacto de llegar a ocurrir.

Este análisis es totalmente subjetivo, ya que se basa principalmente en la percepción que tengan los miembros del equipo del proyecto y otros profesionales, frente a estos riesgos y su ocurrencia, por ejemplo en la etapa de la construcción, que es importante para el éxito del proyecto, donde se ejecuta todo lo realizado en las anteriores etapas y se ve reflejado el esfuerzo del equipo.

Para llevar a cabo este análisis se usan una serie de herramientas, estas son:

- **El juicio de expertos:** esto es la opinión de los profesionales que hayan trabajado en proyectos similares a este, o que tengan experiencia en el análisis cualitativo.

- **La recopilación de datos:** para esta se pueden utilizar las entrevistas, con el fin de evaluar la probabilidad e impacto de los riesgos.

- **El análisis de datos:** las técnicas de análisis de datos, que se pueden utilizar son:

➤ **Evaluación de la calidad de los datos sobre el riesgo:** valora el grado de los datos que son precisos y confiables, para que estos sean la base del análisis cualitativo, si la calidad de estos datos es inaceptable, debe recopilarse más información, pues esta puede arrojar un análisis cualitativo de poca utilidad para el proyecto.

➤ **Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos:** aquí se toma en cuenta la probabilidad de la ocurrencia de un riesgo en específico, esta toma en cuenta la el efecto sobre uno o varios de los objetivos trazados, esto es en el costos, cronograma, desempeño o calidad, los impactos negativos son para las amenazas, y los positivos sobre las oportunidades, estos se pueden evaluar por medio de entrevistas o reuniones, con los miembros del equipo o expertos sobre el tema.

➤ **Evaluación de otros parámetros de riesgo:** el equipo puede tomar en cuenta otras características o aspectos, tales como, * urgencia, que es el periodo corto en el cual debe planearse una respuesta para que sea efectiva, *Proximodada, es el periodo antes de que tenga impacto el riesgo, *Inactividad, periodo entre la ocurrencia del riesgo y el descubrimiento del impacto, *Manejabilidad, esta versa sobre la facilidad que tiene el dueño del riesgo para manejar la aparición o impacto del riesgo, * Controlabilidad, grado en el cual el dueño del riesgo es capaz de controlar los efectos o resultados el riesgo, *Detectabilidad, es la facilidad con la que es o puede ser detectado el impacto del riesgo o la ocurrencia de este, *Conectividad, habla sobre la relación que puede tener un riesgo con los demás riesgos individuales, *Impacto estratégico: esta es la posibilidad de que el riesgo tenga un impacto bien sea negativo o positivo, sobre los

objetivos estratégicos del proyecto, *Propinccuidad, es el grado en que un riesgo importa mas a los interesados.

- Las habilidades interpersonales y de equipos: aquí es clave la facilitación, esto es que exista entre los miembros del equipo un facilitador, para que mantenga a los demás concentrados en sus labores.

- La categorización de riesgos: estos pueden ser categorizados por, fuente de riesgo, área de proyecto afectada, y por otras categorías útiles, esto con el fin de poder determinar qué áreas estas más expuestas en este proyecto.

- Las reuniones : Para llevar a cabo este análisis, el equipo del proyecto lleva a cabo unas reuniones especializadas donde se dedican a discutir los riesgos individuales del proyecto que han sido previamente identificados. Los objetivos principales de estas reuniones, incluyen la revisión de los riesgos previamente identificados, la evaluación de la probabilidad y los impactos, la categorización y la priorización, aquí quien sea el dueño del riesgo, es quien se encarga de planificar una respuesta adecuada al riesgo y de notificar los avances. (GUIA PMBOK , 2017)

Todas estas herramientas son de suma importancia para la realización del análisis cualitativo, pero es la representación de datos, donde se da a conocer el resultado final de este proceso subjetivo, donde se plasman los datos de acuerdo a su priorización e impacto, entonces para la representación de estos se realiza una matriz de probabilidad e impacto, en este caso de los riesgos técnicos que puedan presentarse y que repercutan principalmente en la etapa de la construcción de edificaciones, esto es respecto a:

- Los materiales.
- Las especificaciones.
- Las normas técnicas.
- Las mediciones físicas de la obra.
- La concordancia de la construcción de la respectiva edificación con los planos

constructivos.

- Los ensayos y las pruebas de control de materiales y de instalaciones.
- Las programaciones y presupuestos de las obras.
- La organización adecuada del almacenamiento de materiales y de las zonas de trabajo.
- La exigencia al contratista del cumplimiento de las normas de calidad, seguridad y

economía.

La matriz de impacto es específicamente una cuadrícula donde se vincula la probabilidad que ocurra cada riesgo con su impacto sobre los objetivos trazados, esto es, las consecuencias que pueda traer para el éxito del proyecto el hecho de que ocurra alguno de estos.

Matriz de probabilidad e impacto. (Riesgos)				
Riesgo alto	Alto impacto (8)	Riesgo medio (1x8 = 8)	Riesgo alto (2x8= 16)	Riesgo alto (3x8 = 24)
Riesgo medio	Moderado impacto (4)	Riesgo bajo (1x4 = 4)	Riesgo medio (2x4 = 8)	Riesgo alto (3x4 = 12)
Riesgo bajo	Bajo impacto (2)	Riesgo bajo (1x2 = 2)	Riesgo bajo (2x2 = 4)	Riesgo medio (3x2 = 6)
Impacto		Baja probabilidad (1)	Moderada probabilidad (2)	Alta probabilidad (3)
Probabilidad.				

© DR. Instituto Tecnológico de Estudios Superior Monterrey, Ing. Filiberto Gonzalez, marzo 2009

9

Figura 2. Matriz de probabilidad e impacto. (Riesgos).

Basándose en la anterior tabla, dada por el Instituto Tecnológico de Estudios Superior de Monterrey, podemos darnos cuenta de que se evalúa la probabilidad dependiendo de las consecuencias que pueda tener sobre los objetivos y así planear una respuesta a estos, dándoles una clasificación en cuanto a Riesgo, como alto, medio y bajo, en cuanto al Impacto, de alto, moderado y Bajo, respecto a la Probabilidad en, alta, moderada y baja.

Sin embargo también existe otra forma de representar estos datos, y esto es **Diagramas jerárquicos**. Cuando los riesgos han sido clasificados de una manera distinta a la anteriores, esto es utilizando más de dos parámetros, no se puede utilizar la matriz anteriormente descrita, se requiere entonces otro tipo de representación en gráficas. Un ejemplo mas fácil y claro es utilizar una grafica de burbujas que se encarga de mostrar tres dimensiones de datos, donde cada riesgo se representa con una burbuja, y los tres parámetros están representados por el valor en el eje x, el valor en el eje y el tamaño de la burbuja. (GUIA PMBOK , 2017)

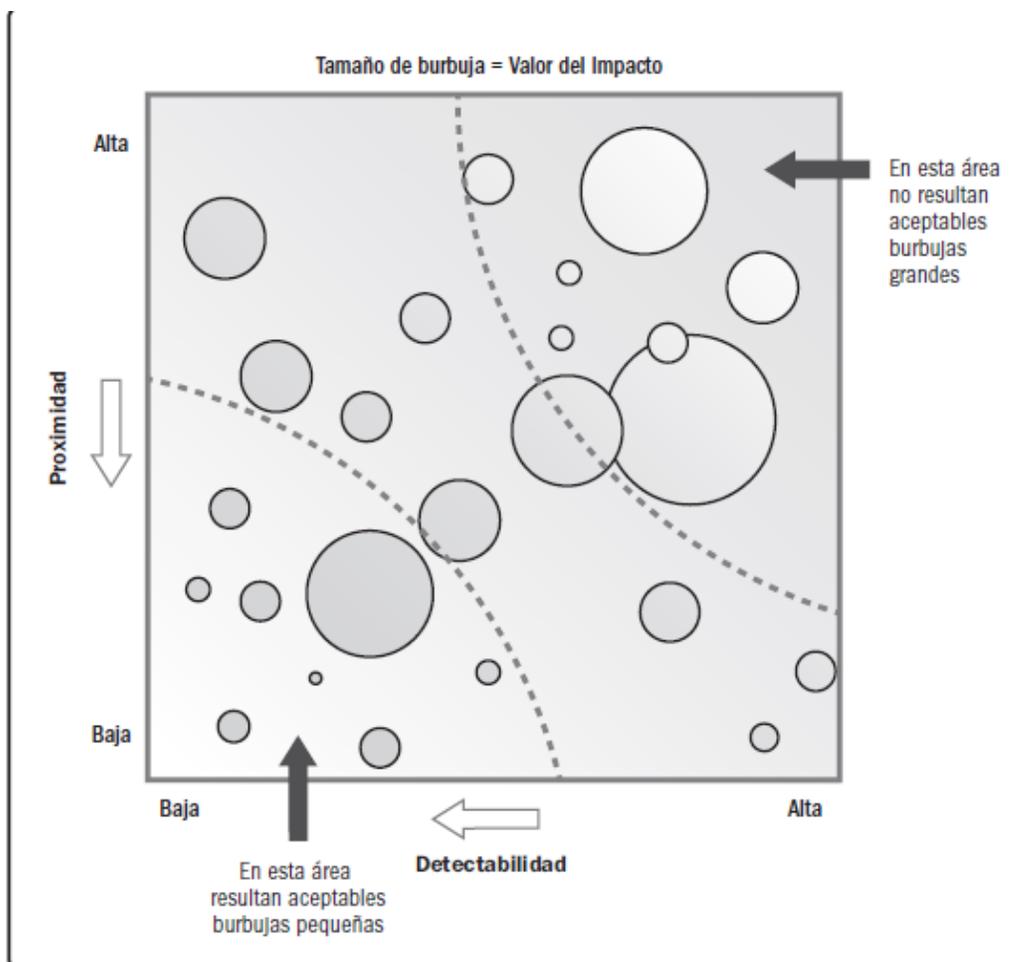


Figura 3. Tamaño de burbuja- valor del impacto

Las salidas de este análisis cualitativo de riesgos, son las actualizaciones de los datos en los registros, eso es.

- Registro de supuestos.
- Registro de incidentes
- Registro de riesgos
- Informe de riesgos

2.2 Análisis cuantitativo de riesgos, a través de un árbol de decisiones para la evaluación numérica del efecto combinado de los mismos

Cuando hablamos de un análisis cuantitativo de riesgos dentro de un proyecto de construcción de edificaciones, nos referimos al proceso mediante el cual se analiza numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales ya anteriormente identificados, consigo también las posibles fuentes de los riesgos generales dentro del proyecto. El fin de este análisis es claramente ayudar a la planificación de la respuesta adecuada y oportuna a estos.

Este tipo de análisis, no se lleva a cabo en todos los proyectos de construcción, debido a que por lo general es necesario para la realización de este un software de riesgo especializado y esto claramente, lleva tiempo del cual en algunos casos no es mucho y he implica costo adicionales, por esta razón es que siempre se tiene en cuenta en el plan de gestión de los riesgos del proyecto.

Como ocurre en el análisis cualitativo, en el cuantitativo también se hace uso de unas técnicas o herramientas para llevar a cabo el análisis de los riesgos, estos son:

➤ **El juicio de los expertos:** aquí se tiene en cuenta los conocimientos de aquellos profesionales, sobre los siguientes temas:

- La traducción numérica de toda la información sobre los riesgos.

- Seleccionar la representación más adecuada de la incertidumbre.

- Las técnicas de modelación que dentro del contexto del proyecto resulten adecuadas.

- La identificación de que herramientas son las más apropiadas para la técnica seleccionada de modelado.

- Interpretar los riesgos del análisis cuantitativo.

➤ **Recopilación de datos:** esta se hace por medio de entrevistas, con el fin de recolectar la mayor información sobre los riesgos.

➤ **Habilidades interpersonales y de equipo:** en esta parte se trata de aprovechar al máximo las habilidades de cada miembro del equipo, por medio de un facilitador, que los mantenga centrados en su trabajo.

➤ **Representaciones de incertidumbre:** este tipo de análisis requiere de unas entradas que representen los riesgos individuales y otras incertidumbres.

➤ **El análisis de datos:** Para este, se puede hacer uso de:

- Un diagrama de influencias: son ayudas gráficas, que permiten la toma de decisiones en condición de incertidumbre, Un diagrama de influencias representa un proyecto o situación dentro de este, de una manera en que se comprenda como un conjunto de entidades, resultados e influencias, junto con las relaciones y efectos entre ellos.

-

- Un análisis de sensibilidad: Esta permite determinar qué riesgo individual dentro del proyecto u otras fuentes de incertidumbre tienen el mayor impacto potencial sobre los resultados del proyecto, el más utilizado dentro de un análisis de sensibilidad es el diagrama de tornado, que presenta de manera clara, el coeficiente de correlación que es calculado para cada elemento que ha sido modelo que pueda influir en el resultado de este proyecto. Este puede incluir los riesgos individuales del proyecto, las actividades del proyecto con un alto grado de variabilidad, o fuentes específicas de ambigüedad. Los elementos están clasificados por fortaleza de correlación descendente, dando la apariencia típica de un tornado. (GUIA PMBOK , 2017)

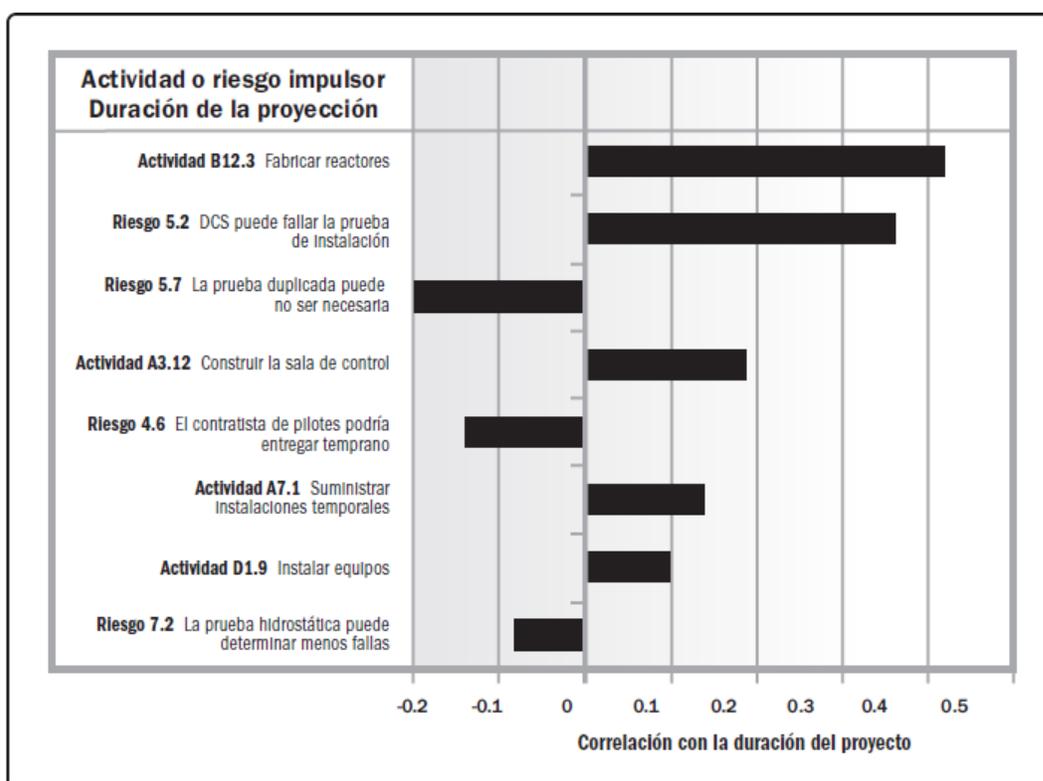


Figura 4. Actividad o riesgo impulsor duración de la proyección

- Una simulación: este se trata de hacer una simulación de aquellos efectos combinados de los riesgos individuales así como de las demás fuentes de incertidumbre, con el fin de evaluar su impacto potencial sobre los objetivos, estas simulaciones generalmente se hacen a través del

análisis de Monte Carlo, para el registro de costo, estimando los costos del proyecto, las salidas plantean un histograma que presente el número de iteraciones donde se produjo un resultado de esta simulación de manera particular, o una distribución de probabilidad acumulada (curva S) que representa la probabilidad que se tiene de lograr cualquier resultado en particular o menos.

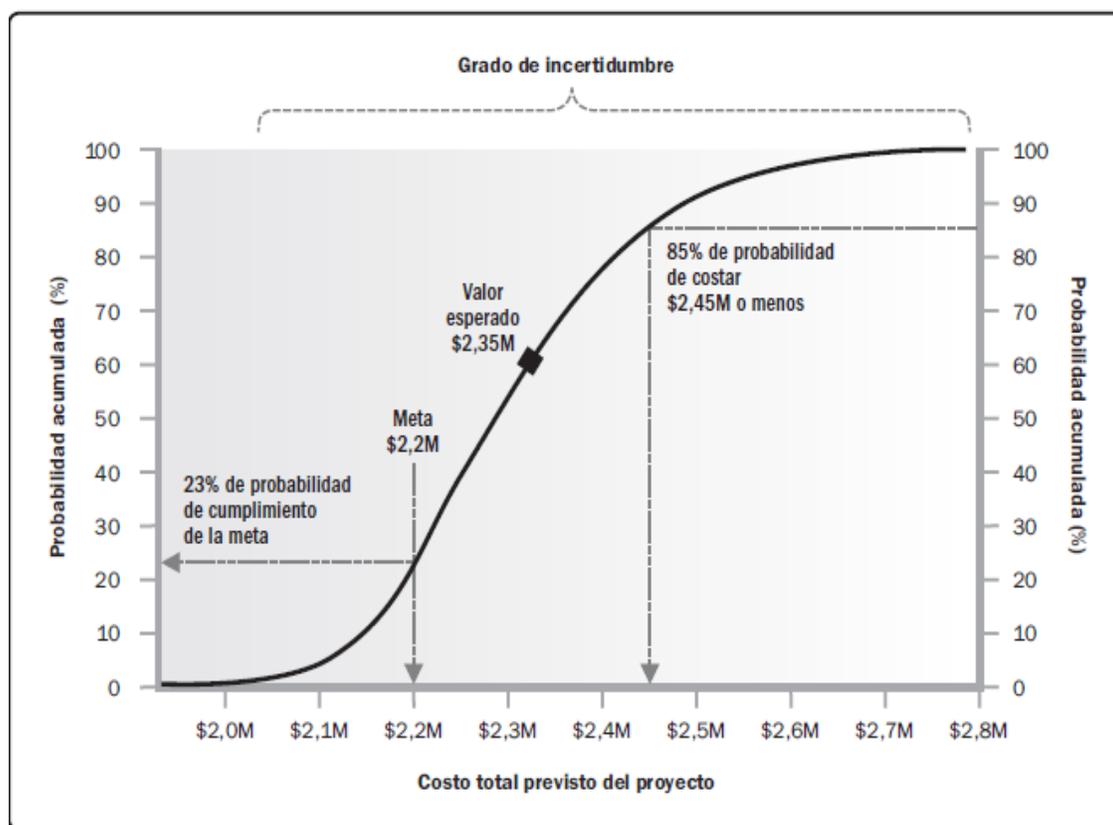


Figura 5. Grado de incertidumbre.

- Mediante un árbol de decisiones. Este último, el árbol de decisiones es uno de los más utilizados para el análisis de estos, Los árboles de decisiones según la guía PMBOK,

“Se utilizan para apoyar la selección del mejor curso de acción entre varios alternativos.

Las trayectorias alternativas a través del proyecto se muestran en el árbol de decisiones utilizando ramas que representan diferentes decisiones o eventos, cada uno de los cuales puede tener costos

asociados y riesgos individuales del proyecto relacionados (incluyendo tanto las amenazas como las oportunidades). Los puntos finales de las ramas en el árbol de decisiones representan el resultado de seguir esa trayectoria en particular, que puede ser negativo o positivo. El árbol de decisiones se evalúa calculando el valor monetario esperado de cada rama, lo que permite seleccionar la trayectoria óptima.” (GUIA PMBOK , 2017)

Un ejemplo de este es el siguiente gráfico, mediante el cual se puede comprender mejor como se realiza un análisis cuantitativo de riesgos mediante un árbol de decisiones, que es quizás el más utilizado.

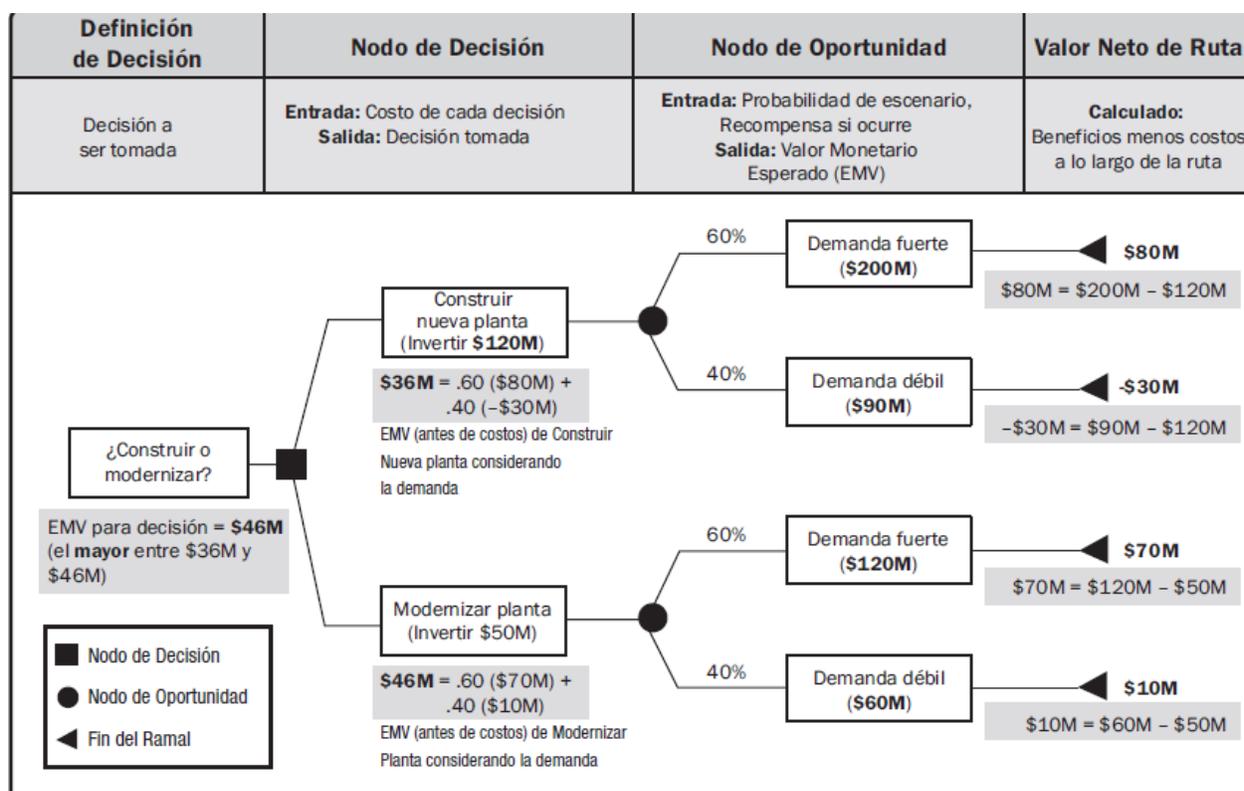


Figura 6. Nodo de decisión y nodo de oportunidad.

Este análisis cuantitativo, cuenta con una salida, esta es la actualización a los documentos del proyecto, dentro de esta actualización, se da realiza un informe de riesgos que permita mostrar el resultado de este análisis, esta salida abarca:

- Evaluación de la exposición general a los riesgos del proyecto: el riesgo general, se encuentra en dos mediciones, esto es:
 - Las posibilidades de éxito, señalando las posibilidades de lograr sus objetivos claves, considerando los riesgos y fuentes de incertidumbre.
 - El grado de variabilidad inherente restante dentro del proyecto en el momento en que se realizó el análisis, indicado los posibles resultados del proyecto.
 - **Análisis probabilístico detallado del proyecto:** aquí se presentan las salidas claves y factibles, que son resultado de este análisis, como las curvas S, diagrama de tornado, entre otros, estas incluyen:
 - La cantidad de reserva para contingencia, con el fin de generar confianza.
 - La identificación de los riesgos individuales y otras fuentes de incertidumbre que tienen o podrían tener el mayor efecto sobre la ruta crítica del proyecto.

- Los principales condicionantes del riesgo general del proyecto, y la mayor influencia en la incertidumbre. (GUIA PMBOK , 2017)

Capítulo III. . Planificar la respuesta de los riesgos, mediante estrategias para dar respuesta a contingencias de los mismos.

3.0 Planificar la respuesta de los riesgos, en este caso de los riesgos técnicos, es un proceso que se lleva a cabo durante todo el proyecto, en el cual después de haberse identificado cada uno, se seleccionan las estrategias adecuadas para abordarlos, esto es tanto los generales como los individuales, por tanto en esta etapa se toma la decisión de cómo dar respuesta a cada riesgo identificado.

Las respuestas que dé el encargado de cada riesgo, debe ser adecuada y proporcional a la importancia de este, debe ser realista y rentable, pues siempre se busca una solución óptima, que claramente tenga un efecto inverso al riesgo, y sean eficaces al momento de contrarrestar estos.

En caso de que la estrategia o conjunto de estrategias que se hayan adoptado para dar respuesta a estos riesgos no funciona o no tiene el efecto deseado, siempre debe tenerse un plan de contingencia o plan de reserva, para ser aplicado en este caso; junto con este plan deben también identificarse los riesgos secundarios, esto es, aquellos riesgos que surgen como resultado de la implementación de las respuestas dada principalmente.

Los riesgos, abarcan las oportunidades y las amenazas que de una u otra manera pueden afectar el éxito del proyecto, y obviamente se deben planear las respuestas para cada uno de estos.

Para planificar la respuesta de los riesgos, deben contemplar, las salidas, las herramientas y

técnicas y las salidas de este, bien sean amenazas u oportunidades.

Las entradas de esta planificación son las siguientes:

- **El Registro de los Riesgos.** Se lleva a cabo en el proceso de identificar los riesgos, luego cuando se realiza el **análisis cualitativo de Riesgos** y **análisis Cuantitativo de Riesgos**, se actualiza. Es posible muchas veces que cuando se realice este proceso tenga que remitirse a los Riesgos identificados, Las causas de estos, las listas de las posibles respuestas, los propietarios de cada uno de los Riesgos. Así como las señales de advertencia para desarrollar las respuestas a los Riesgos.

- **El Plan de Gestión de los Riesgos.** Entre los componentes más importantes podemos encontrar, los roles y responsabilidades, las definiciones del análisis, Los umbrales de Riesgo para los Riesgos bajo, moderado y alto. Así como el tiempo y el presupuesto necesarios. Algunos componentes del plan de Gestión de Riesgos pueden incluir umbrales de Riesgo para los Riesgos más bajos, moderados y altos.

Con este plan y de esta manera, se logran entender los riesgos para los cuales se necesitan estas respuestas, así como poder asignar al personal adecuado para cada uno, la preparación del cronograma, junto con el presupuesto para esta planificación.

Ahora bien, para la realización del plan, o para la creación de las estrategias y con el fin de estar preparados para cuando se presente alguno de los riesgos negativos o positivos, se deben tener en cuenta una serie de técnicas y herramientas, esto es:

Estrategias para riesgos negativos o amenazas:

- **Evitar:** Esta es una estrategia de respuesta a los riesgos mediante la cual, se busca eliminar la amenaza o proteger en caso de que se presente, al proyecto de su impacto. Por lo general implica cambiar el plan para la dirección del proyecto, con el fin de eliminar por completo la amenaza, por ejemplo, quitar la elaboración de algún componente, de alta complejidad, como por ejemplo un software.

- **Transferir:** Trasladar el impacto negativo de este hacia un tercero. Ejemplo de este sería: comprar una póliza de seguros para accidente de los obreros en una construcción.

- **Mitigar:** Disminuir la probabilidad de la ocurrencia o bien sea del impacto del riesgo, el ejemplo más claro de este es, el de elaborar algún prototipo, con el fin de recolectar mejor los requerimientos.

- **Aceptar:** Esto no se refiere claramente al cambiar el plan. Una aceptación plena consiste en dejar establecida una política adecuada para actuar en caso que ocurra el evento negativo, dar un ejemplo de este es un poco complicado, puesto que la probabilidad de que este ocurra es mínima, si ocurre se puede pagar, o solucionar.

Estrategias para riesgos positivos u oportunidades

- **Explotar:** Realizar acciones para el beneficio del proyecto, un claro ejemplo, es que en caso de que sea extremadamente necesario, un préstamo bancario, todo esto con el fin de incrementar el alcance del proyecto.

- **Compartir:** Aprovechar a otras personas u organizaciones mejor capacitadas para beneficiarse de las oportunidades del mercado, por ejemplo, con el fin de terminar en menor tiempo los entregables, contratar para esto a un proveedor.

- **Mejorar:** Realizar acciones para aumentar la probabilidad de ocurrencia o el impacto de estas, en esta parte por ejemplo, se pueden realizar una serie de reuniones, con el patrono, con el fin de que este acepte el control de aquellos cambios que permitan mejorar el producto final de este proyecto.

- **Aceptar:** Estar dispuesto a aprovechar la oportunidad si se presenta, pero sin buscarla de manera activa y todo esto sin cambiar el plan, por ejemplo si se presenta la oportunidad de construir con mejores materiales, o en un mejor terreno, totalmente apto para la construcción de esta edificación, aprovechar esta oportunidad, y solo en caso de que esto ocurra, se contratara entonces el personal que sea necesario. (GUIA PMBOK , 2017)

- **Estrategias de respuesta para Contingencias.** Se diseñan entonces ciertas estrategias para ser usadas específicamente si se presentan determinados eventos. Este se aplica únicamente bajo determinadas situaciones y condiciones.

- **Juicio de expertos:** se deben tener en cuenta las opiniones y pericia que tienen los profesionales sobre este tema.

Salidas

- Actualizaciones a los Documentos del Proyecto. Los componentes del registro de riesgos pueden incluir: Riesgos identificados, sus descripciones, las Acciones específicas para implementar la estrategia de respuesta seleccionada, los síntomas y las señales de advertencia, el Presupuesto y el cronograma, los planes de contingencia, los planes de reserva, los riesgos secundarios que surgen y las reservas para contingencia.

- Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto. El plan de Dirección del Proyecto se va actualizando a medida que se añadas las actividades de respuesta a los Riesgos (GUIA PMBOK , 2017)

3.1 Análisis De Las Encuestas Realizadas:

PREGUNTA N° 1: ¿Conoce usted cual es la forma adecuada de realizar una gestión de riesgos técnicos, en la etapa de construcción de edificaciones?

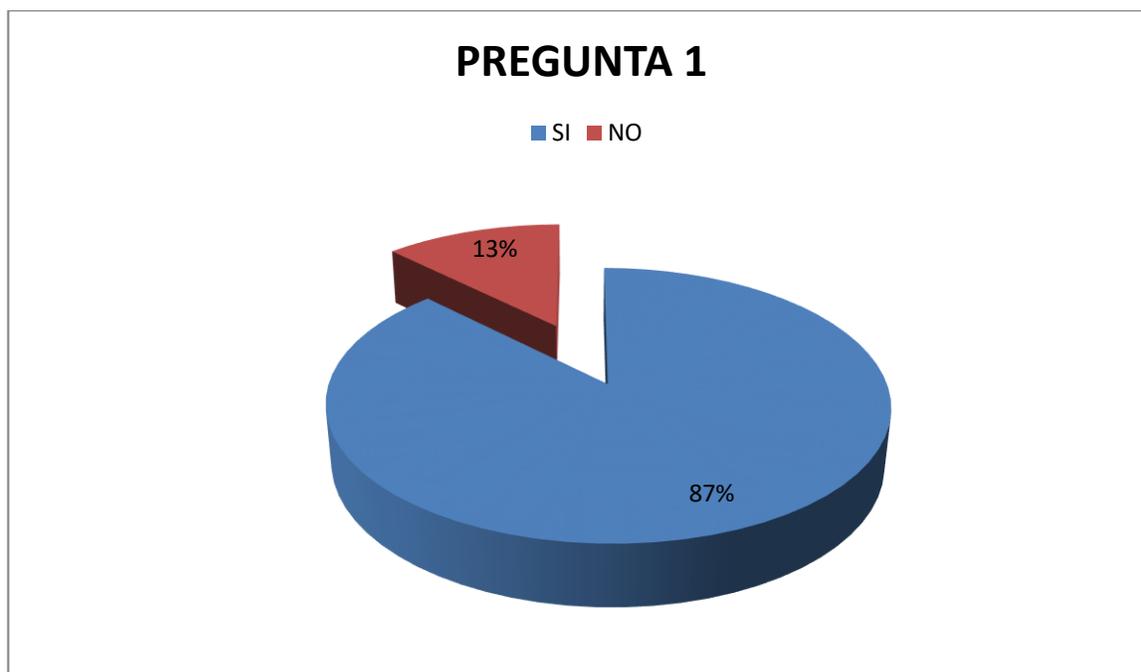


Figura 7. Pregunta 1.

Fuente: Autores

Al analizar el gráfico, se puede admirar que un 87 % de los entrevistados, conoce cuál es la manera adecuada de realizar una gestión de riesgos técnicos, en la etapa de construcción de edificaciones y solo un 13% de estos no sabe cómo hacerlo, esperando que la presente monografía sirva de guía para este último porcentaje de profesionales para que en el momento en que necesiten llevar a la práctica esta información, pueda hacerlo de la mejor manera y conseguir el fin deseado.

PREGUNTA N°2: ¿Sabe usted cuales son los riesgos que se pueden presentar en la parte técnica?

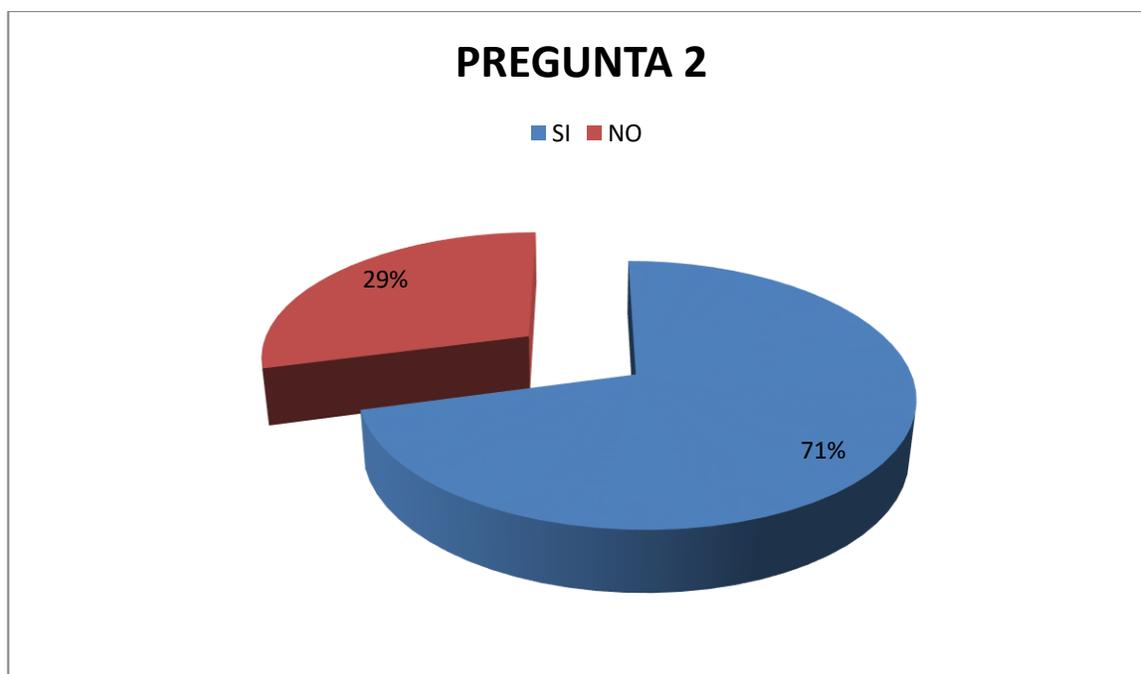


Figura 8. Pregunta 2.

Fuente: Autores

En la presente gráfica, queda evidenciado, que un 71 % conoce cuales son los riesgos que se pueden presentar en la parte técnica, esto es todo lo relacionado con los materiales, el almacenamiento de estos, las normas técnica, el personal, entre otras, mientras que un 29% de estos profesionales, no lo saben, aun siendo esta una información clave, pues estos riesgos pueden presentarse principalmente en la etapa de construcción, perjudicando los objetivos trazados desde un principio, sirviendo como apoyo entonces la información contenida en la presente monografía.

PREGUNTA N°3: ¿Sabe usted realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos técnicos?

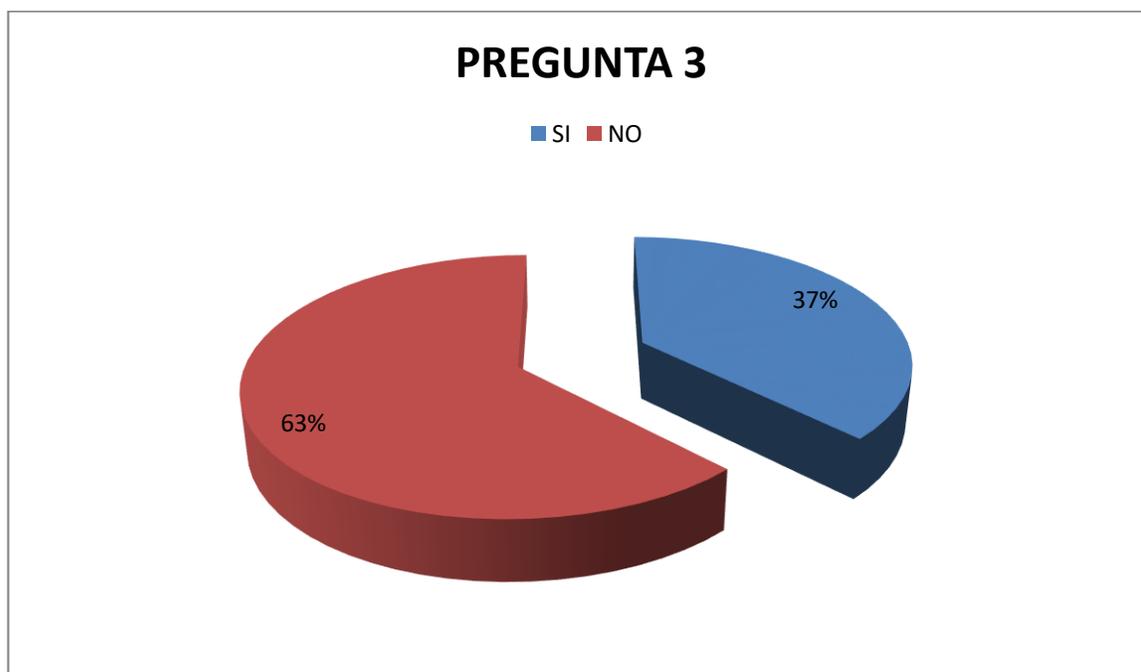


Figura 9. Pregunta 3.

Fuente: Autores

En este gráfico, se puede apreciar, que un 63% de los profesionales de la región de Ocaña, no saben cómo realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos técnicos, y un 37% si saben realizarlo, siendo este un punto clave de esta gestión de riesgos técnicos, pues es aquí donde se recolecta la información principal de los riesgos, las fuentes de estos, el dueño del riesgos y es base para planear la respuesta de estos y junto con esto un plan de contingencia, por tanto en la investigación realizada, se proporciona la información más completa que sirva como base para quienes no conocen de este tema.

PREGUNTA N°4: ¿Tiene conocimiento de cómo responder cuando se está frente alguno de estos riesgos?

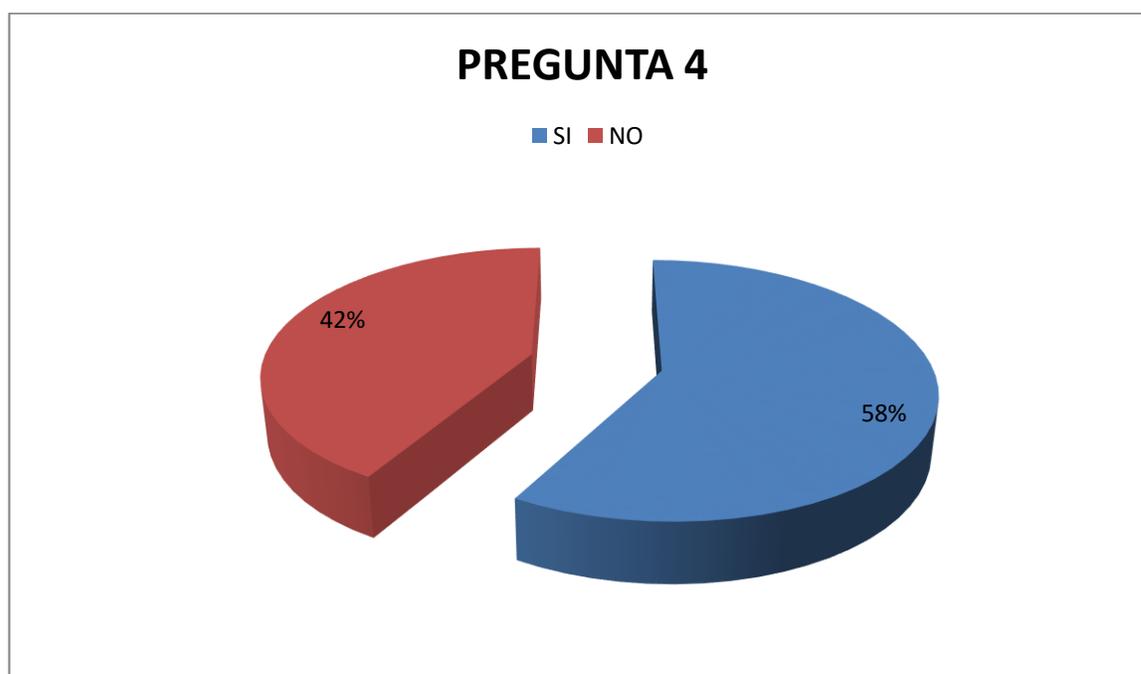


Figura 10. Pregunta 4

Fuente: Autores

En esta ultimo gráfico, se evidencia que un 58 % de los profesionales entrevistados, conocen como responder cuando se está frente aun riesgos, y un 42% no sabe cómo afrontarlos, sin embargo, para dar respuesta a estos riesgos, es necesaria la información arrojada por un análisis cuantitativo y cualitativo, y así crear un plan de contingencia, cosa que la mayoría de estos no conoce, pues esto va ampliamente ligado con la pregunta anterior, sin embargo, al cumplirse con los objetivos planteados en esta monografía, se puede proporcionar la información adecuada a cada uno de los profesionales de la construcción, que en la práctica, necesiten hacer uso de esta.

Capítulo IV. Conclusiones

El riesgo como se describió en un principio, es un evento totalmente incierto, que, de llegar a producirse, tendrían un efecto bien sea negativo o positivo, en los objetivos que se han propuesto en el proyecto, bien sea respecto al alcance, al cronograma, la calidad o el costo.

El aspecto técnico, es sin duda uno de los más importantes en la etapa de construcción de edificaciones, pues este versa sobre los materiales, las normas técnicas que rigen estos, el almacenamiento, los materiales, las especificaciones, las mediciones físicas de la obra, la concordancia de la construcción de la respectiva edificación con los planos constructivos, los ensayos y las pruebas de control de materiales y de instalaciones, las programaciones y presupuestos de las obras, la organización adecuada del almacenamiento de materiales y de las zonas de trabajo, la exigencia al contratista del cumplimiento de las normas de calidad, seguridad y economía, es por esta razón que de presentarse cualquier riesgo es este aspecto, podría afectar directamente con aquellos objetivos claves trazados en el proyecto.

En los proyectos de construcción de la ciudad de Ocaña, existen como en cualquier otro, riesgos técnicos, que pueden llevar al fracaso de la obra, y donde cualquier error puede traer consecuencias para los contratistas y dueños del proyecto dado los compromisos contractuales y penalidades, así como un sobre costo, la pérdida de la reputación, un retraso, entre otras cosas.

Al analizar esta realidad, es fundamental entonces que los profesionales de la construcción, conozcan a fondo estos riesgos, como poder identificarlos, analizarlos y así crear un plan de

contingencia para darle respuesta a estos, y este fue desde un principio fue el fin de la presente monografía, en el momento en el cual surge el interrogante, ¿Conocen los profesionales de la construcción, cuales son los riesgos técnicos que pueden presentar en la etapa de construcción, en las diferentes edificaciones que se llevan a cabo en la provincia de Ocaña, Norte de Santander y la importancia que tiene para el éxito de la obra?

Pregunta a la cual se le dio respuesta, por medio de las encuestas realizadas a algunos de los Ingenieros Civiles del municipio, las cuales demostraron que la mayoría de estos profesionales, conocen parcialmente los riesgos técnicos, no tienen claro cómo identificarlos, como realizar un analisis cualitativo y cuantitativo, y dar respuesta a estos por medio de un plan de contingencia, la información que tienen frente al aspecto técnico es básica, por esta razón, en el cuerpo del presente escrito, se desarrollan de forma clara y precisa cada punto importante en este tema, logrando alcanzar el objetivo de Realizar un estudio de riesgos técnicos en la etapa de construcción de las diferentes edificaciones que se llevan a cabo en la provincia de Ocaña, Norte de Santander, sirviendo como base para aquellos profesionales de la construcción de la provincia, que necesitan guía en la realización de un plan de gestión de riesgos técnicos, para evitar con esto que obras a futuro, se vean frustradas por un mal manejo en cuanto a riesgos técnicos, logrando que se comprenda la importancia que tienen un plan de riesgos técnicos para el éxito de las obras, cumpliendo con los objetivos específicos de realizar un análisis cuantitativo y cualitativo de los riesgos, por medio de las herramientas claves y rápidas para esto.

Referencias

GUIA PMBOK . (2017). Project Management Institute.

braganza, b. d. (diciembre de 2003). *riesgos y seguros en la construccion de infraestructuras civiles*. Obtenido de https://www.mapfrere.com/reaseguro/es/images/Riesgo-seguro-infraestructuras-civiles_tcm636-81106.pdf

construmatica. (s.f.). *unidades de medicion* . Obtenido de

https://www.construmatica.com/construpedia/Unidades_de_Medici%C3%B3n

LOPEZ, S. A. (09 de 2017). *presupuesto y programacion en obras civiles*. Obtenido de

https://books.google.com.co/books?id=Xa9QjNNHLHwC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Marulanda, E. Z. (21 de julio de 2015). *almacenamiento de materiales en obra*. Obtenido de

https://prezi.com/re24jurvhd_k/almacenamiento-de-materiales-en-obra/

Ministerio de ambiente, v. y. (1997). *REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NRS-10*. bogota.

Apéndice

Encuesta

Encuesta #	¿Conoce usted cual es la forma adecuada de realizar una gestión de riesgos técnicos, en la etapa de construcción de edificaciones?	¿Sabe usted cuales son los riesgos que se pueden presentar en la parte técnica?	¿Sabe usted realizar un análisis cualitativo y cuantiado de los riesgos técnico?	¿Tiene conocimiento de cómo responder cuando se está frente alguno de estos riesgos?
1	SI	SI	SI	SI
2	SI	NO	SI	NO
3	SI	NO	NO	SI
4	NO	NO	NO	SI
5	SI	NO	NO	NO
6	SI	SI	NO	NO
7	NO	NO	NO	NO
8	SI	SI	SI	SI
9	SI	SI	NO	NO
10	SI	SI	NO	SI
11	SI	SI	NO	NO
12	SI	SI	SI	SI
13	SI	SI	SI	SI
14	SI	SI	NO	NO
15	SI	SI	SI	NO
16	SI	SI	NO	NO
17	NO	NO	NO	NO
18	SI	SI	NO	SI
19	SI	SI	SI	SI
20	SI	SI	SI	SI
21	SI	SI	NO	SI
22	SI	SI	SI	SI
23	SI	NO	NO	SI
24	SI	SI	NO	SI