



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO

**ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS EN LAS FASES CONSTRUCTIVAS
DE VIVIENDA RURAL IMPLEMENTANDO LOS LINEAMIENTOS DE LA GUÍA DEL
PMBOK**

YERSON ALDAIR ROJAS RINCÓN

JAVIER SÁNCHEZ GUZMÁN

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE OBRAS

BOGOTÁ D.C NOVIEMBRE DE 2019



Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra
hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	9
1 Generalidades.....	11
1.1 Línea de Investigación	11
1.2 Planteamiento del Problema.....	11
1.2.1 Antecedentes del problema	11
1.2.2 Pregunta de investigación	14
1.2.3 Variables del problema	14
1.3 Justificación.....	15
1.4 Hipótesis.....	17
1.5 Objetivos	18
1.5.1 Objetivo general.....	18
1.5.2 Objetivos específicos	18
2 Marcos de referencia	19
2.1 Marco conceptual	19
2.2 Marco teórico	22
2.2.1 Definiciones	22
2.2.2 Planificar la Gestión de los Riesgos	24

2.2.3 Identificar los Riesgos.....	26
2.2.4 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos	29
2.2.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	34
2.2.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	35
2.2.7 Monitorear los Riesgos.....	35
2.3 Marco jurídico.....	36
2.4 Marco geográfico	38
2.5 Estado del arte	40
3 Metodología	45
3.1 fases del trabajo de grado.....	45
3.2 Instrumentos o herramientas utilizadas.....	46
3.3 Población y muestra	46
3.4 Alcances y limitaciones.....	46
3.5 Cronograma.....	48
3.6 Presupuesto	49
4 Desarrollo metodológico.....	50
4.1 encuesta.....	50
3.2 Resultados y Análisis	55
.....	68

4.2 Productos a entregar	72
5 Entrega de Resultados Esperados e Impactos	78
5.1 Aporte de los resultados a la Gerencia de Obras.....	78
5.2 Cómo se responde a la pregunta de investigación con los resultados.....	78
5.3 Estrategias de Comunicación y Divulgación	78
6 Nuevas áreas de Estudio.....	80
7 Conclusiones	81
8 Bibliografía	83

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Interrelación entre los componentes claves de los proyectos. _____	23
Ilustración 2 Extracto de una Estructura de Desglose de los Riesgos (RBS) de Muestra. ____	25
Ilustración 3 Ejemplo de Definiciones para Probabilidad e Impactos. _____	26
Ilustración 4 Ejemplo de Matriz de Probabilidad e Impacto con Esquema de Puntuación. __	33
Ilustración 5 Ej. De Grafica de Burbujas que muestra Detectabilidad, Proximidad y el Valor del Impacto. _____	33
Ilustración 6 Municipios de la Provincia del Rionegro. _____	39
Ilustración 7 Riesgos presentes en la construcción. Frecuencia y Ranking. _____	41
Ilustración 8 Proyectos ejecutados de vivienda rural _____	55
Ilustración 9 Uso de matriz de riesgos _____	56
Ilustración 10 Escenarios de riesgo en fase de diseño (alcance) _____	57
Ilustración 11 Escenarios de riesgo en fase de diseño (especificaciones, normas, modificaciones) _____	58
Ilustración 12 Escenarios de riesgo en fase de planeación (cambios técnicos) _____	59
Ilustración 13 Escenarios de riesgo en la fase de planeación (Programación) _____	60
Ilustración 14 Escenario de riesgo en fase de construcción (Retrasos de obra) _____	61
Ilustración 15 Escenario de riesgo en fase de construcción (ajustes) _____	62
Ilustración 16 Escenario de riesgo en fase de construcción (planeación y vías de acceso) __	63

Ilustración 17 Escenario de riesgo en fase de construcción. (inconsistencias técnicas) _____	64
Ilustración 18 Escenario de riesgo en la fase de entrega. (Adendas) _____	65
Ilustración 19 Escenario de riesgo en la fase de entrega. (Garantías) _____	66
Ilustración 20 Irregularidades constructivas de vivienda rural _____	67
Ilustración 21 Activación de riesgos en fases constructivas _____	68
Ilustración 22 Control normativo y supervisión _____	69
Ilustración 23 Causas de adendas _____	70
Ilustración 24 Tiempos de ejecución de vivienda urbana – vivienda rural _____	71
Ilustración 25 Características de matriz de riesgos _____	72
Ilustración 26 Matriz de Riesgos _____	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables del Problema _____	14
Tabla 2 Cronograma de proyecto _____	48
Tabla 3 Presupuesto de proyecto _____	49
Tabla 4 Escenarios de riesgos asociados a la frecuencia de la ocurrencia y su impacto económico. _____	52
Tabla 5 Calificación de activación de riesgo en fases constructivas, frecuencia de la ocurrencia y su impacto económico _____	53
Tabla 6 Preguntas referentes a experiencia de entes contratantes _____	54
Tabla 7 Características de evaluación cualitativa _____	74
Tabla 8 Análisis cualitativo y Acciones de Respuesta _____	77

INTRODUCCIÓN

Este proyecto está enfocado en la cualificación de riesgos en las etapas de construcción (diseño, planeación, construcción y entrega), para los proyectos de vivienda rural, ligado a los lineamientos que brinda el PMBOK 6 edición donde define un “**riesgo individual del proyecto**” como un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto; y un “**riesgo general del proyecto**” como efecto de la incertidumbre sobre el proyecto en su conjunto, proveniente de todas las fuentes de incertidumbre incluidos los riesgos individuales, que representa la exposición de los interesados a las implicancias de las variaciones en el resultado del proyecto, tanto positivas como negativas. [1, p. 397]. Por lo tanto, con este documento se busca identificar y gestionar los riesgos que allí puedan ocurrir. En cuanto a temas de manejo de riesgos dentro de las construcciones se ha venido mejorando en los últimos años, aún falta mucho para llegar a un punto ideal que nos permita establecer un umbral de calidad en cuanto al manejo de riesgos dentro de una organización. Mejorar esta situación es nuestro objetivo principal y así lograr que en el proyecto ya mencionado se aproveche de la mejor manera los recursos, incrementando la probabilidad de éxito del mismo.

Como consecuencia de no gestionar los riesgos dentro de los proyectos de construcción se presentan sobrecostos, retraso de cronograma y estándares de calidad reducidos, generando disminución sobre los costos de utilidad, de ahí la importancia de implementar y realizar una buena gestión de riesgos, ya que el análisis de riesgo se implementa de forma sesgada e informal en las organizaciones.

La Gestión de Riesgos del Proyecto tiene como objetivo cualificar los riesgos que estén contemplados en las etapas de construcción para los proyectos de vivienda rural. Cuando no se manejan, estos riesgos tienen el potencial de hacer que el proyecto se desvíe del plan y no logre los objetivos definidos para el mismo. En consecuencia, la efectividad de la Gestión de los Riesgos del Proyecto, en estas áreas específicas que vamos a trabajar, está directamente relacionada con el

éxito del mismo. Para efectos de este proyecto no se considerarán los riesgos relacionados a desastres naturales.

1 GENERALIDADES

1.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

La línea de investigación del presente trabajo es “*Gestión y tecnología para la sustentabilidad de las comunidades*”, ya que esta direccionada al análisis cualitativo de riesgos que se puedan presentar en las fases constructivas de proyectos de vivienda rural, teniendo como finalidad la creación de un documento que presente acciones de respuesta en caso de que el riesgo se materialice. Todo esto, en aras de brindar información que genere mejores resultados a la hora de ejecutar los proyectos por entes contratistas o por la comunidad local.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Todos los proyectos y negocios, sin excepción alguna, tienen implícitos algún tipo de riesgo. La clave del éxito en los proyectos no consiste en ignorar los riesgos o estar plenamente pendientes de ellos, sino en analizarlos y controlarlos de manera efectiva. [2]

La incertidumbre para la toma de alternativas de respuesta, debido a la incierta manifestación del riesgo que amenaza y que impacta negativamente el desarrollo de los proyectos de vivienda rural, nos permite actuar analizándolos, por la probabilidad de que estos se activen en el proyecto, con ocasión de afectar a los contratistas. Por ello se determina brindar un instrumento de consulta, monitoreo y control, que resuelva en lo probable con un impacto positivo, situaciones adversas en el marco de la identificación y cualificación de riesgos para el desarrollo de los proyectos, en los cuales se encuentran inmersos las entidades y empresas contratistas.

1.2.1 Antecedentes del problema

Uno de los principales problemas de la ruralidad colombiana es la carencia de viviendas adecuadas para sus pobladores. Con base en la encuesta de calidad de vida 2016 del DANE, se

estima que el 54 por ciento de los hogares rurales presenta déficit habitacional, mientras que este porcentaje en las áreas urbanas está alrededor de 17 por ciento. [3]

Desde el siglo XVIII las industrias de la construcción han buscado métodos para las optimizaciones los recursos de forma ordenada y con la inversión justa es decir sin generar sobre costos en los gastos del proyecto, no dejando a un lado los estándares de calidad del producto a entregar, pero esto se ha ejecutado en su mayoría de forma empírica y de razón común, dejando a un lado la puesta en marcha de una metodología adecuada lo que ha generado altas inversiones y pérdidas en las utilidades esperadas. [4, p. 14]

Los riesgos en los proyectos traen efectos colaterales de manera significativa, alterando los resultados de entrega, al ser su definición difícil de concretar y cuantificar, en consideración de diversas teorías, es preciso plantear su definición que a los efectos de este documento es el siguiente: “Riesgo / Risk. Evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos de un proyecto.” [1, p. 724]

Al transcurrir de los años se ha venido en un continuo proceso de mejora de los procesos para la estructuración de los proyectos, entre ellos la planificación de los riesgos, esto en procura de la optimización de recursos y obtener objetivos con altos índices de eficiencia y eficacia para la obtención de dichas metas. [1, p. 14]

Durante mucho tiempo la metodología de gerencia de riesgos no ha sido aprovechada por la gran mayoría de las constructoras a pesar de los beneficios que ésta ofrece. La falta de conocimiento y los prejuicios sobre la aplicación de la misma que tiene la gran mayoría de las constructoras han hecho de la administración de riesgo una herramienta al alcance de pocos. [5, p. 01]

La industria de la construcción, cada vez más abierta a la competencia global, necesita incorporar las mejores prácticas internacionales para hacer frente a la apertura de los mercados

internacionales de la industria de la construcción. Por lo anterior, el objetivo de este documento es realizar una recopilación de las mejores metodologías de administración de riesgos con la finalidad de presentar una metodología completa a la industria de la construcción. [5, p. 01]

Invadido por la tecnología, con mayor competencia y con exigencias crecientes en aspectos ambientales y de seguridad, se vuelve demandante y complejo. Es responsabilidad de la administración de proyectos responder a esos retos con el uso de conocimientos, entre los que se encuentran las herramientas y técnicas para la planeación y el control. Es necesario aplicar métodos de análisis que mejoren la calidad de la planeación mediante la gerencia de riesgos, así como las consideraciones de la naturaleza probabilística de los eventos que los afectan. [6, p. 31]

A poder lograr una mejor gerencia de proyectos es a lo que “hoy por hoy”, muchas organizaciones le apuestan; donde conscientemente tienen claro que está el éxito o el fracaso de una iniciativa, para ello se necesita una buena correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento buscando un solo fin; una solución inteligente a un problema, a un riesgo, a una oportunidad de progreso y de mejora, la integración armónica entre los recursos humanos, la calidad, la comunicación; buscando mejorar los tiempos de entrega, bajando los costos de producción y de ejecución, minimizando los riesgos asociados; está allí realmente la mejor solución al estandarte de sus compañías. [7, p. 20]

Para este caso, se pretende aportar una propuesta metodológica para la identificación y análisis cualitativo de riesgos en la construcción de vivienda rural y poder llegar a contar con un buen plan de gestión de riesgos general, que pueda servir a los contratistas que se desempeñen a esta actividad e inclusive hasta para una misma comunidad que lo quiera adoptar, que por consiguiente los beneficie de manera directa, debido a que se ejecutarían mejores proyectos, aprovechando mejor los recursos disponibles, mejorando los tiempos de ejecución, asegurando la calidad de la construcción, aumentando la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y minimizando la probabilidad y el impacto de eventos negativos adversos al mismo.

1.2.2 Pregunta de investigación

¿Qué riesgos se pueden presentar en las etapas de construcción y cuál es la incidencia en las fases (diseño, planeación, construcción y entrega) para los proyectos de vivienda rural en los Municipios de San Cayetano, Paima y Villagómez departamento de Cundinamarca?

1.2.3 Variables del problema

A continuación, en Tabla 1 se presentan las variables aplicables al desarrollo del presente trabajo.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	INDICADORES	TÉCNICA
INDEPENDIENTE			
Gestión de riesgos en la construcción de vivienda rural	Es una herramienta para la mitigación de contingencias en las áreas técnicas y de ejecución para el proyecto de construcción	Cumplimiento de la matriz de riesgo.	Consulta del presente documento de gestión de riesgos.
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	INDICADORES	TÉCNICA
INDEPENDIENTE			
Deficiencia técnica	Deficiencia en el resultado final del proyecto por la pérdida de tiempos, baja calidad en el material y la no supervisión de los procesos en el ciclo del proyecto constructivo.	Indicadores reactivos y proactivos de la matriz de riesgo.	Índice de probabilidad e impacto.
Deficiencia ejecución	Pérdidas en costos de equipo, construcción, infraestructura y operario, como el no cumplimiento en el tiempo de entrega y la seguridad en los procesos de la construcción.	Indicadores reactivos y proactivos de la matriz de riesgo.	Índice de probabilidad e impacto.

Tabla 1 Variables del Problema
Fuente. Elaboración Propia 2019.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La vivienda rural alberga una parte importante de la población del país, donde su ubicación la hace vulnerable ante diferentes eventos naturales, dado a que se debe ajustar a condiciones topográficas agrestes, de suelos y de sismicidad, por ser construidas con materiales precarios y de manera artesanal. Por lo anterior el desarrollo de la vivienda rural, considerado como pequeñas unidades constructivas, cuya particularidad se cita en el Título E de la norma sismo resistente (NSR-10), suscitan también escenarios de riesgo y representan una alternativa necesaria e importante, en el sector de la economía, debido a que proporciona la estabilidad en los asentamientos humanos, que contribuyen a la sostenibilidad de una de las principales fuentes de despensa campesina.

La relación que se teje entre la construcción de un proyecto de vivienda rural y su sector económico está en la implementación de las etapas de riesgo durante la construcción de una obra civil, siendo inherente que dentro del ciclo constructivo se presenten dificultades en sus diversas etapas de ejecución del proyecto; ocasionando pérdidas, problemas y contratiempos dentro del cronograma de actividades, en el alcance del proyecto y el presupuesto.

Respecto del ejercicio de Tipificación, Estimación y Asignación de Riesgos:

- Se presentan casos en los cuales solo se realiza el ejercicio de tipificación y asignación de los riesgos, dejando de lado la estimación. [8, p. 11]
- En la estimación se incluyen porcentajes, aclarando que se refieren al grado de responsabilidad que tiene cada una de las partes al momento de la ocurrencia del riesgo. [8, p. 12]
- Se presenta como ejercicio de identificación, estimación y asignación de riesgos, la definición de cada una de estas actividades de forma genérica, sin entrar a analizar el contrato específico al que hacen referencia. [8, p. 12]
- Se trasladan los riesgos al contratista sin tener en consideración el nivel de información

entregado y la capacidad de las partes para administrarlo y mitigarlo. En las audiencias no se cuenta con particulares que se interesen por hacer una contrapropuesta o explicar las deficiencias de la propuesta contenida. [8, p. 11]

El enfoque principal de este proyecto está dirigido hacia la etapa constructiva de vivienda rural y a los riesgos que debe asumir el contratista en estos tipos de contratación pública, y como se menciona anteriormente es importante antes de firmar un contrato, definir la tipificación, asignación y estimación de riesgos del mismo, destacando que en el último siglo la construcción se ha venido desempeñando como sector importante en la economía, generando empleo y desarrollo al país. Por otra parte, se ha evidenciado que los contratos de este tipo de obra por lo general siempre requieren de suspensión o prórrogas en tiempo para su culminación, por lo que se hace necesario implementar una serie de estrategias de buenas prácticas que permitan al constructor identificar los riesgos y posteriormente generar planes de respuesta los cuales permitan mitigar y controlar los mismos.

Este será un documento de gran interés para los constructores de vivienda rural y para la comunidad local ya que permitirá la oportuna identificación y manejo de riesgos, brindando seguridad y confianza durante la ejecución ya que garantizará estándares de calidad y aumentará el grado de éxito del proyecto generando una mayor rentabilidad.

1.4 HIPÓTESIS

Hipótesis causal o explicativa: “Una buena identificación y cualificación de riesgos aumenta la probabilidad de un impacto positivo en el proyecto”

Unidades de análisis: Etapas constructivas del proyecto de vivienda rural.

Variables: Identificación y cualificación de riesgos en las unidades de análisis.

Elementos Lógicos: Interrelación de las unidades de análisis con las variables.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar cualitativamente los riesgos en las fases constructivas de vivienda rural, implementando los lineamientos de la guía del PMBOK.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer los conceptos básicos sobre vivienda rural y la gestión del riesgo en su construcción.
- Identificar las categorías y escenarios de riesgo que se puedan presentar en las etapas de construcción del proyecto (diseño, planeación, construcción y entrega).
- Realizar el análisis cualitativo y la gestión de riesgos de acuerdo a los lineamientos establecidos por la guía PMBOK.
- Ejecutar el plan de manejo de los escenarios de riesgo según la incidencia que presentan en cada una de las etapas de construcción, para planear acciones de respuesta que mitiguen sus efectos negativos.

2 MARCOS DE REFERENCIA

2.1 MARCO CONCEPTUAL

Con el objeto de adquirir un conocimiento más amplio, efectuamos la descripción de los conceptos más importantes que hacen parte del ámbito en el cual se desarrolla la temática de investigación, así:

Amenaza / Threat: Riesgo que tendría un efecto negativo sobre uno o más objetivos del proyecto. [1, p. 699]

Apetito al Riesgo / Risk Appetite: Grado de incertidumbre que una organización o un individuo están dispuestos a aceptar con miras a una recompensa. [1, p. 700]

Categoría de Riesgo / Risk Category: Grupo de posibles causas de riesgo. [1, p. 701]

Categorización de Riesgos / Risk Categorization: Organización por fuentes de riesgo a fin de determinar en qué áreas del proyecto están más expuestas a los efectos de la incertidumbre. [1, p. 702]

Estrategias de Respuesta a Contingencias / Contingent Response Strategies: Respuestas proporcionadas que pueden utilizarse en caso de que ocurra un evento disparador específico. [1, p. 710]

Entregable / Deliverable: Cualquier producto, resultado o capacidad única y verificable para ejecutar un servicio que se debe producir para completar un proceso, una fase o un proyecto. [1, p. 709]

Exposición al Riesgo / Risk Exposure: Medida acumulada del impacto potencial de todos

los riesgos en cualquier momento dado de un proyecto, programa o portafolio. [1, p. 711]

Fase del Proyecto / Project Phase: Conjunto de actividades del proyecto relacionadas lógicamente que culmina con la finalización de uno o más entregables. [1, p. 711]

Gestión de los Riesgos del Proyecto / Project Risk Management. La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto. [1, p. 712]

Identificar los Riesgos / Identify Risks. Proceso de identificar los riesgos individuales así como las fuentes de riesgo general y documentar sus características. [1, p. 715]

Proyecto/Project: Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. [1, p. 721]

Plan de Gestión de los Riesgos / Risk Management Plan: Componente del plan para la dirección del proyecto, programa o portafolio que describe el modo en que las actividades de gestión de riesgos serán estructuradas y llevadas a cabo. [1, p. 719]

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos / Perform Qualitative Risk Analysis: Proceso de priorizar los riesgos individuales del proyecto para análisis o acción posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, así como otras características. [1, p. 721]

Registro de Riesgos / Risk Register: Repositorio en el cual se registran las salidas de los procesos de gestión de riesgos. [1, p. 722]

Riesgo / Risk: Evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o

negativo en uno o más de los objetivos de un proyecto. [1, p. 723]

Umbral de Riesgo / Risk Threshold: Nivel de exposición al riesgo por encima del cual los riesgos se abordan y por debajo del cual los riesgos pueden aceptarse. [1, p. 726]

Aversión al Riesgo: Es la actitud de rechazo que experimenta un inversor ante el riesgo financiero, en concreto ante la posibilidad de sufrir pérdidas en el valor de sus activos. El grado de aversión al riesgo determina el perfil del inversor (conservador, medio, arriesgado) y debe ser el punto de partida para elegir un producto de inversión. [9]

2.2 MARCO TEÓRICO

A continuación, se relacionan las definiciones y los procesos brindados por la guía el PMBOK sexta edición, la cual no es más que la compilación de buenas prácticas en gestión de proyectos para aumentar la probabilidad de éxito de los mismos, prácticas las cuales se implementarán para la metodología de desarrollo del presente trabajo.

2.2.1 Definiciones

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA RURAL: Es la modalidad que le permite a un hogar habilitado, se le construya una solución habitacional la cual debe contar con un área mínima de 36 metros cuadrados construidos que permitan por lo menos un espacio múltiple (Sala y Comedor), dos habitaciones, baño, cocina y las instalaciones y acometidas domiciliarias, salvo para el caso de la población indígena, para quienes prevalecerán sus usos y costumbres. [10]

TIPOLOGÍA DE VIVIENDA RURAL: Es la propuesta técnica y financiera de vivienda realizada por la Entidad Otorgante del Subsidio Familiar de Vivienda de Interés Social Rural que permite su ampliación por parte del beneficiario para un desarrollo progresivo. Esta tipología deberá cumplir con las condiciones y particularidades climáticas, geográficas, topográficas y culturales de cada zona o región. [11, p. 05]

CONDICIONES DE VIVIENDA RURAL: Para construcción vivienda nueva, la solución habitacional tendrá una mínima de cincuenta (50) metros cuadrados con al menos un espacio múltiple, tres (3) habitaciones, baño, cocina, cuarto de herramientas, alberca el almacenamiento agua y limpieza, y saneamiento básico, incluyendo aparatos e instalaciones hidráulicas y sanitarias de la vivienda, así como la solución manejo de excretas y/o aguas residuales. [11, p. 08]

PRODUCTO, SERVICIO O RESULTADO ÚNICO: Los proyectos se llevan a cabo para cumplir objetivos mediante la producción de entregables. Un objetivo se define como una meta

hacia la cual se debe dirigir el trabajo, una posición estratégica que se quiere lograr, un fin que se desea alcanzar, un resultado a obtener, un producto a producir o un servicio a prestar. Un entregable se define como cualquier producto, resultado o capacidad única y verificable para ejecutar un servicio que se produce para completar un proceso, una fase o un proyecto. [1, p. 4].

PROYECTO: Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. [1, p. 4]

CICLOS DE VIDA DEL PROYECTO Y DEL DESARROLLO: Es la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto. Este marco de referencia básico se aplica independientemente del trabajo específico del proyecto involucrado. Las fases pueden ser secuenciales, iterativas o superpuestas. [1, p. 19] (Ver Ilustración 1)

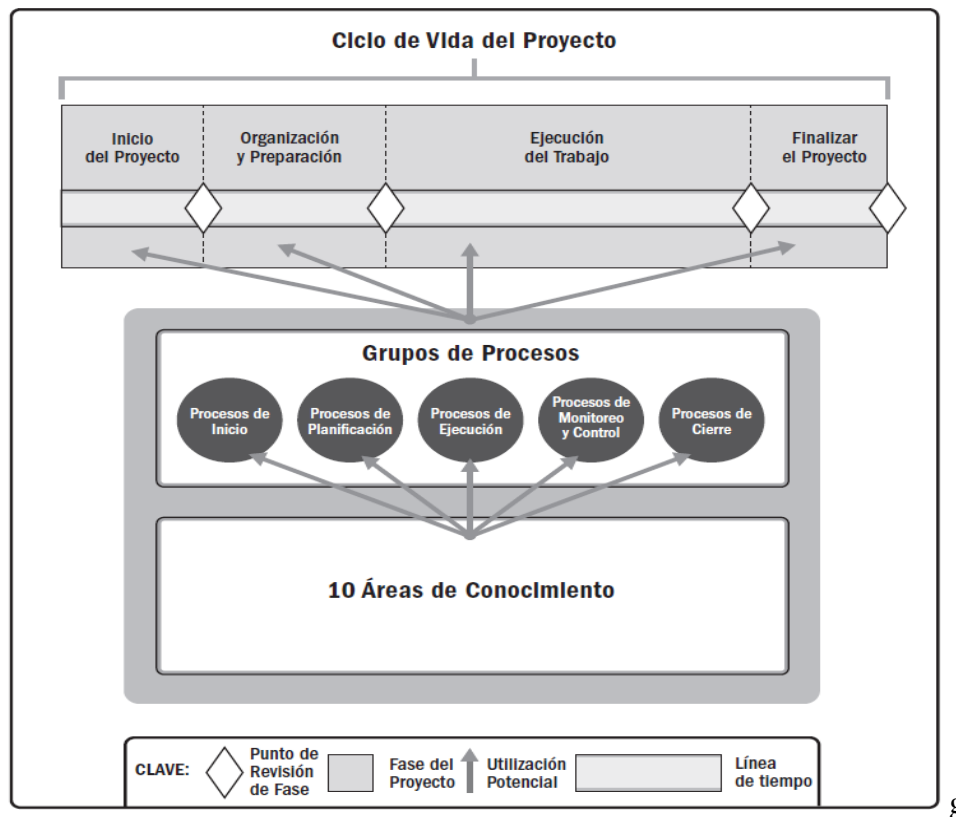


Ilustración Interrelación entre los componentes claves de los proyectos.
Fuente Guía del PMBOK 6 edición. [1, p. 18]

GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO: La gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad y/o el impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o el impacto de los riesgos negativos, a fin de optimizar las posibilidades de éxito del proyecto.

2.2.2 Planificar la Gestión de los Riesgos

El proceso de definir como realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. [1, p. 395]

El plan de gestión de los riesgos puede incluir algunos o todos de los siguientes elementos:

- **Estrategia de riesgos:** Describe el enfoque general para la gestión de riesgos en este proyecto. [1, p. 405]
- **Metodología:** Define los enfoques, las herramientas y las fuentes de datos específicos que se utilizan para llevar a cabo la gestión de riesgos en el proyecto. [1, p. 405]
- **Roles y responsabilidades:** Define el líder, el apoyo y los miembros del equipo de gestión de riesgos para cada tipo de actividad descrita en el plan de gestión de los riesgos, y explica sus responsabilidades. [1, p. 405]
- **Financiamiento:** Identifica los fondos necesarios para realizar actividades relacionadas con la Gestión de los Riesgos del Proyecto. Establece protocolos para la aplicación de reservas de contingencia y de gestión. [1, p. 405]
- **Calendario:** Define cuando y con qué frecuencia se llevarán a cabo los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto a lo largo del ciclo de vida del proyecto, y establece las actividades de gestión de riesgos a incluir en el cronograma del proyecto. [1, p. 409]
- **Categorías de riesgo:** Proporciona un medio para agrupar los riesgos individuales de cada proyecto. Una forma común de estructurar las categorías de riesgo es por medio

de una estructura de desglose de los riesgos (RBS). [1, p. 405] (ver Ilustración 2)

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

Ilustración 2 Extracto de una Estructura de Desglose de los Riesgos (RBS) de Muestra.
Fuente Guía del PMBOK 6 edición. [1, p. 406]

- **Apetito al riesgo del interesado:** Los apetitos al riesgo de los interesados clave en el proyecto se registran en el plan de gestión de riesgos, ya que informan los detalles del proceso Planificar la Gestión de los Riesgos. En particular, el apetito al riesgo de los interesados debería ser expresado como umbrales de riesgo medibles en el entorno de cada objeto del proyecto. [1, p. 407]

- **Definiciones de la probabilidad e impactos de los riesgos:** Las definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos son específicas al contexto del proyecto y reflejan el apetito al riesgo y los umbrales de la organización y los interesados clave. El proyecto puede generar definiciones específicas de los niveles de probabilidad e impacto, o puede comenzar con definiciones generales proporcionadas por la organización. El número de niveles refleja el grado de detalle requerido para el proceso de Gestión de Riesgos del Proyecto, utilizando más niveles para un enfoque más detallado del riesgo (típicamente cinco niveles), y menos para un proceso sencillo (normalmente tres). [1, p. 407] (ver Ilustración 3)

ESCALA	PROBABILIDAD	+/- IMPACTO SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO		
		TIEMPO	COSTO	CALIDAD
Muy alto	>70%	>6 meses	>\$5M	Impacto muy significativo sobre la funcionalidad general
Alto	51-70%	3-6 meses	\$1M-\$5M	Impacto significativo sobre la funcionalidad general
Mediano	31-50%	1-3 meses	\$501K-\$1M	Algún impacto sobre áreas funcionales clave
Bajo	11-30%	1-4 semanas	\$100K-\$500K	Impacto menor sobre la funcionalidad general
Muy bajo	1-10%	1 semana	<\$100K	Impacto menor sobre las funciones secundarias
Nulo	<1%	Sin cambio	Sin cambio	Ningún cambio en la funcionalidad

*Ilustración 3 Ejemplo de Definiciones para Probabilidad e Impactos.
Fuente: Guía del PMBOK 6 edición. [1, p. 407]*

2.2.3 Identificar los Riesgos

El proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características. [1, p. 395]

Identificar los Riesgos toma en cuenta los riesgos individuales del proyecto como las fuentes de riesgo en general del proyecto. Los participantes en las actividades de identificación

pueden incluir los siguientes: director de proyecto, miembros del equipo del proyecto, especialista en gestión de riesgos del proyecto (si está asignado), clientes, expertos en la materia externos al equipo del proyecto, usuarios finales, otros directores del proyecto, gerentes de operaciones, interesados y expertos en gestión del riesgo dentro de las organizaciones. Si bien estas personas son a menudo participantes clave en la identificación de riesgos, se debería fomentar la identificación de riesgos individuales del proyecto por parte de todos los interesados del proyecto. [1, p. 412]

Identificar los Riesgos es un proceso iterativo, ya que pueden surgir nuevos riesgos individuales del proyecto a medida que el proyecto avanza a través de su ciclo de vida. Y el nivel de riesgo general del proyecto también cambiara. La frecuencia de iteración y participación en cada ciclo de identificación del riesgo varía según su situación, y esto será definido en el plan de los riesgos. [1, p. 412]

DOCUMENTOS DEL PROYECTO: Los documentos del proyecto que pueden ser considerados como entradas para este proceso incluyen, entre otros:

Registro de supuestos. Los supuestos y las restricciones registradas en el registro de supuestos pueden dar lugar a riesgos individuales del proyecto, y también puede influir el nivel de riesgo en general del proyecto. [1, p. 412]

Estimaciones de costos. Las estimaciones de costos proporcionan evaluaciones cuantitativas de los costos del proyecto, que idealmente se expresan como un rango, indicando el grado de riesgo, donde una revisión estructurada de los documentos puede indicar que la estimación actual es insuficiente y supone un riesgo para el proyecto. [1, p. 412]

Estimaciones de la duración. Las estimaciones de duración proporcionan evaluaciones cuantitativas de las duraciones del proyecto, que idealmente se expresan como un rango, indicando el grado de riesgo, donde una revisión estructurada de los documentos puede indicar que la

estimación actual es insuficiente y supone un riesgo para el proyecto. [1, p. 412]

Registro de incidentes. Los incidentes registrados en el registro de incidentes pueden dar lugar a riesgos individuales del proyecto, y también pueden influir en el nivel de riesgo general del proyecto. [1, p. 412]

Registro de lecciones aprendidas. Las lecciones aprendidas acerca de los riesgos identificados a partir de las fases tempranas del proyecto son examinadas para determinar si riesgos similares podrían repetirse durante el resto del proyecto. [1, p. 412]

Documentación de requisitos. La documentación de requisitos enumera los requisitos del proyecto y permite al equipo identificar aquellos que podrían estar en riesgo. [1, p. 412]

Requisitos de recursos. Las estimaciones de recursos proporcionan evaluaciones cuantitativas de los requisitos de recursos del proyecto, que idealmente se expresan como un rango, indicando el grado de riesgo, donde una revisión estructurada de los documentos puede indicar que la estimación actual es insuficiente y supone un riesgo para el proyecto. [1, p. 413]

Registro de interesados. El registro de interesados indica cuales individuos o grupos podrían participar en la identificación de riesgos para el proyecto. También detalla aquellos individuos que están disponibles para actuar como dueños de los riesgos. [1, p. 413]

Las técnicas de análisis de datos que pueden utilizarse dentro de la identificación de riesgos incluyen, entre otras:

Análisis de causa raíz. Por lo general se utiliza el análisis de causa raíz para descubrir las causas subyacentes que ocasionan un problema, y para desarrollar acciones preventivas. Se puede utilizar para identificar las amenazas, comenzando con un enunciado del problema (por ejemplo,

el proyecto podría retrasarse o estar por encima del presupuesto) y explorar que amenazas podrían dar lugar a que se produzca ese problema. [1, p. 415]

Análisis de supuestos y restricciones. Cada proyecto y su plan para la dirección del proyecto son concebidos y desarrollados en base a un conjunto de supuestos y dentro y dentro de una serie de restricciones. Estos a menudo ya están incorporados en la línea base del alcance y las estimaciones del proyecto. [1, p. 415]

Análisis FODA. Esta técnica examina el proyecto desde cada una de las perspectivas de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (FODA). En la identificación de riesgos, se utiliza para aumentar la amplitud de los riesgos identificados mediante la inclusión de los riesgos generados internamente. [1, p. 415]

Análisis de documentos. Los riesgos pueden ser identificados a partir de una revisión estructurada de documentos del proyecto, entre otros, planes, supuestos, restricciones, archivos de proyecto anteriores, contratos, acuerdos y documentación técnica. La incertidumbre o ambigüedad en los documentos del proyecto, así como las inconsistencias dentro de un documento o entre diferentes documentos, pueden ser indicadoras de riesgo en el proyecto. [1, p. 415]

REGISTRO DE RIESGOS: El registro captura los detalles de los riesgos individuales del proyecto que hayan sido identificados. Los resultados de Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos, Planificar la respuesta a los Riesgos, Implementar la Respuesta a los Riesgos y Monitorear los Riesgos son registrados en el registro de riesgos a medida que estos procesos son realizados a lo largo del proyecto. Pueden ser registrados datos adicionales para cada riesgo identificado. [1, p. 417]

2.2.4 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos

El proceso de priorizar los riesgos individuales del proyecto para el análisis o acción

posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, así como otras características. [1, p. 395]

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos establece las prioridades relativas de los riesgos individuales del proyecto para Planificar la Respuesta a los Riesgos. Se identifica un dueño del riesgo para cada riesgo, quien va a asumir la responsabilidad de planificar una respuesta adecuada al riesgo y garantizar que se implemente. Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos También Establece los fundamentos para Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos si se requiere este proceso. [1, p. 421]

Los documentos del proyecto que pueden ser considerados como entradas para este proceso incluyen, entre otros:

Registro de supuestos. Se utiliza para la identificación, gestión y seguimiento de los supuestos y restricciones clave que pueden afectar al proyecto. Estos pueden informar la evaluación de la prioridad de los riesgos individuales del proyecto. [1, p. 421]

Registro de riesgos. El registro contiene detalles de cada riesgo individual del proyecto identificado que será evaluado durante el proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos. [1, p. 421]

Registro de Interesados. Este incluye detalles de los interesados del proyecto que pueden ser propuestos como dueños de riesgos. [1, p. 421]

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

Evaluación de la calidad de los datos sobre riesgos. La evaluación de la calidad de los datos sobre riesgo valora el grado en que los datos sobre los riesgos individuales del proyecto son

precisos y confiables como base para el análisis cualitativo de riesgos. El uso de datos de riesgos de baja calidad podría resultar en un análisis cualitativo de riesgos de escasa utilidad para el proyecto. Si la calidad de los datos es inaceptable, podría ser necesario recopilar mejores datos. [1, p. 423]

Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos. La evaluación de probabilidad de los riesgos toma en cuenta la probabilidad de ocurrencia de un riesgo específico. La evaluación del impacto de los riesgos toma en cuenta el efecto potencial sobre uno o más de los objetivos del proyecto, tales como cronograma, costo, calidad o desempeño. Los impactos serán negativos para las amenazas y positivo para las oportunidades. [1, p. 423]

Evaluación de otros parámetros de riesgo. El equipo del proyecto puede tomar en cuenta otras características de riesgo (además de probabilidad e impacto) al priorizar los riesgos individuales del proyecto para su posterior análisis y acciones. Estas características pueden incluir, entre otras:

- *Urgencia.* El periodo dentro del cual debe ser implementada una respuesta al riesgo con el fin de ser efectiva.
- *Proximidad.* El periodo antes de que el riesgo pudiera tener un impacto en uno o más objetivos del proyecto.
- *Inactividad.* El periodo que puede transcurrir después de ocurrido el riesgo, antes de que se descubra su impacto.
- *Manejabilidad.* La facilidad con la que el dueño (u organización propietaria) de un riesgo pueda gestionar la aparición o el impacto de un riesgo.
- *Controlabilidad.* El grado en el que el dueño (u organización propietaria) del riesgo es capaz de controlar el resultado del riesgo.
- *Detectabilidad.* La facilidad con que pueden ser detectados y reconocidos los resultados de que el riesgo ocurra, o esté a punto de ocurrir.
- *Conectividad.* La medida en el que el riesgo esté relacionado con otros riesgos

individuales del proyecto.

- *Impacto estratégico.* La posibilidad de que el riesgo tenga un efecto positivo o negativo sobre los objetivos estratégicos de la organización.
- *Propinquidad.* El grado en que se percibe que un riesgo importa por parte de uno o más interesados.

La consideración de algunas de estas características puede proporcionar una priorización más robusta de los riesgos de lo que es posible mediante la evaluación de solamente la probabilidad y el impacto. Las técnicas de representación de datos que pueden utilizarse durante este proceso incluyen, entre otras:

Matriz de probabilidad e impacto. 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. Esta matriz especifica las combinaciones de la probabilidad e impacto que permiten que los riesgos individuales del proyecto sean divididos en grupos de prioridad. Los riesgos se pueden priorizar con vistas a un análisis posterior y a la planificación de respuestas a los riesgos basados en su probabilidad e impacto. Se evalúa la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo individual del proyecto, así como su impacto en uno o varios de los objetivos del proyecto en caso de presentarse. [1, p. 425]

Cuando se utilizan valores numéricos, estos pueden ser multiplicados para dar una puntuación de la probabilidad de impacto para cada riesgo, lo que permite que la prioridad relativa de los riesgos individuales sea evaluada dentro de cada nivel de prioridad. Un ejemplo de matriz de probabilidad e impacto se presenta en el gráfico, que también muestra un posible esquema de puntuación numérica del riesgo. [1, p. 407] (ver Ilustración 4)

		Amenazas					Oportunidades						
Probabilidad	Muy alta 0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05	Muy alta 0,90	
	Alta 0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04	Alta 0,70	
	Mediana 0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03	Mediana 0,50	
	Baja 0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02	Baja 0,30	
	Muy baja 0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01	Muy baja 0,10	
		Muy bajo 0,05	Bajo 0,10	Moderado 0,20	Alto 0,40	Muy alto 0,80	Muy alto 0,80	Alto 0,40	Moderado 0,20	Bajo 0,10	Muy bajo 0,05		
		Impacto negativo					Impacto positivo						

Ilustración 4 Ejemplo de Matriz de Probabilidad e Impacto con Esquema de Puntuación.
Fuente: Guía del PMBOK 6 edición. [1, p. 408]

Diagramas jerárquicos. Cuando los riesgos han sido clasificados utilizando más de dos parámetros, no se puede utilizar la matriz de probabilidad e impacto y se requieren otras representaciones gráficas. Por ejemplo, una gráfica de burbujas muestra tres dimensiones de datos, donde cada riesgo se representa como un disco (burbuja), y los tres parámetros están representados por el valor en el eje x, el valor en el eje y y el tamaño de la burbuja. [1, p. 425] (ver Ilustración 5)

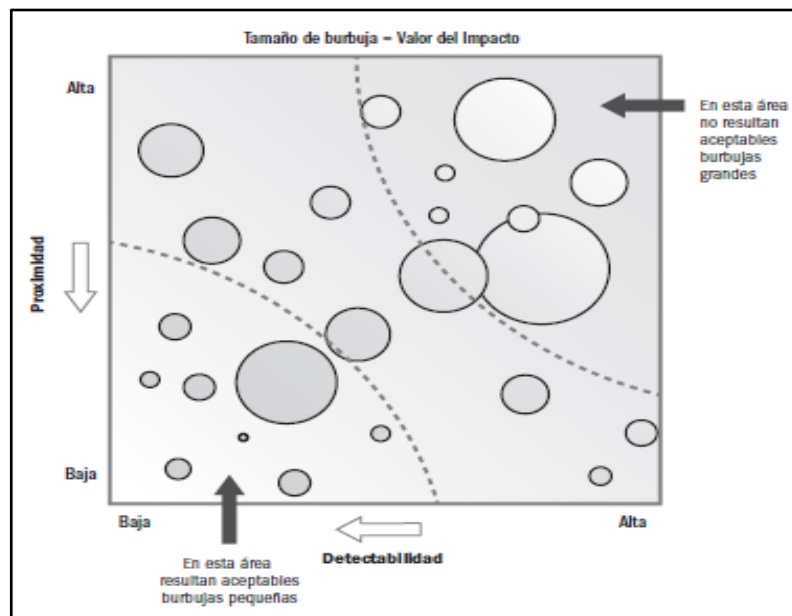


Ilustración 5 Ej. De Grafica de Burbujas que muestra Detectabilidad, Proximidad y el Valor del Impacto.
Fuente: Guía del PMBOK 6 edición. [1, p. 426]

2.2.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos

Las respuestas a los riesgos deberían ser planificadas y ejecutadas no solo para los riesgos individuales del proyecto, sino también para hacer frente al riesgo general del proyecto:

Evitar. Cuando el nivel de riesgo general del proyecto sea significativamente negativo y fuera de los umbrales de riesgo acordados para el proyecto, puede ser adoptada una estrategia de evasión. Esto implica tomar acciones focalizadas para reducir el efecto negativo de la incertidumbre sobre el proyecto en su conjunto, y colocar el proyecto de nuevo dentro de los umbrales. [1, p. 445]

Explotar. Cuando el nivel de riesgo general del proyecto sea significativamente positivo y fuera de los umbrales acordados de riesgo para el proyecto, puede ser adoptada una estrategia de explotación. Esto implica tomar acciones focalizadas para capturar el efecto positivo de la incertidumbre sobre el proyecto en su conjunto. [1, p. 445]

Transferir/compartir. Si el nivel de riesgo general del proyecto es alto, pero la organización es incapaz de hacerle frente de manera efectiva, puede ser involucrado un tercero para manejar el riesgo en nombre de la organización. En caso de que el riesgo general del proyecto sea negativo se requiere una estrategia de transferencia, que puede implicar el pago de una prima de riesgo. En el caso de riesgo general del proyecto altamente positivo, la propiedad puede ser compartida con el fin de cosechar los beneficios asociados. [1, p. 445]

Mitigar/mejorar. Estas estrategias involucran el cambio del nivel de riesgo general del proyecto para optimizar las posibilidades de lograr los objetivos del mismo. La estrategia de mitigación se utiliza cuando el riesgo global del proyecto es negativo, y cuando es positivo se aplica la de mejora. [1, p. 446]

Aceptar. Cuando no es posible una estrategia de respuesta proactiva a los riesgos para enfrentar el riesgo general del proyecto, la organización puede optar por continuar con el proyecto tal como está definido actualmente, aunque el riesgo global del proyecto este fuera de los umbrales acordados. [1, p. 446]

2.2.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos

Es el proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos. [1, p. 395]

Implementar la Respuesta a los Riesgos es el proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos. El beneficio clave de este proceso es que asegura que las respuestas a los riesgos acordadas se ejecuten tal como se planificaron, a fin de abordar la exposición al riesgo del proyecto en general, minimizar las amenazas individuales del proyecto y maximizar las oportunidades individuales del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. [1, p. 449]

Una adecuada atención al proceso Implementar la Respuesta a los Riesgos garantizara que las respuestas acordadas a los riesgos se ejecuten realmente. Un problema común con la Gestión de los Riesgos del Proyecto es que los equipos de proyecto invierten esfuerzo en la identificación y análisis de riesgos y el desarrollo de respuestas a los riesgos, posteriormente, las respuestas a los riesgos son acordadas y documentadas en el registro de riesgos y el informe de riesgos, pero no se toman medidas para gestionar el riesgo. [1, p. 450]

2.2.7 Monitorear los Riesgos

El proceso de monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto. [1, p. 395]

2.3 MARCO JURÍDICO

Artículo 2.2.1.1.8. Tipología de Vivienda de Interés Social Rural. Es la propuesta técnica y financiera de vivienda re+ alizada por la Entidad Otorgante del Subsidio Familiar de Vivienda de Interés Social Rural que permite su ampliación por parte del beneficiario para un desarrollo progresivo. Esta tipología deberá cumplir con las condiciones y particularidades climáticas, geográficas, topográficas y culturales de cada zona o región, así como con lo establecido en el artículo 2.2.1.2.5 de este decreto. (*Decreto 1934 de 2015, art. 1*) [12]

Artículo 2.2.1.2.5. Condiciones de Vivienda. Para construcción de vivienda nueva, la solución habitacional tendrá un área mínima de cincuenta (50) metros cuadrados con al menos un espacio múltiple, tres (3) habitaciones, baño, cocina, cuarto de herramientas, alberca para el almacenamiento de agua y limpieza, y saneamiento básico, incluyendo aparatos e instalaciones hidráulicas y sanitarias de la vivienda, así como la solución de manejo de excretas y/o aguas residuales domésticas que permitan dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 2.2.1.2.6., del presente decreto, salvo para el caso de la población indígena, para la cual prevalecerán sus usos y costumbres, siempre y cuando se dé cumplimiento a la norma de sismo resistencia NSR 10 o las normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, y al Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000 o las normas que lo modifiquen, sustituyan, adicionen o complementen. [13]

De la misma manera, el Título E (Casas de uno y dos pisos) de la Norma Sismo Resistente – NSR 10, en el Capítulo 10 define las especificaciones técnicas de diseño para la construcción de vivienda. Para este caso en particular se toma como base la tipología aprobada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural presentada por el Banco Agrario que corresponde a Muros Confinados. [14]

El sistema de disposición de aguas residuales escogido corresponde a un sistema tipo pozo séptico y pozo de infiltración los cuales están enunciados en el título J de la RAS 2000. [15]

El Código Civil establece que contrato o convención es un acto por el cual una parte se obliga con otra a dar, hacer o no hacer alguna cosa (artículo 1495). Por su parte, la Ley 80 de 1993 establece que son contratos estatales todos los actos jurídicos generadores de obligaciones que celebren las Entidades, previstos en el derecho privado o en disposiciones especiales, o derivados de la autonomía de la voluntad, así como los que a título enunciativo se definen en esta ley. [16]

Respecto de las formalidades, los contratos que celebren las Entidades Estatales constarán por escrito y no requerirán ser elevados a escritura pública, con excepción de aquellos que impliquen mutación de dominio o imposición de gravámenes y servidumbres sobre bienes inmuebles, y en general, aquellos que conforme a las normas legales vigentes deban cumplir con dicha formalidad (artículo 39 de la Ley 80 de 1993). De esta manera, los contratos celebrados con el Estado se perfeccionan cuando se logre acuerdo sobre el objeto y la contraprestación y éste se eleve a escrito (artículo 41 de la Ley 80 de 1993). [16]

En atención a lo anterior, los contratos estatales son de carácter solemne pues su perfeccionamiento está sujeto a la observancia de ciertas formalidades especiales, sin las cuales no produce ningún efecto, que en este caso consiste en que el acuerdo de voluntades conste por escrito. [16]

2.4 MARCO GEOGRÁFICO

El lugar de estudio del presente trabajo corresponde a las áreas rurales del municipio de San Cayetano, Paime y Villa Gómez del departamento de Cundinamarca.

El municipio de San Cayetano está ubicado al norte del Departamento de Cundinamarca, en la parte central de la Región Andina, sobre las estribaciones de la cordillera oriental y forma parte de la Provincia de Rionegro, con alturas sobre el nivel del mar de 3600 en la parte alta o zona de páramo, 2700 en la nueva zona urbana, 2208 metros en el antiguo casco urbano y 1300 metros en la zona baja. Los límites legales y oficiales del municipio fueron fijados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), aprobados y legalizados por el Artículo 12 del Decreto Departamental N° 441 del 15 de Marzo de 1950 y por el Decreto Nacional N° 1510 del 9 de julio de 1951. Están detallados así:

Por el norte: Con el municipio de Coper del departamento de Boyacá. Por el oriente: Con los municipios de Carmen de Carupa y Tausa. Por el sur: Con los municipios de Tausa y Pacho. Por el occidente: Con los municipios de Villagómez y Paime. Extensión total: 303.58 Km². Extensión área urbana: 0.40 Km². Extensión área rural: 303.18 Km². Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 2700. Temperatura media: 12° C. Distancia de referencia: 100 kilómetros a Bogotá. [17]

El Municipio de Paime está localizado en el norte del Departamento de Cundinamarca con una extensión de 174 km², hace parte de la Provincia de Rionegro, junto con los municipios de Yacopí, La Palma, San Cayetano, Topaipí, El Peñon, Villa Gómez, y Pacho que es la cabecera provincial. Sus límites son: por el norte Quipama, Muzo y Copér en el departamento de Boyacá, por el sur con Villagómez, San Cayetano al Oriente y Yacopí y Topaipí al occidente. [18]

El municipio de Villagómez, se encuentra situado en la parte occidental en las estribaciones de la cordillera Oriental, en Noroeste de Cundinamarca en la región del Rio Negro. Cuenta con

una altura media de 1700 metros sobre el nivel del mar, a una temperatura media de 20° centígrados, dista de Bogotá 110 kms, por la vía Bogotá-Zipacquirá-Pacho-Paime. El área total del Municipio es de 630 Hectáreas. Las coordenadas geodésicas suministradas por el “IGAC” a la torre de la iglesia son: Latitud = 5° 16’34” N. Longitud = 74° 11’55” W. Con relación al meridiano de Bogotá, las coordenadas planas son: X = 1.074.850 Y=986.900. El municipio de Villagómez limita: Al Noroeste con el Municipio de Topaiipi, al Noreste con el Municipio de Paime, al Sudoeste con el municipio de Pacho, al Este con el municipio de San Cayetano. [19]

A continuación en la Ilustración 6 se muestra la ubicación geográfica del área de estudio, donde se observa que son colindantes entre sí, por lo tanto tienen similitudes en cuanto a su climatología, vías de acceso, métodos constructivos y estructura socioeconómica.



Ilustración 6 Municipios de la Provincia del Rionegro.

Fuente: Secretaría de Planeación – Oficina de Sistemas de Información, Análisis y Estadísticas. [20]

2.5 ESTADO DEL ARTE

En lo que hace referente a los aportes internacionales en el sector de construcción, a nivel internacional la gestión de riesgos participa ampliamente en el desarrollo de mecanismos e insumos para el diseño regulatorio; según McKinsey, Algunos casos relevantes al respecto son Chile y Estados Unidos, donde se cuenta con centros de investigación para el diseño de mejores prácticas en lo referente a la normatividad de la industria. Todos los sectores, se desarrollan bajo condiciones de incertidumbre, por lo tanto, es imprescindible los riesgos a lo largo del ciclo del proyecto. [21, p. 09]

La gestión de riesgos nos va llevando cada vez más a entender que no consiste en el manejo de herramientas complejas, metodología específica o normas legales, que no deja de ser la parte teórica, sino que la gestión de riesgos es toda la organización, es cultura, es transparencia interna y externa. Y, sobre todo, es la **capacidad de la alta dirección de transmitir esa cultura a toda la organización con una adecuada toma de decisiones**, basada en un eficiente análisis coste beneficio, vinculado a los objetivos estratégicos de la propia organización. Aún recuerdo las técnicas de evaluación, gestión y tratamiento de riesgos con los que contábamos hace 30 años. Fue en **Estados Unidos** donde la gestión de riesgos comenzó a cambiar sus términos y establecer nuevas funciones claves en la estructura organizacional de las empresas, creando la implementación del sistema de gestión de riesgos en las compañías y responsables de la misma a distintos a los directores financieros, generales o de recursos humanos, donde habitualmente se asignaban. [22]

El conocer o estimar previamente las posibles afectaciones que se puedan presentar, permiten que la probabilidad de éxito del proyecto, sea mayor, al estudiar las contingencias que se presentan en proyectos de construcción, con el fin de darles un manejo adecuado y oportuno.

Las tareas de construcción son complejas y difíciles de cuantificar cuando se evalúa y se mide la productividad (Janssen, 2008). En muchos países la industria de la construcción atrae

críticas debido a la baja productividad y la mala calidad (Eriksson y Westerberg 2011).

En un estudio realizado sobre los principales riesgos asociados al sector de la construcción en países como (EUA, UEA, China, Hong Kong, Taiwán, Singapur, Rusia y Kuwait) se concluye que éstos son función del entorno geográfico, político, económico y socio-cultural en donde se desarrollan los proyectos. [23]

A continuación, se relaciona la probabilidad de ocurrencia de los riesgos más comunes que se pueden presentar dentro de los proyectos de construcción a nivel internacional.

Riesgo	Veces entre los cinco primeros	Ranking
Errores o falta de definición en el proyecto	7	2
Cambios impuestos por la propiedad durante el proceso constructivo	3	5
Inflación o cambios de precios súbitos	5	3
Falta o defectos en los departamentos de calidad	2	5
Subcontratistas y mano de obra no cualificada	2	5
No disponibilidad de materiales y suministros adecuados	2	5
Programación y plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto	5	3
Intervenciones inapropiadas por parte de la propiedad durante el proceso constructivo	2	5
Retraso en tomas de decisiones a lo largo del proceso constructivo	8	1
Inseguridad jurídica por indefiniciones contractuales o cambios de normativa	4	4

Nota: al ser ocho los trabajos analizados, son cuarenta (8x5) las posiciones posibles entre los cinco primeros, lo que se corresponde con la suma de la primera columna.

Ilustración 7 Riesgos presentes en la construcción. Frecuencia y Ranking.
Fuente: Universidad Nacional De Colombia. [23]

A nivel nacional Camacol & Mckinsey hicieron varias investigaciones donde determinaron que la incidencia de riesgos es por la baja adopción en la documentación del conocimiento sobre la gestión de riesgos, según Camacol establece que únicamente el 23% de las empresas la

implementan, los riesgos más relevantes para el sector, se dan en el **área técnica y de ejecución**, los resultados de encuestas de mejores prácticas revelan que las empresas implementan tan solo el 56% de las acciones potenciales en el manejo de riesgos. Aunque el 92% de empresas identifica y desarrolla estrategias de mitigación para los riesgos de ejecución, la incidencia para los riesgos técnicos, políticos y sociales se encuentra por debajo del 65%. Además, solo el 46% asigna un impacto cuantitativo a los riesgos que identifica, y un 38% realiza un registro exhaustivo de ellos. [21]

En Colombia en los últimos años se han documentado situaciones que durante el desarrollo de actividades de la construcción han afectado la seguridad y bienestar de la población, casos como el evento sucedido en la ciudad de Cartagena en abril de 2017 con el colapso de una edificación de cinco pisos, durante el desarrollo de las obras de construcción, algunas de las posibles causas, fue por la construcción que se adelantó sin contar con la licencias y permisos, deficiencia en los procesos constructivos, disminución en la calidad de materiales y la ausencia de control durante la ejecución de la obra. [24]

En la Universidad de Cartagena se han realizado varias investigaciones, en el año 2013 (Ruz Salcedo & Vitola Cuadro) realizaron un estudio sobre el uso de riesgos en los proyectos de construcción en las zonas rurales, con el fin de instruir a las empresas constructoras sobre la forma apropiada de estudiar las contingencias que se dan en los proyectos de construcción en zonas rurales, con el fin de manejarlos adecuadamente. [25, p. 15]

Se realizó la formulación de un esquema metodológico para la aplicación de la gestión de riesgos en proyectos de construcción. Para esto se recopiló información referente a las metodologías de gestión de riesgos existentes, con el fin de seleccionar algunas de estas, analizarlas y escoger las mejores prácticas de cada una de ellas para luego formular un esquema metodológico para la aplicación de la gestión de riesgos en proyectos de construcción. [25, p. 16]

La auto construcción sostenible no cuenta con un reconocimiento de los entes tanto

estatales como académicos, aun así, ha sido una herramienta importante para la construcción de edificaciones en varios lugares del país; viviendas en ciudades y área rurales son ejemplos de perseverancia e ingenio por parte de las personas que están dispuestas a erigir un lugar en donde vivir, aunque para esto deban cambiar el paradigma que indica que sin una gran cantidad de dinero no es posible construir una vivienda digna. [26, p. 114]

“Sostenibilidad para los proyectos de vivienda de interés social rural en Colombia” (Vivienda, 2012) que deben ser tenidas en cuenta como parte del sustento del diseño: • Zona andina fría húmeda • Zona andina templada húmeda • Zona llanura caliente húmeda • Zonas de fácil, media y alta complejidad en cuanto accesibilidad. • Zonas de fácil, media y alta complejidad en cuanto riesgo. • Prácticas cotidianas propias de regiones y comunidades y/o etnias. [26, p. 27]

En este capítulo se aborda las principales características que han ocasionado una proliferación de viviendas en el sector rural, las cuales son las principales causales de la construcción de vivienda en zona rural, en la que sus propietarios en comunidad no cumplen con las especialidades que corresponden a la legalidad en notaria al momento de ser vendida, dando desarrollo al primer objetivo de la investigación que consiste en la caracterización de las áreas donde la propiedad se ha subdividido por debajo de la regulación local para identificar la utilización del mecanismo de cuotas. [26, p. 23]

La intervención del Programa Nacional de Vivienda Rural genera el trabajo participativo entre las familias beneficiarias, los representantes de los Núcleos Ejecutores y los profesionales que ejecutan las obras. Adicionalmente, los beneficiarios reciben capacitación en tecnologías constructivas adecuadas y se les orienta en gestión para la administración y ejecución de las viviendas rurales. [27]

Ya lo dijo Rem Koolhaas el año 2016; 'El actual desafío de la arquitectura está en entender el mundo rural', área normalmente ignorada por los arquitectos que por décadas han enfocado gran parte de su energía hacia las ciudades, siendo que estas solo constituyen el 2% de la superficie del

planeta. Koolhaas hace un llamado a cambiar esta perspectiva y entender que el futuro está en intervenir en “espacios desnudos, semi abandonados, poco poblados, en ocasiones mal conectados”, puesto que es ahí donde se están observando acelerados procesos de cambios de los que como arquitectos debemos hacernos cargo. [28]

3 METODOLOGÍA

3.1 FASES DEL TRABAJO DE GRADO

Se efectuará la gestión de riesgo para nuestro proyecto de vivienda rural, enmarcado en la metodología para la cualificación del riesgo, de acuerdo a lo establecido por el PMI (Project Management Institute), y desglosado en la guía PMBOK 6ta edición, en la cual emplearemos investigaciones del tipo Descriptiva y Exploratoria, donde en el primer tipo se establecerá el método de investigación observacional, para conocer las características y naturaleza del tipo de proyecto en estudio, así como los conceptos básicos que lo integran, sin centrarse en las causas, consecuencias o razones por las cuales se produce un determinado fenómeno, ello indica que “describe”, un tema determinado sin tener en cuenta el “por qué” se origina.

La segunda fase de investigación está basado en el análisis de datos, estadísticas y documentos obtenidos sobre aspectos reales para este tipo de proyectos, nos permite conocer el contexto sobreviniente al panorama de gestión de riesgos, con el objetivo de recopilar y organizar la información de la cual no se tiene un conocimiento, y así efectuar un estudio más profundo para la obtención de respuestas, derivado de las labores realizadas, alcance y calidad, los cuales son factores de análisis para este proyecto.

La compilación y estudio de la información nos permite obtener los fundamentos y alcances, en virtud de la investigación realizada, para adquirir un documento que puede ser utilizado como material de consulta en otras investigaciones y en la obtención de respuestas a los eventos en materia de riesgos para este tipo de proyectos.

Tomada la información de los procesos de investigación efectuados, así como la literatura obtenida de las fuentes bibliográficas, procedemos a realizar el desarrollo de cada una de las temáticas, basado en la investigación y los lineamientos indicados en la guía del PMBOK 6ta edición, dentro de los cuales encontramos los siguientes objetivos:

- Establecimiento de conceptos básicos sobre vivienda rural y gestión de riesgos para su construcción.
- Identificación de categorías y escenarios de riesgo en las diferentes etapas de construcción.
- Análisis cualitativo en la gestión de riesgos para el proyecto.
- Plan de manejo de los escenarios de riesgo y acciones de respuesta que mitiguen los efectos negativos.

3.2 INSTRUMENTOS O HERRAMIENTAS UTILIZADAS

El desarrollo de la investigación destinada a la recopilación de información para la estructuración y ejecución del proyecto se ha efectuado con base en factores aportantes como:

- Documentos de contratación y alcance
- Revisión de documentos y normas vigentes
- Información por contratistas mediante encuestas
- Guía PMBOK 6ta Edición.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para la población y muestra de esta investigación se eligieron los Proyectos de vivienda rural de los municipios de San Cayetano, Paime y Villa Gómez del departamento de Cundinamarca, elegidos por ser colindantes entre sí, por tener similitudes en cuanto a topografía, vías de acceso, climatología y costumbres y/o métodos constructivos en sus áreas rurales.

3.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

El presente documento identificará y analizará cualitativamente los riesgos en las etapas constructivas para los proyectos de vivienda rural en los municipios de San Cayetano, Paime y Villa Gómez del departamento de Cundinamarca. La investigación abarca únicamente el área de

obras civiles, en la construcción de vivienda rural, para el sector del contratista privado. Para efectos de este proyecto no se considerarán los riesgos relacionados a desastres naturales.

El caso de estudio se hará para vivienda rural de hasta 2 (dos) pisos con cubierta liviana, que se encuentran en el marco legal del Título E, Norma Sismo Resistente (NSR-10).

3.5 CRONOGRAMA

En la Tabla 2 se presenta el cronograma estimado para la ejecución del presente trabajo de investigación.

ITEM	ACTIVIDAD	AÑO 2019									
		MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1	Selección de tema de investigación	■	■								
2	Asignación de Asesor	■	■								
3	Asesorías y elaboración de anteproyecto			■	■						
4	Presentación de anteproyecto				■						
5	Recolección de información y desarrollo del anteproyecto					■	■				
6	Tabulación de datos							■			
7	Análisis de datos y respuestas								■	■	
8	Conclusiones									■	
9	Presentación final del proyecto										■

Tabla 2 Cronograma de proyecto
Fuente. Elaboración propia (2019)

3.6 PRESUPUESTO

En la Tabla 3 se discrimina el presupuesto estimado para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Categoría	Unidad de medida	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Investigador Principal	Mes	\$ 2,200,000.00	5	\$ 11,000,000.00
Investigador de apoyo	Mes	\$ 1,600,000.00	5	\$ 8,000,000.00
Internet Wifi	Mes	\$ 40,000.00	5	\$ 200,000.00
Sub-Total				\$ 19,200,000.00
Material	Unidad de medida	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Papelería	GBL	\$ 50,000.00	1	\$ 50,000.00
Lapiceros y marcadores	GBL	\$ 10,000.00	1	\$ 10,000.00
USB	UND	\$ 20,000.00	2	\$ 40,000.00
Computador Lenovo V130 AIO (19.5", Intel)	UND	\$ 1,130,000.00	2	\$ 2,260,000.00
Escáner Canon Lide 300	UND	\$ 289,800.00	1	\$ 289,800.00
Regulador Estabilizador Cdp R-avr 2408 2000va 1800w 8 Tomas	UND	\$ 195,900.00	1	\$ 195,900.00
Escritorio Maco Practimac Wengue 129x73x50cm	UND	\$ 212,800.00	2	\$ 425,600.00
Sub-Total				\$ 3,271,300.00
VALOR TOTAL				\$ 22,471,300.00

Tabla 3 Presupuesto de proyecto
Fuente. Elaboración propia (2019)

4 DESARROLLO METODOLÓGICO

4.1 ENCUESTA

Se realiza un tipo de encuesta generalizada para entes contratistas que han ejecutado proyectos de vivienda rural en el transcurso de los últimos cuatro años en las áreas geográficas de estudio ya definidas (municipios de San Cayetano, Paime y Villagómez).

A continuación, se describe la objetividad de cada una de las preguntas que se formularon dentro de la encuesta:

1. ¿Cuántos proyectos de vivienda rural ha realizado?

Con esta pregunta se busca determinar la experiencia que las empresas contratistas han adquirido a lo largo del tiempo participando en proyectos de vivienda de tipo rural y así verificar su criterio dentro de las respuestas de la encuesta.

2. ¿Conoce qué es una “Matriz De Riesgo” y hace uso de la misma?

Si

No

Explique por que

EXPLICACIÓN: Se busca determinar si los entes contratistas conocen que es una matriz de riesgo la cual es utilizada para el análisis de riesgos en los proyectos y para los que la conocen si realmente la aplican en el desarrollo de los mismos.

3. De acuerdo a la caracterización de los riesgos marque según corresponda, en una escala del 1 al 5, donde 5 es “muy alto” y 1 es “muy bajo” cuál es el riesgo que más se presenta en las etapas de construcción en proyectos de vivienda rural.

DISEÑO	FRECUENCIA					IMPACTO ECONÓMICO				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Alcance mal definido.										
Diseño concebido de manera parcial, no integrado a las diferentes disciplinas.										
Falta de claridad en las especificaciones.										
Errores presentados en el diseño por la omisión de requisitos normativos.										
Cambios o modificaciones durante diseño y construcción.										
PLANEACIÓN	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Objetivos específicos insuficientes para el alcance del objetivo general.										
Recurrencia en cambios técnicos del proyecto.										
Errores en la programación										
Definición del personal y responsabilidades necesarias para el control del riesgo.										
CONSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Retraso por condiciones climatológicas.										
Retraso durante la ejecución de las actividades.										
Ajustes de última hora (Diseño, Procesos constructivos).										
Errores del personal: falta de juicio, omisión, falta de conocimiento.										
Falta de planeación o continuidad en los procesos o procedimientos constructivos, lo cual conlleva a su desarticulación.										
Deficiencia en vías de acceso										

Cambios o rotación del personal encargados de la coordinación, organización y dirección del proyecto.										
Inconsistencias frente a lo que realmente existe en sitio vs. El diseño.										
ENTREGA	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Modificaciones requeridas por el cliente										
Solicitud de prórrogas en tiempo por parte del contratista										
No satisfacción de los requerimientos del cliente										
Reparación de fallas (postventa)										
Inconsistencias por parte de la entidad en relación al personal y sus acuerdos de entrega.										

Tabla 4 Escenarios de riesgos asociados a la frecuencia de la ocurrencia y su impacto económico.
Fuente. Elaboración propia (2019)

EXPLICACIÓN: En la Tabla 4 se busca agrupar los riesgos que según antecedentes y criterios profesionales son los que más se presentan en proyectos rurales, estructurándolos por categorías y posteriormente desglosándolos a riesgos individuales, luego tabularlos para lograr establecer su grado de influencia mediante una matriz de riesgo evaluando su impacto y severidad, finalmente establecer una respuesta o método de contingencia para que en el evento que se presente alguno de los riesgos, estos se puedan mitigar o controlar, evitando afectaciones mayores en cronograma, costos y utilidades del proyecto.

4. ¿Por qué se presentan irregularidades en las actividades de construcción de vivienda rural?

- A. No contar con licencias y permiso
 - B. Deficiencia de tipo técnico durante el proceso constructivo
 - C. No cumplimiento de las especificaciones técnicas en los materiales establecidos
- Ausencia de control y seguimiento por parte de la interventoría, supervisor o contratista en

campo

D. otra. ¿Cuál?

EXPLICACIÓN: El objetivo de la esta pregunta es identificar las irregularidades de tipo técnico que se puedan presentar en la etapa constructiva de proyectos de vivienda rural y que por lo general causa retrasos en la ejecución de actividades y baja calidad en los procesos constructivos.

5. Cuáles de las fases de construcción mencionadas a continuación las más ocurrentes en la activación el riesgo, establezca la frecuencia y el impacto económico. marque con X según corresponda, en una escala del 1 al 5, donde 5 es “muy alto” y 1 es “muy bajo”

A. Cimentación incluye excavación

B. Mampostería

C. Instalaciones técnicas

D. Obra gris

E. Obra blanca

	FRECUENCIA					IMPACTO ECONOMICO				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A										
B										
C										
D										
E										

Tabla 5 Calificación de activación de riesgo en fases constructivas, frecuencia de la ocurrencia y su impacto económico

Fuente. Elaboración propia (2019).

EXPLICACIÓN: El objetivo de la pregunta que se ilustra (ver Tabla 5) es determinar la frecuencia de activación del riesgo y el impacto económico de los mismos en las fases constructivas de proyectos de vivienda rural.

EXPLICACIÓN: El objetivo de la siguiente pregunta (ver Tabla 6) es identificar según la experiencia de los entes contratistas si la causa de prórrogas, suspensiones o adiciones a los contratos, han sido generadas por algún escenario de riesgo que no haya sido identificado dentro

de esta encuesta y que ha de ser necesario incluirlo como escenario dentro del estudio de riesgos de vivienda rural.

6. Marque con una x De acuerdo a su criterio o experiencia.

PREGUNTAS	SI	NO
¿Las viviendas rurales cumplen con las normas mínimas, según la NSR-10?		
¿Existe deficiencia en el control y seguimiento durante la fase de construcción en la vivienda rural?		
¿Existe deficiencia en el control y seguimiento durante la fase de entrega en la vivienda rural?		
¿Acostumbra a efectuar algún tipo de análisis a los posibles riesgos, previo al desarrollo del proyecto de vivienda rural?		
<p>¿Ha solicitado prórrogas, suspensiones o adiciones a los contratos? Si su respuesta es sí, Explique el motivo.</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		
<p>¿Considera que existe una diferencia en tiempo de ejecución entre vivienda rural y urbana? Si su respuesta es sí. Explique</p> <p>_____</p>		

Tabla 6 Preguntas referentes a experiencia de entes contratantes
Fuente. Elaboración propia (2019)

3.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS

A continuación, se presenta la tabulación de los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a contratistas que han venido ejecutando proyectos de vivienda en suelo rural durante los últimos cuatro años en los municipios de San Cayetano, Paime y Villagómez. Observar anexo 1 para observar las encuestas diligenciadas.

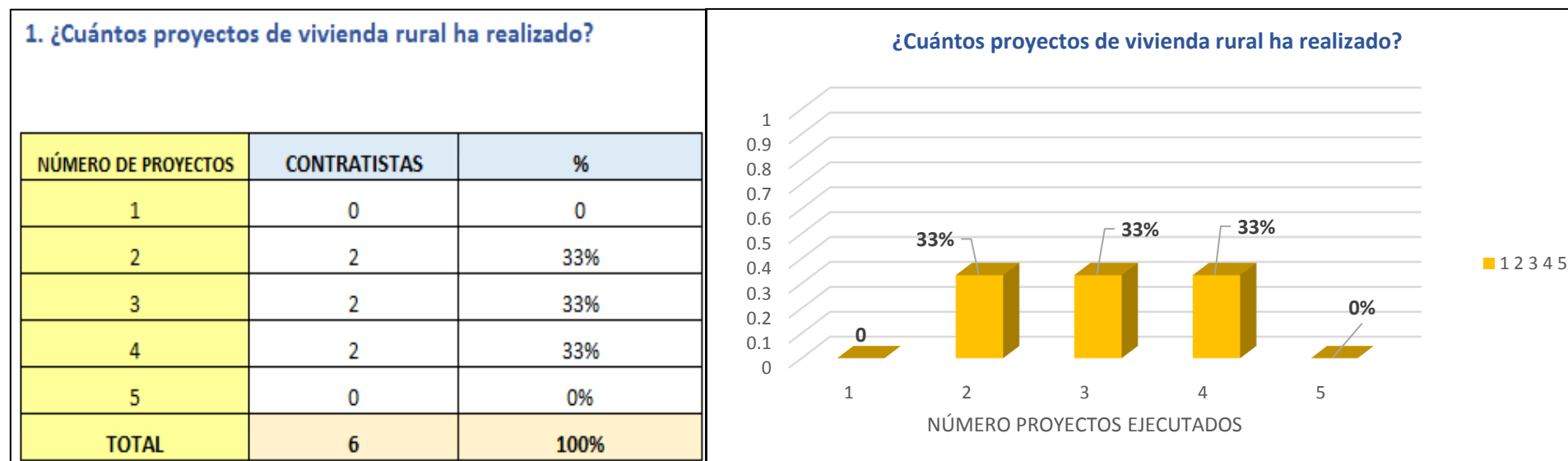


Ilustración 8 Proyectos ejecutados de vivienda rural
Fuente. Elaboración propia (2019)

Como resultado a la primer pregunta (ver Ilustración 8), el mayor número de proyectos rurales correspondiente entre 3 y 4 han sido ejecutado por el 66% de los contratistas encuestados, lo cual es un indicador que permite establecer una experiencia importante en la construcción de vivienda rural, para la toma de información, y por lo cual abre la posibilidad de disponer un acercamiento, para conocer los riesgos que se pueden presentar en el desarrollo de este tipo de proyectos.

2. ¿Conoce que es una "matriz de riesgo"?			¿Hace uso de la "matriz de riesgo"?		
OPCIÓN DE RESPUESTA	CONTRATISTAS	%	OPCIÓN DE RESPUESTA	CONTRATISTA	%
NO	2	33%	NO	4	67%
SI	4	67%	SI	2	33%
TOTAL	6	1	TOTAL	6	100%

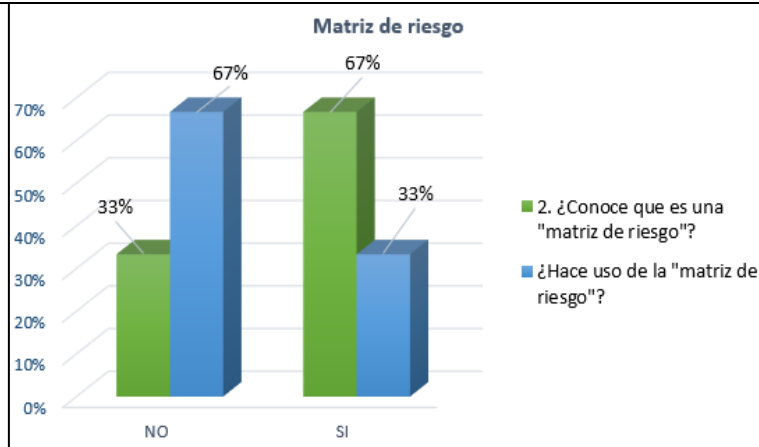


Ilustración 9 Uso de matriz de riesgos
Fuente. Elaboración propia (2019)

Con los resultados de la segunda pregunta (ver Ilustración 9), se realiza una comparación entre el conocer y hacer uso de la matriz de riesgo indica que un 67% de los contratistas conocen de la matriz, acentuándose una diferencia en el no uso, pues el promedio está en el 67% de los entrevistados, no obstante, cabe resaltar que el restante del 33% refirieron que rara vez hace uso de la misma; con lo que se concluye que es desconocida la importancia de la mitigación, prevención y creación de planes de contingencia en los procesos constructivos a través de la matriz. Los motivos destacados por los contratistas fue la ejecución y gestión en temas como: procesos constructivos, presupuesto, cronogramas y dos personas que refirieron desconocer de su uso.

Esta situación se debe de considerar puesto que conociendo de la matriz de riesgo (67%), optan por no hacer uso de ella, factor que incide en la activación de riesgos, sin contar con medidas de contingencia o planes de acción que mitigue el impacto físico como económico del proyecto.

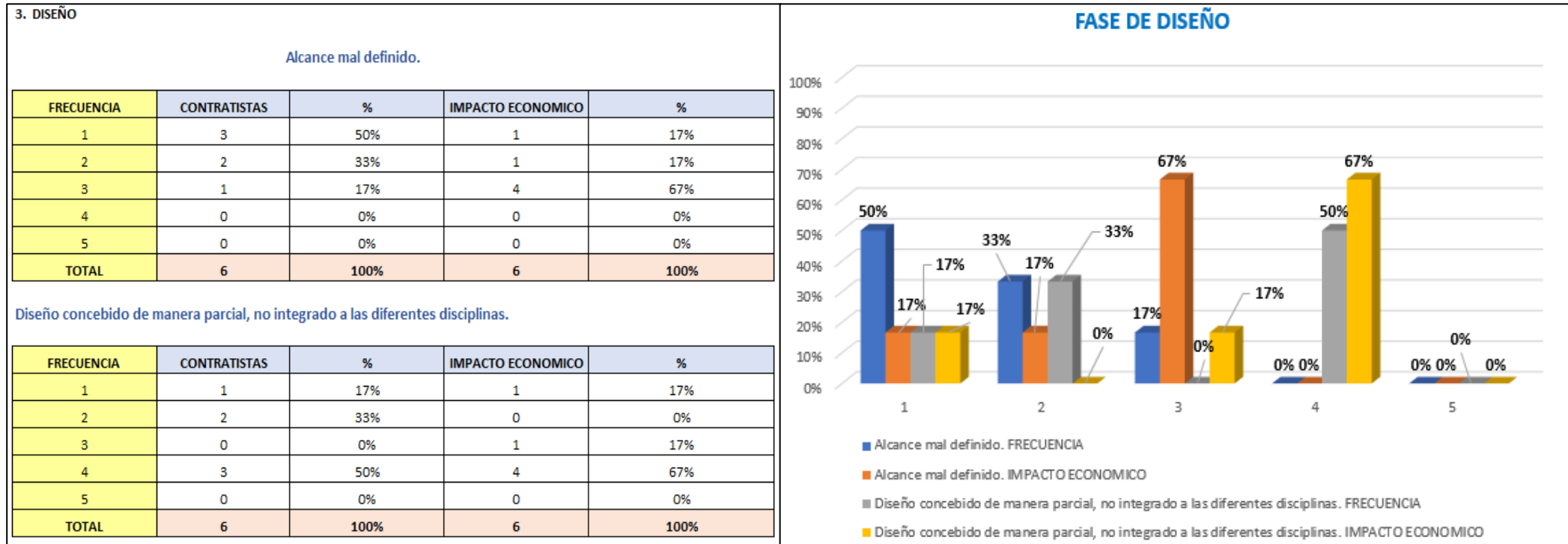


Ilustración 10 Escenarios de riesgo en fase de diseño (alcance)
Fuente. Elaboración propia (2019)

En la

Ilustración 10, analizando los escenarios de riesgo en la fase de diseño se interpreta que la incidencia en la articulación parcial del diseño es el riesgo más concurrente en la etapa de construcción, donde el 50% de los contratistas refieren que es un problema repetitivo, considerando que el riesgo más bajo está en el alcance mal definido del diseño, el 50% así lo refieren. No obstante, una deficiencia en estas dos variables (Alcance mal definido - diseño concebido parcial) conlleva a un impacto económico negativo, trayendo sobrecostos no contemplados en el proyecto, el 67% de las personas encuestadas afirman un impacto entre el 3 y 4 (donde 5 es "muy alto" y 1 es "muy

bajo"

Falta de claridad en las especificaciones.

FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	1	17%	1	17%
2	3	50%	4	67%
3	2	33%	0	0%
4	0	0%	1	17%
5	0	0%	0	0%
TOTAL	6	100%	6	100%

Errores presentados en el diseño por la omisión de requisitos normativos.

FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	6	100%	3	50%
2	0	0%	0	0%
3	0	0%	1	17%
4	0	0%	2	33%
5	0	0%	0	0%
TOTAL	6	100%	6	100%

Cambios o modificaciones durante diseño y construcción.

FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	2	33%	2	33%
2	4	67%	1	17%
3	0	0%	1	17%
4	0	0%	1	17%
5	0	0%	1	17%
TOTAL	6	100%	6	100%

FASE DE DISEÑO

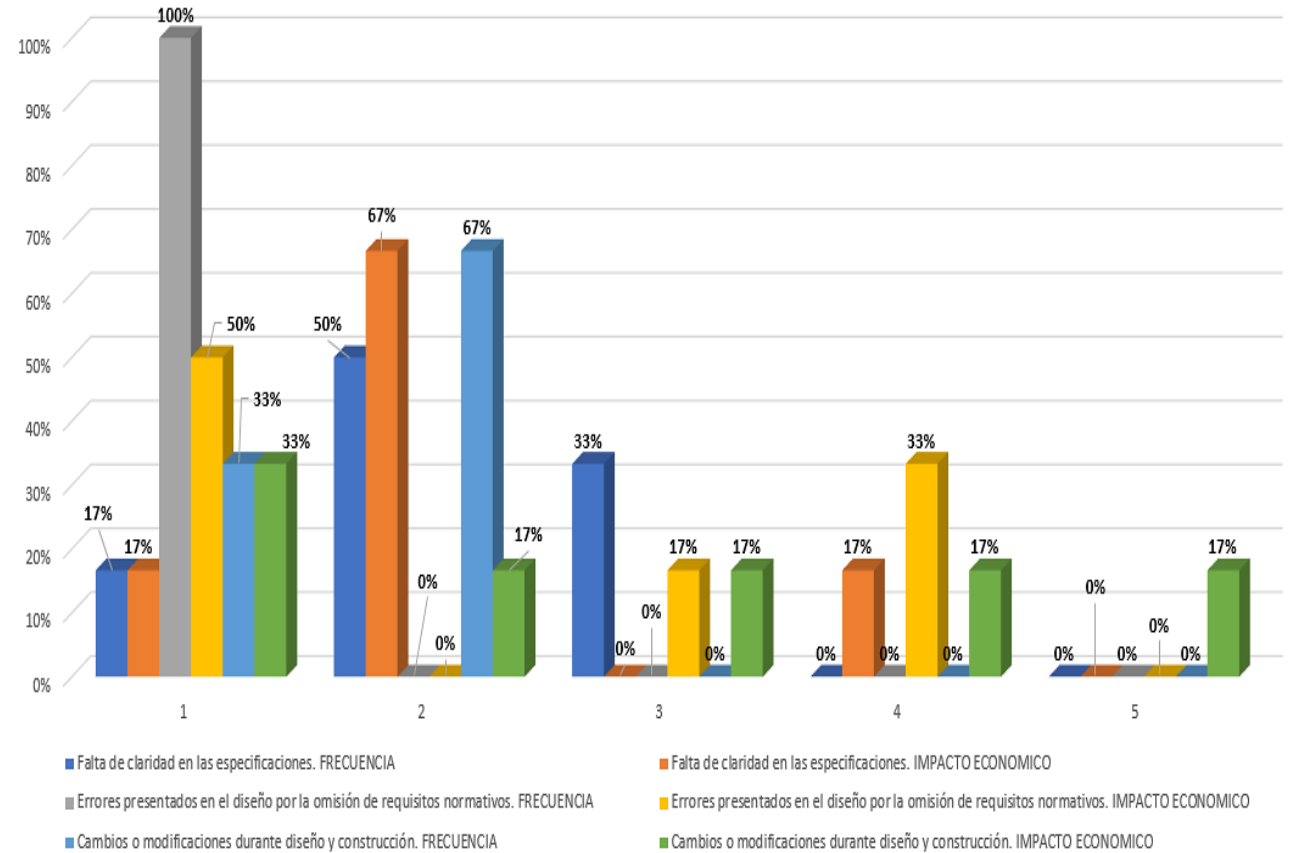


Ilustración 11 Escenarios de riesgo en fase de diseño (especificaciones, normas, modificaciones)
Fuente. Elaboración propia (2019)

Culminando el análisis de los escenarios de riesgo en la fase de diseño (ver Ilustración 11) se observa que el 100% de los contratistas afirman que el riesgo menos presente son presentados en el diseño por omisión de requisitos normativos, un 67% de los contratistas estable con una frecuencia medio - baja, los riesgos referentes a los cambios o modificaciones durante diseño y construcción. El 50% expresa que las faltas de claridad en las especificaciones tienen un impacto menor con referencia a los cambios y modificaciones que se hagan en el proceso de diseño y constructivo. El 62% consideran que la falta de especificaciones en el diseño contribuye a un impacto económico importante. Cabe resaltar que la caracterización de los riesgos en la fase de diseño, no presentan un impacto económico relevante, según la perspectiva de los encuestados. No obstante, todo lo adicional a un proyecto y no presupuestado implica sobre costos.

PLANEACION

Objetivos específicos insuficientes para el alcance del objetivo general.

FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	3	50%	1	17%
2	3	50%	3	50%
3	0	0%	2	33%
4	0	0%	0	0%
5	0	0%	0	0%
TOTAL	6	100%	6	100%

Recurrencia en cambios técnicos del proyecto.

FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	1	17%	0	0%
2	1	17%	0	0%
3	4	67%	0	0%
4	0	0%	6	100%
5	0	0%	0	0%
TOTAL	6	100%	6	100%

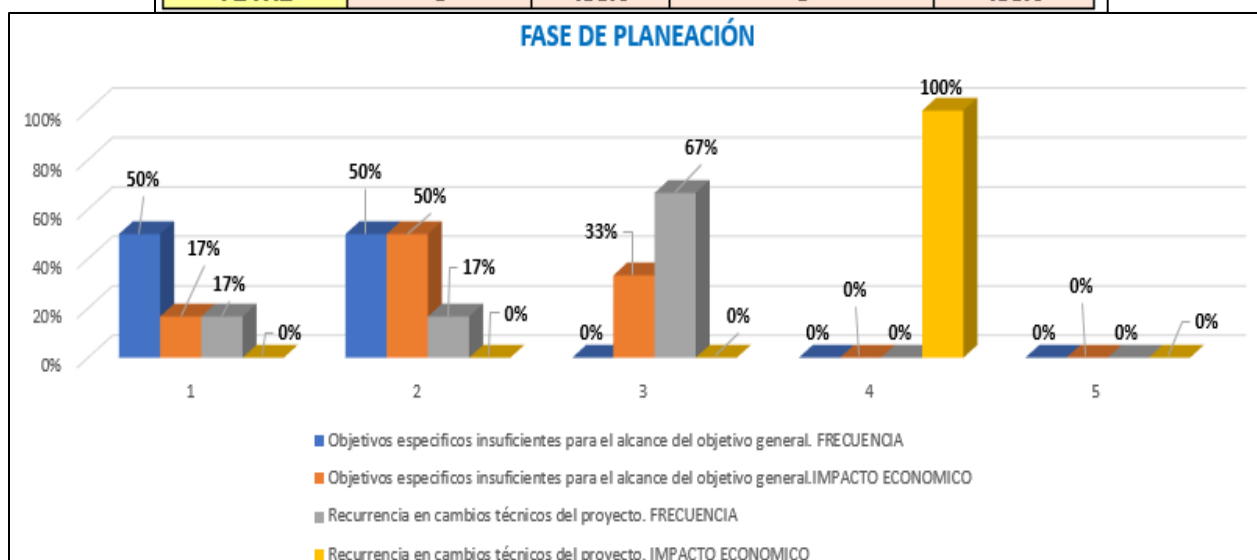


Ilustración 12 Escenarios de riesgo en fase de planeación (cambios técnicos)
Fuente. Elaboración propia (2019)

En la Ilustración 12 obtenemos en la fase de planeación lo siguiente: el 67% de los entrevistados coinciden que el riesgo más presente en la fase de planeación es la recurrencia en cambios técnicos del proyecto, presentando un impacto económico alto dentro de la escala 1 a 5, el 100% de los contratistas así lo determino. Esa situación se debe considerar puesto que la mayoría de los entrevistados (67%) refieren que es el riesgo más frecuente en el proceso constructivo, que conlleva a pérdidas económicas considerables. Hay una pequeña brecha entre la escala 1 y 2 considerada por el 50% de los contratistas, referente al riesgo de no especificar los objetivos específicos para darle alcance al objetivo general, otorgándole un impacto económico medio, dado por el 50% de los encuestados.

Errores en la programación.				
FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	0	0%	0	0%
2	3	50%	0	0%
3	3	50%	1	17%
4	0	0%	3	50%
5	0	0%	2	33%
TOTAL	6	100%	6	100%

Definición del personal y responsabilidades necesarias para el control del riesgo.				
FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	2	33%	0	0%
2	3	50%	1	17%
3	0	0%	2	33%
4	1	17%	3	50%
5	0	0%	0	0%
TOTAL	6	100%	6	100%

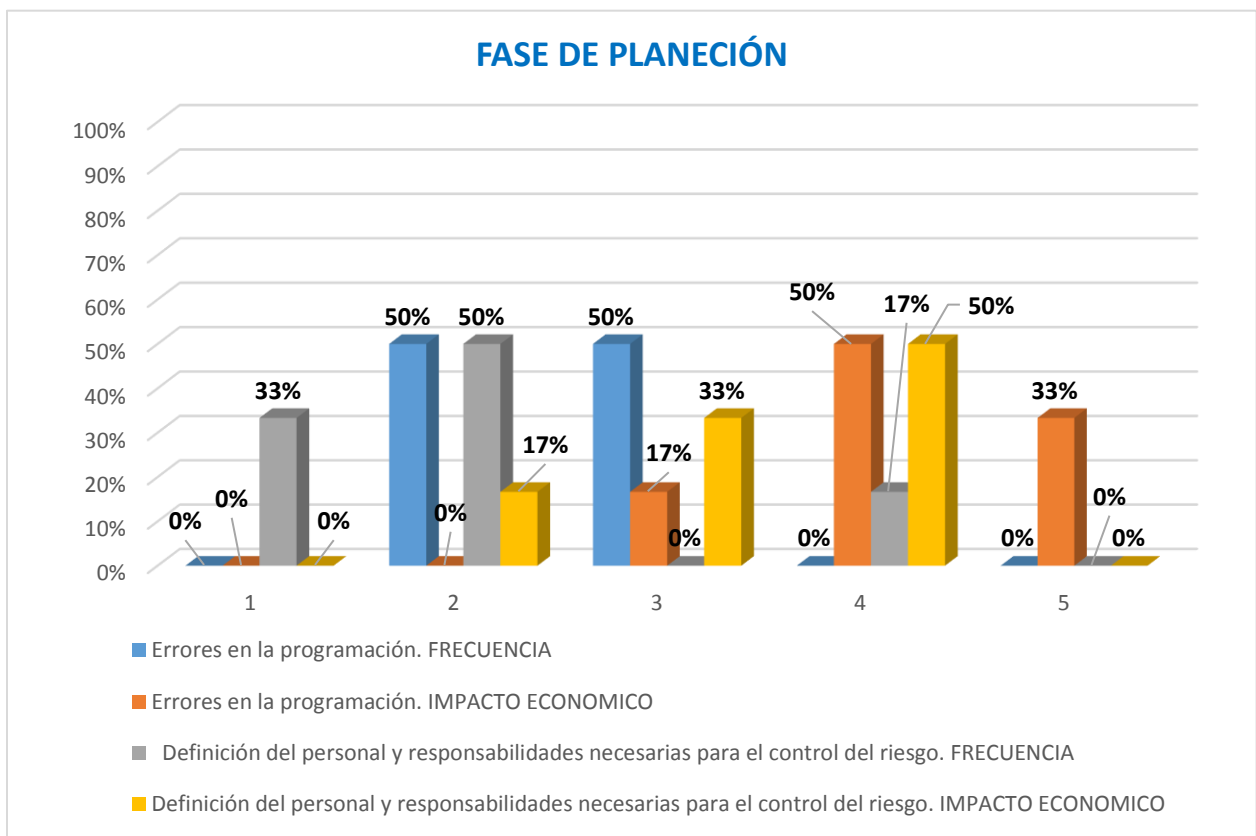


Ilustración 13 Escenarios de riesgo en la fase de planeación (Programación)
Fuente. Elaboración propia (2019)

Ilustración 13 el análisis e interpretación de los datos, según la experiencia y conocimiento de los contratistas, obtenemos en la fase de planeación lo siguiente: Los riesgos que más se presentan en la etapa constructiva son debido a errores en la programación y definición de responsabilidades para el control del riesgo, teniendo una incidencia de similitud, referente a los rangos establecidos (1 al 3) donde 1 es "muy bajo y 5 es "muy alto", el 50% de los contratistas así lo determinaron, donde el impacto económico es referenciado con un rango 4 es decir, alto, con una tendencia al alza en la frecuencia de errores en la programación.

CONSTRUCCIÓN				
Retraso por condiciones climatológicas.				
FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	0	0%	0	0%
2	2	33%	1	17%
3	4	67%	3	50%
4	0	0%	0	0%
5	0	0%	2	33%
TOTAL	6	100%	6	100%

Retraso durante la ejecución de las actividades.				
FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	3	50%	1	17%
2	2	33%	1	17%
3	0	0%	2	33%
4	1	17%	2	33%
5	0	0%	0	0%
TOTAL	6	100%	6	100%

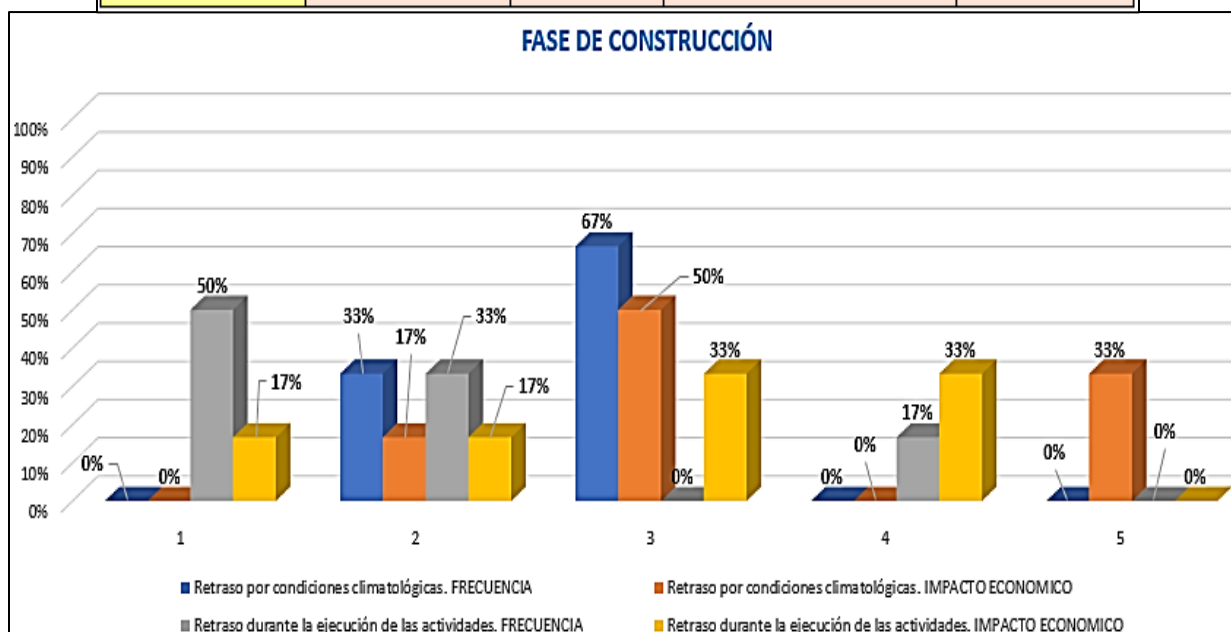


Ilustración 14 Escenario de riesgo en fase de construcción (Retrasos de obra)
Fuente. Elaboración propia (2019)

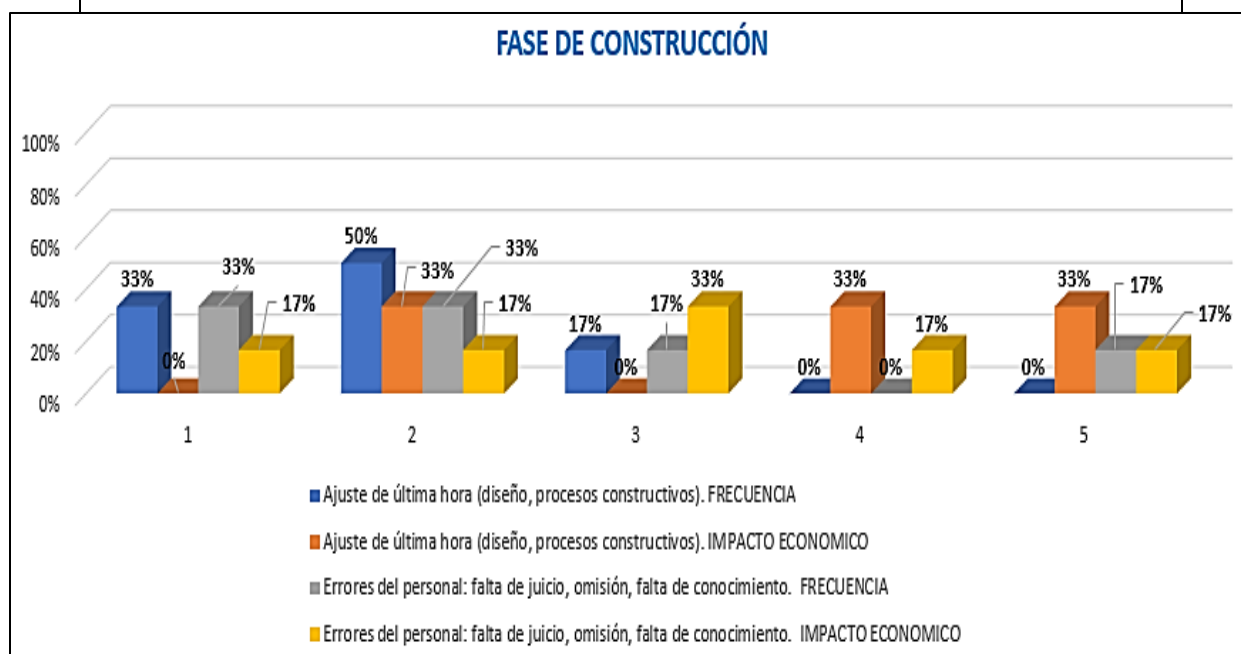
En la Ilustración 14 se analiza la percepción de mayor relevancia con respecto a la experiencia y conocimiento de los contratistas en los proyectos de vivienda rural. De las seis encuestas aplicadas a los contratistas el 67% refiere que el riesgo más frecuente en el proceso constructivo de viviendas rurales, es el retraso por las condiciones climáticas, de los cuales el 50% establece un impacto económico en el rango 3 (donde 1 es "muy bajo y 5 es "muy alto") y 33% manifiesta una incidencia de rango 5 sobre los costos para el proyecto. De la muestra total encuestada el 17% considera un riesgo dentro del rango 4 al retraso durante la ejecución de las actividades, correspondiente a impacto económico alto.

Ajuste de última hora (diseño, procesos constructivos).

FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	2	33%	0	0%
2	3	50%	2	33%
3	1	17%	0	0%
4	0	0%	2	33%
5	0	0%	2	33%
TOTAL	6	100%	6	100%

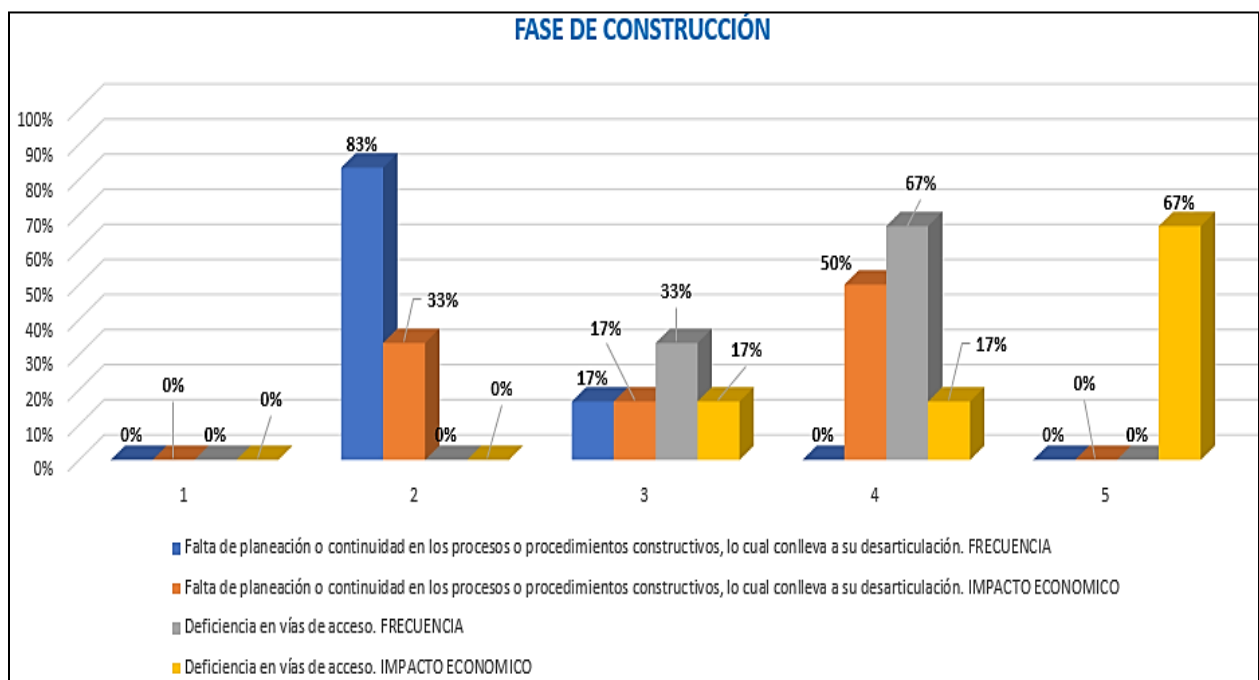
Errores del personal: falta de juicio, omisión, falta de conocimiento.

FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	2	33%	1	17%
2	2	33%	1	17%
3	1	17%	2	33%
4	0	0%	1	17%
5	1	17%	1	17%
TOTAL	6	100%	6	100%



*Ilustración 15 Escenario de riesgo en fase de construcción (ajustes)
Fuente. Elaboración propia (2019)*

Ilustración 15 se analiza la percepción de mayor relevancia respecto a la experiencia y conocimiento de los contratistas en los proyectos de vivienda rural. Se observa que el riesgo más recurrente se da en el ajuste de última hora (diseño, procesos constructivos) con frecuencia en los rangos 1, 2 y 3, (donde 1 es "muy bajo y 5 es "muy alto") establecido por el 100% de los contratistas, mientras que los riesgos ocasionados por el personal (falta de juicio, omisión, conocimiento) está dado en los rangos 1,3,2, 4 y 5, donde el mayor porcentaje (83%) se puede observar en el intervalo medio. Sus impactos económicos no significativos, por lo que se deduce que los dos riesgos (Ajuste de última hora y errores del personal) de alguna manera afectan la parte económica del proyecto.



*Ilustración 16 Escenario de riesgo en fase de construcción (planeación y vías de acceso)
Fuente. Elaboración propia (2019)*

En la Ilustración 16 se analiza la percepción de mayor relevancia, respecto a la experiencia y conocimiento de los contratistas en los proyectos de vivienda rural. Donde el 83% de los contratistas coinciden que el riesgo que más se presenta en un rango 2 (donde 1 es "muy bajo y 5 es "muy alto"), es la falta de planeación o continuidad en los procesos constructivos, lo que ocasiona desarticulación entre las áreas técnicas que conforman el proyecto, por lo cual tiene un impacto económico alto, al ser evaluado por el 67% de los encuestados. Mientras que el riesgo por la deficiencia en las vías de acceso, tiene una connotación del 67% dentro de un rango alto, coincidiendo con el impacto financiero dentro de un nivel 5, donde el mismo 67% lo estable así.

Cambios o rotación del personal encargados de la coordinación, organización y dirección de proyectos.				
FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	1	17%	1	17%
2	3	50%	0	0%
3	2	33%	3	50%
4	0	0%	0	0%
5	0	0%	2	33%
TOTAL	6	100%	6	100%

Inconsistencias frente a lo que realmente existe en sitio vs el diseño.				
FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	0	0%	0	0%
2	2	33%	1	17%
3	2	33%	0	0%
4	1	17%	4	67%
5	1	17%	1	17%
TOTAL	6	100%	6	100%

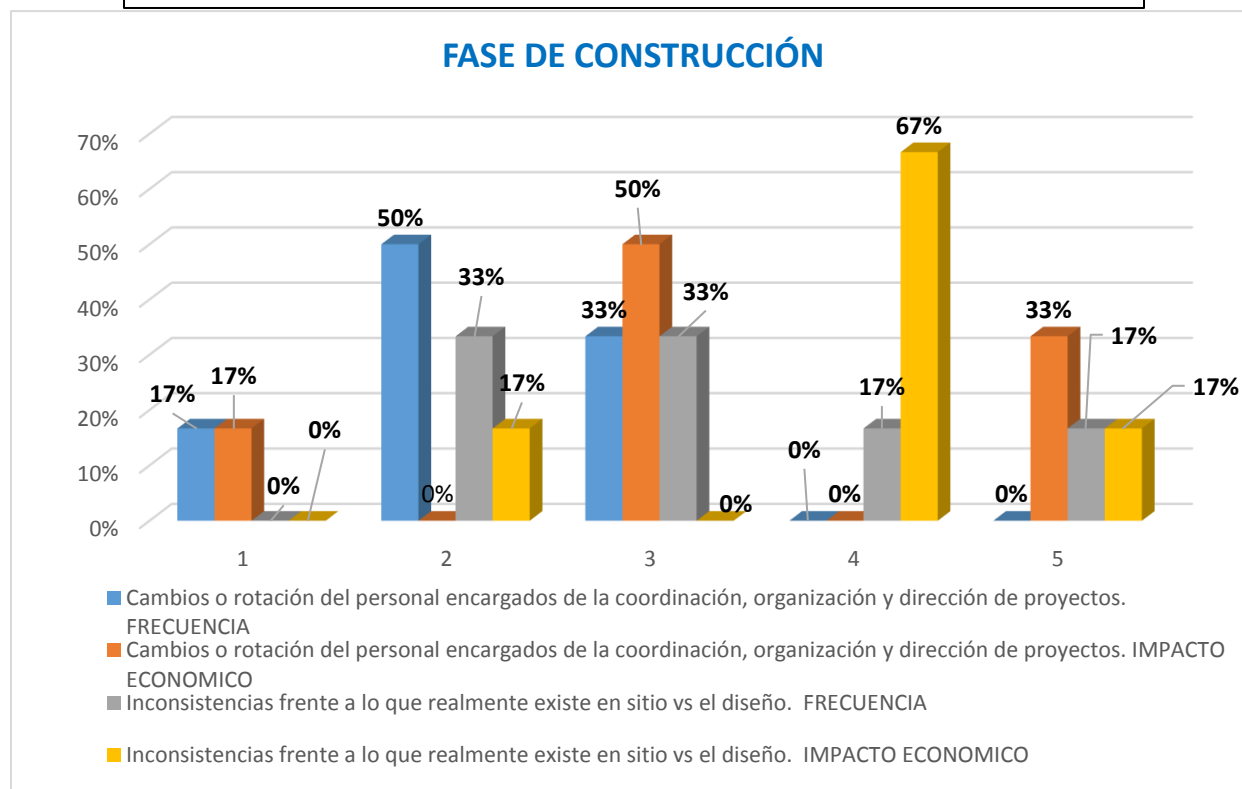


Ilustración 17 Escenario de riesgo en fase de construcción. (inconsistencias técnicas)
Fuente. Elaboración propia (2019)

En la Ilustración 17 Siguiendo la misma línea de argumentación en el análisis de los datos recolectados dentro de las encuestas a los contratistas en la fase de construcción, se establece que hay una mayor probabilidad de incidir en un riesgo, al realizar los cambios o rotaciones del personal encargados de coordinación, organización y dirección de proyectos, es comprensible, puesto que el personal dentro de estos cargos contribuyen con la calidad y ejecución del proyecto, se refleja la importancia en el 50% de los encuestados. Se refleja un margen de similitud entre los rangos (2, 3, 4, y 5) en el riesgo de inconsistencias a lo que realmente existe en sitio vs el diseño, determinando que el grado de impacto económico es alto (4). Cabe resaltar la importancia de proveer esta caracterización de los riesgos en la fase de construcción.

ENTREGA				
Modificaciones requeridas por el cliente.				
FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	5	83%	4	67%
2	1	17%	2	33%
3	0	0%	0	0%
4	0	0%	0	0%
5	0	0%	0	0%
TOTAL	6	100%	6	100%

Solicitud de prórrogas en tiempo por parte del contratista.				
FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	0	0%	0	0%
2	2	33%	1	17%
3	4	67%	3	50%
4	0	0%	2	33%
5	0	0%	0	0%
TOTAL	6	100%	6	100%

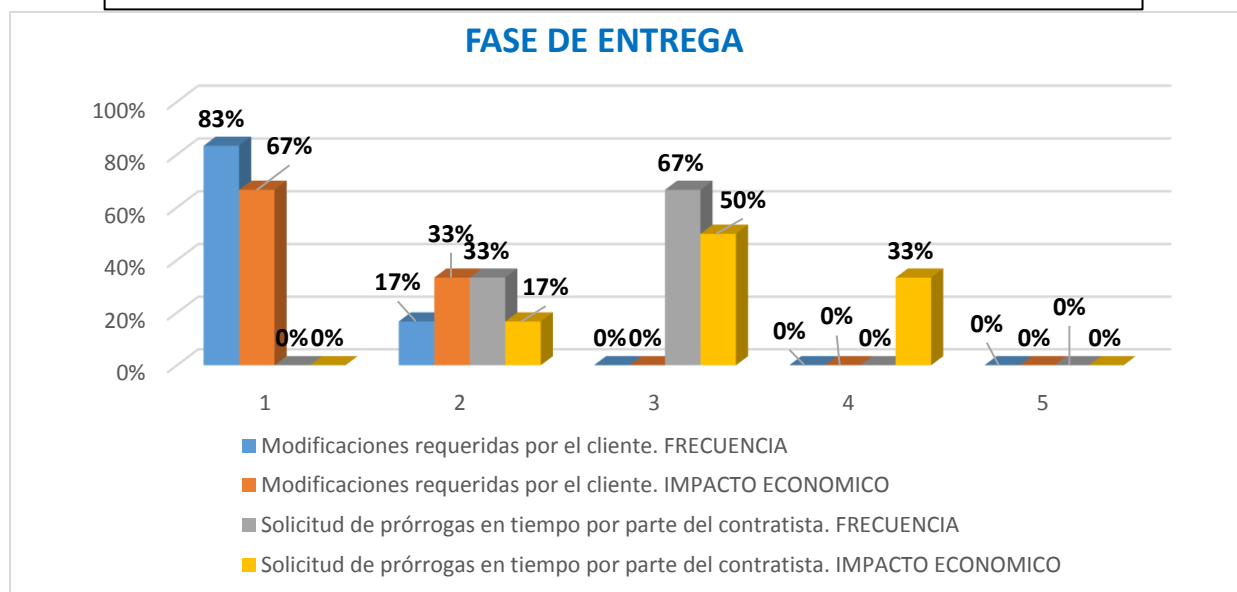


Ilustración 18 Escenario de riesgo en la fase de entrega. (Adendas)
Fuente. Elaboración propia (2019)

En la

Ilustración 18 el análisis e interpretación de los datos, según la experiencia y conocimiento de los contratistas, obtenemos en la fase de entrega lo siguiente: el 67% de los contratistas refieren que el riesgo de solicitud de prórrogas en tiempo es de una frecuencia media (3), como contraparte sustenta con un impacto económico medio (3), ya que los mayores motivos de prolongación está

dado por las condiciones topográficas del terreno, estado de las vías de acceso y estudio de vías alternas al lugar del proyecto, ocasionando retrasos para el traslado del material. Cabe resaltar que el 83% de los encuestados contemplan como riesgo muy bajo (1) las modificaciones requeridas por el cliente, con un impacto económico bajo (1), se puede interpretar que el resultado bajo es dado a que la población de zonas rurales desconoce normativas, procedimientos, técnicas y demás fases de los procesos constructivos.

No satisfacción de los requerimientos del cliente.

FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	6	100%	2	33%
2	0	0%	3	50%
3	0	0%	1	17%
4	0	0%	0	0%
5	0	0%	0	0%
TOTAL	6	100%	6	100%

Reparación de fallas (postventa).

FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	3	50%	2	33%
2	2	33%	2	33%
3	1	17%	1	17%
4	0	0%	1	17%
5	0	0%	0	0%
TOTAL	6	100%	6	100%

Inconsistencias por parte de la entidad, en relación al personal y acuerdos de entrega.

FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	5	83%	3	50%
2	1	17%	1	17%
3	0	0%	1	17%
4	0	0%	0	0%
5	0	0%	1	17%
TOTAL	6	100%	6	100%

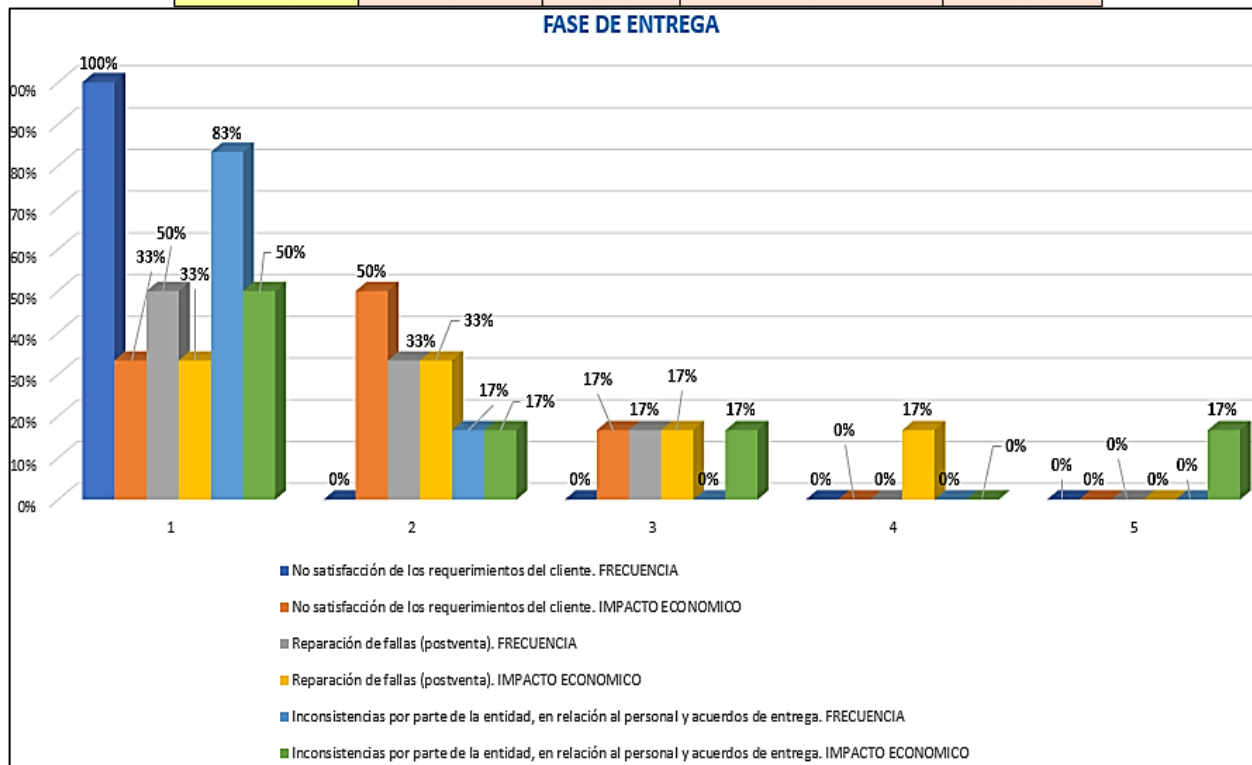


Ilustración 19 Escenario de riesgo en la fase de entrega. (Garantías)
Fuente. Elaboración propia (2019)

Se observa una tendencia alta dentro de los rangos 1 y 2 para la incidencia de riesgos (no satisfacción de los requerimientos del cliente y reparación de fallas (Garantías)), lo que traduce, que el contratista no contempla como amenaza estas variables, por consiguiente la percepción frente al impacto económico hace más representación dentro de los rangos 1, 2 y 3. Sería de interés el estudio de esta fase de entrega en zonas rurales, para esclarecer el paradigma frente a las manifestaciones: "las construcciones en zonas rurales son menos dispendiosas, hay menos control y la población desconoce de los procesos constructivos, lo que genera menos inconsistencias e insatisfacción en los cliente".

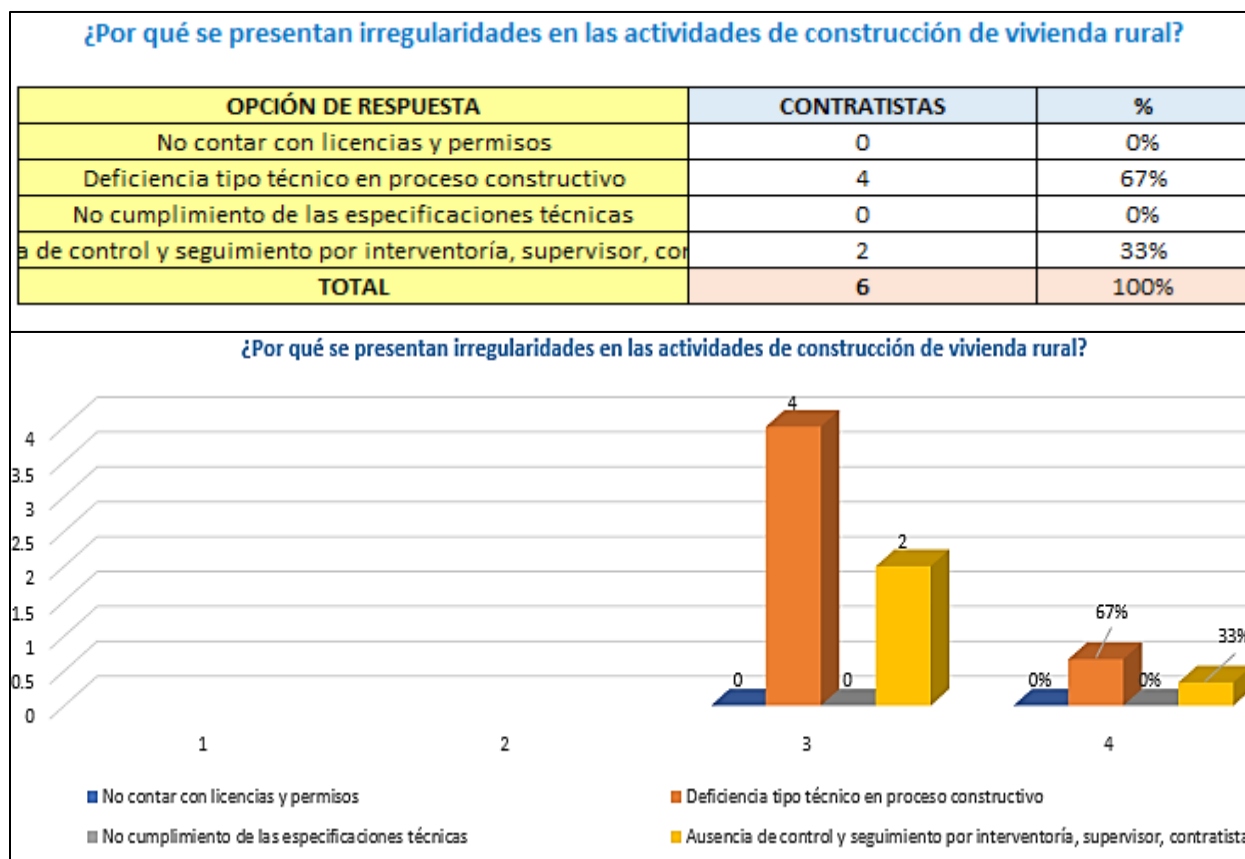


Ilustración 20 Irregularidades constructivas de vivienda rural
Fuente. Elaboración propia (2019)

En quinta pregunta (ver Ilustración 20) se les otorgo a los encuestados 4 opciones, donde los motivos más relevantes en las irregularidades de las actividades de construcción de vivienda rural fue por la deficiencia de tipo técnico en los procesos constructivos, donde el 67% de los contratista, reconocen la ineficiencia del personal respecto al conocimiento en las fases de construcción y el 33% restante de los encuestados refieren que las irregularidades están dadas a la ausencia de control y seguimiento por interventoría, supervisor y contratista, aspecto de consideración, ya que de alguna manera se evidencia el reconocimiento e importancia de un seguimiento y control, no obstante, conociendo de herramientas como la "matriz de riesgo" que ayudan a mitigar, prever y contrarrestar con una respuesta, el impacto que puede recaer en un proyecto, no haciendo uso de la misma

¿cuáles de las fases de construcción mencionadas son las mas ocurrentes en la activación de riesgo?
Cimentación (excavación).

FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	0	0%	0	0%
2	0	0%	1	17%
3	3	50%	0	0%
4	3	50%	2	33%
5	0	0%	3	50%
TOTAL	6	100%	6	100%

Mamposteria.

FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	0	0%	0	0%
2	3	50%	2	33%
3	2	33%	3	50%
4	1	17%	1	17%
5	0	0%	0	0%
TOTAL	6	100%	6	100%

Instalaciones técnicas.

FRECUENCIA	FRECUENCIA	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	0	0%	0	0%
2	2	33%	2	33%
3	4	67%	3	50%
4	0	0%	1	17%
5	0	0%	0	0%
TOTAL	6	100%	6	100%

Obra gris.

FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	2	33%	1	17%
2	4	67%	2	33%
3	0	0%	2	33%
4	0	0%	1	17%
5	0	0%	0	0%
TOTAL	6	100%	6	100%

Obra blanca.

FRECUENCIA	CONTRATISTAS	%	IMPACTO ECONOMICO	%
1	4	67%	2	33%
2	2	33%	2	33%
3	0	0%	1	17%
4	0	0%	0	0%
5	0	0%	1	17%
TOTAL	6	100%	6	100%

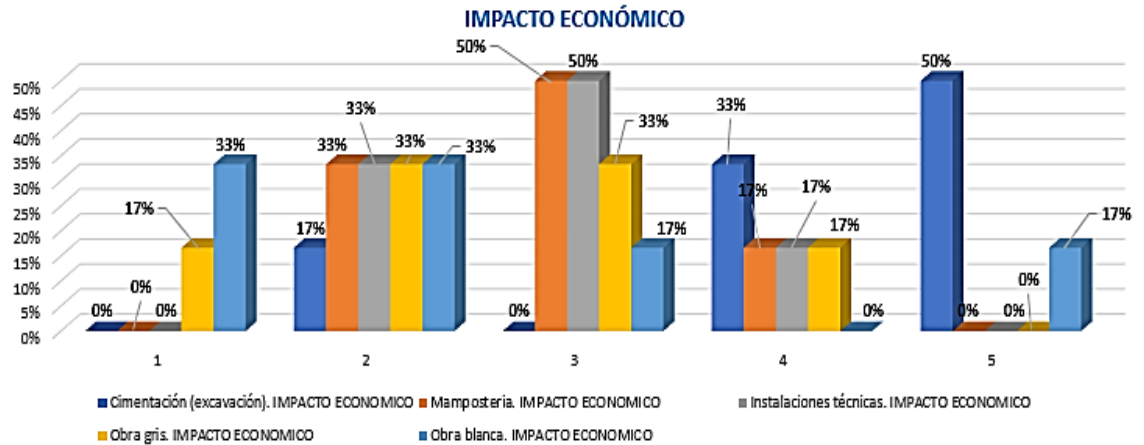
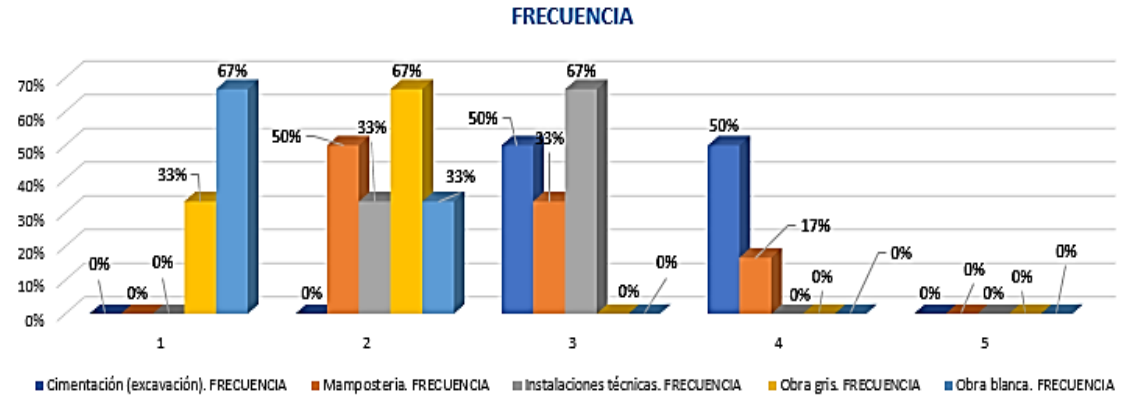


Ilustración 21 Activación de riesgos en fases constructivas
Fuente. Elaboración propia (2019)

En la pregunta 6 (ver Ilustración 21) el análisis e interpretación de las frecuencias dadas en las opciones de respuesta, se destaca la activación en el riesgo con la cimentación (excavación), seguida de instalaciones técnicas, obra gris y obra blanca, con un porcentaje del 67% de los encuestados. Se resalta que ninguna de las fases de construcción mencionadas tiene una alta frecuencia, en general están en un promedio bajo - medio.

Las actividades que presentan mayor impacto económico y que representan el 50% de los contratistas con un impacto económico de 3 a 5, son la cimentación (excavación), mampostería e instalaciones técnicas.

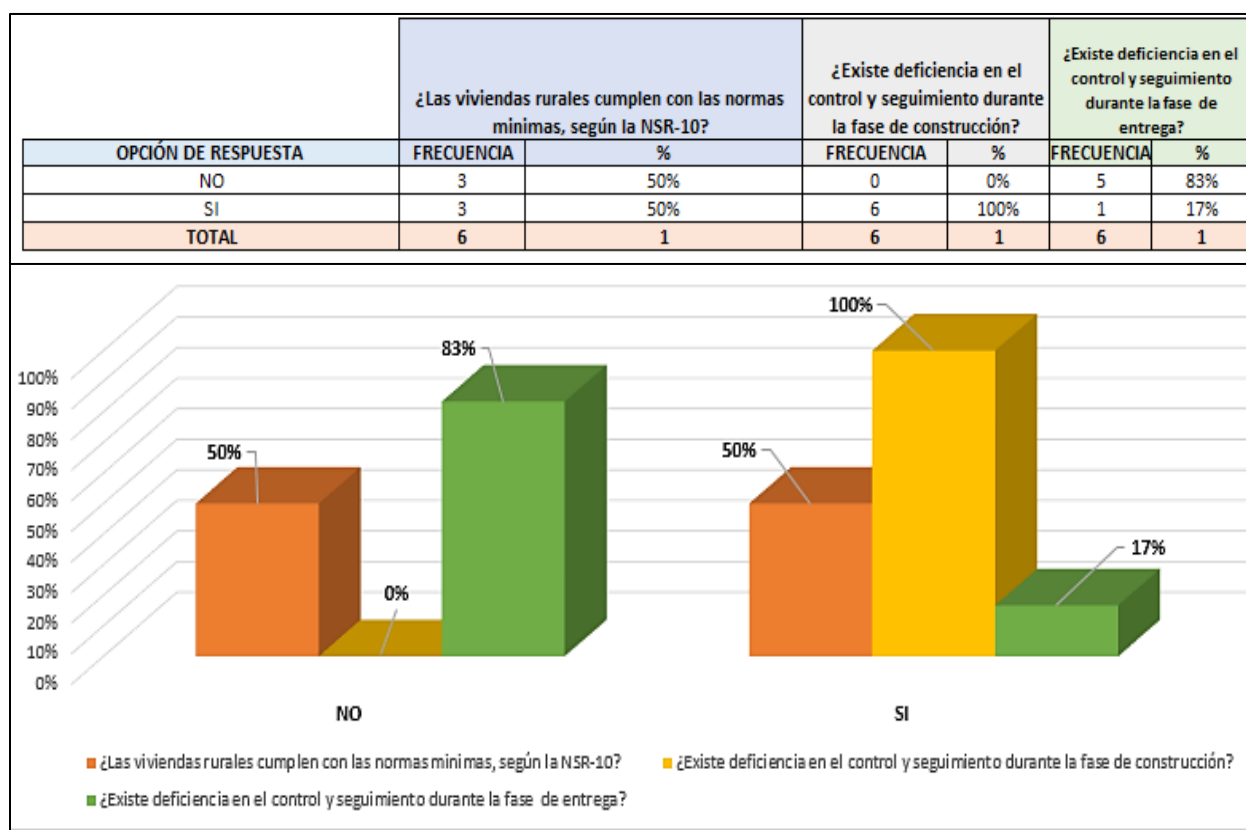


Ilustración 22 Control normativo y supervisión
Fuente. Elaboración propia (2019)

Se encuentra dividida en un 50% la respuesta de los contratistas encuestados, referente al SI y NO, del cumplimiento de las normas, según la SNR - 10 en la construcción de viviendas rurales, para los que establecen que NO, se puede sustentar con la deficiencia en el seguimiento y control que hace falta en la construcción por parte del 100% de los contratistas encuestados, en relación al bajo impacto con un 17% que establece la existencia de deficiencia en el control y seguimiento de la fase de entrega.

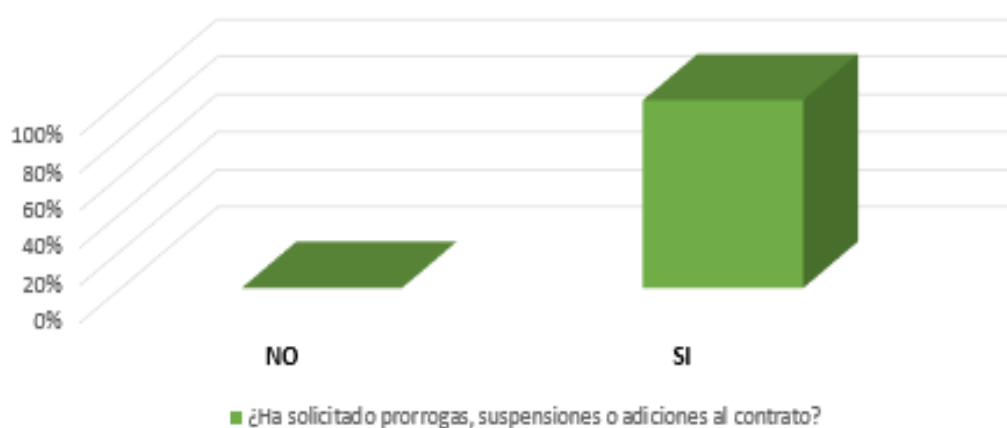
¿Ha solicitado prórrogas, suspensiones o adiciones al contrato?

OPCIÓN DE RESPUESTA	FRECUENCIA	%
NO	0	0%
SI	6	100%
TOTAL	6	1

Causales de prórrogas, suspensiones o adiciones en el contrato

OPCIÓN DE RESPUESTA	CONTRATISTAS	%
Clima	4	50%
Ajuste de presupuesto	1	13%
Vías de acceso	2	25%
Transporte	1	13%
TOTAL	8	100%

¿Ha solicitado prórrogas, suspensiones o adiciones al contrato?



Causales de prórrogas, suspensiones o adiciones en el contrato

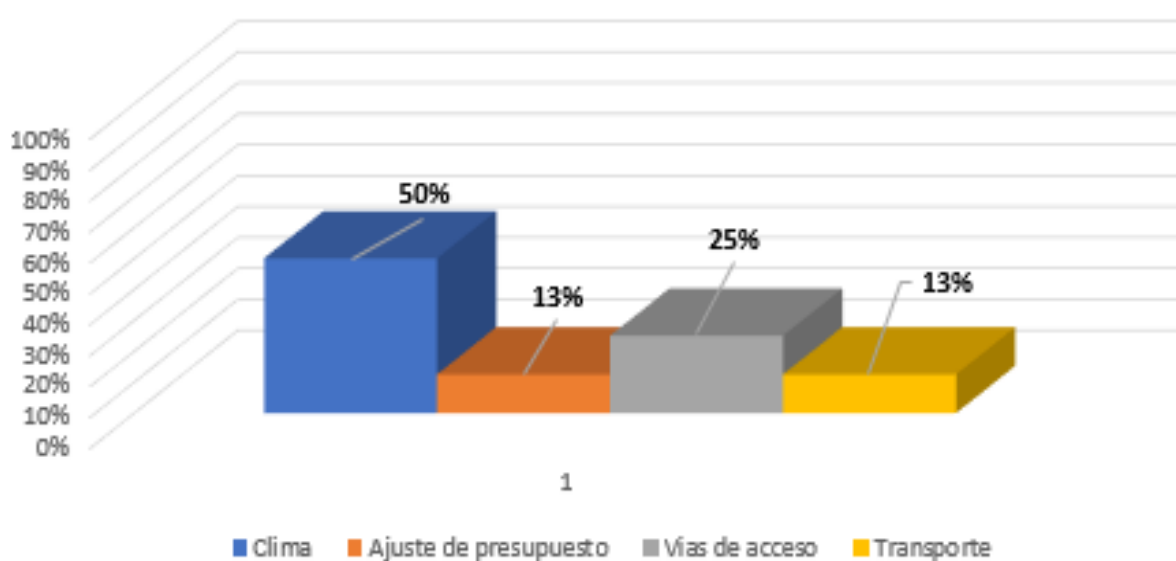


Ilustración 23 Causas de adendas
Fuente. Elaboración propia (2019)

En la Ilustración 21 se han solicitado prórrogas por el 100% de los contratistas encuestados, por lo que el 50% determina que es consecuencia de la causal referente a las condiciones climáticas, y el 25% debido a las vías de acceso.

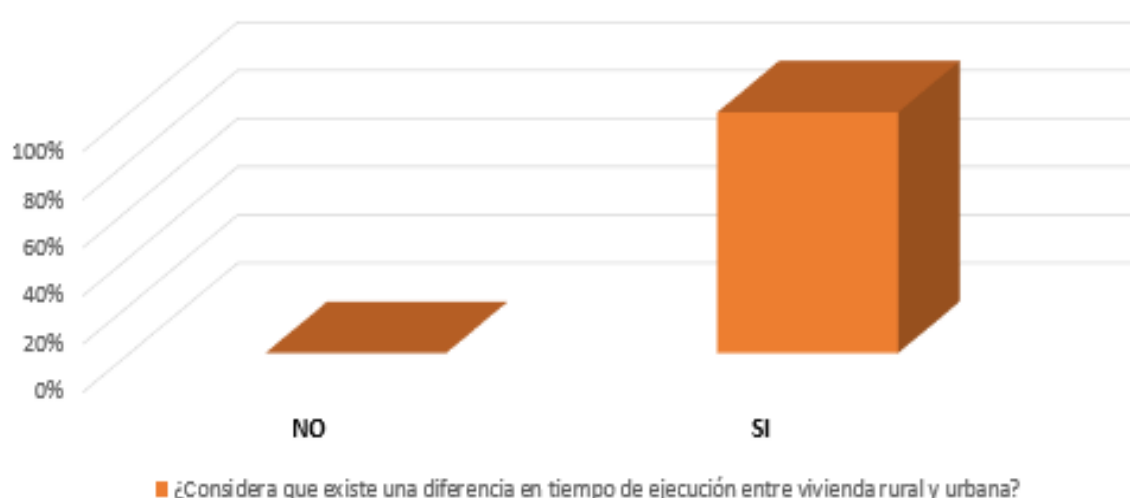
¿Considera que existe una diferencia en tiempo de ejecución entre vivienda rural y urbana?

OPCIÓN DE RESPUESTA	CONTRATISTAS	%
NO	0	0%
SI	6	100%
TOTAL	6	1

Causales de la diferencia en tiempo de ejecución entre vivienda rural y urbana

OPCIÓN DE RESPUESTA	CONTRATISTAS	%
Vías de acceso	5	71%
Accesibilidad al material	1	14%
Retraso en el material	1	14%
		0%
TOTAL	7	100%

¿Considera que existe una diferencia en tiempo de ejecución entre vivienda rural y urbana?



Causales de la diferencia en tiempo de ejecución entre vivienda rural y urbana

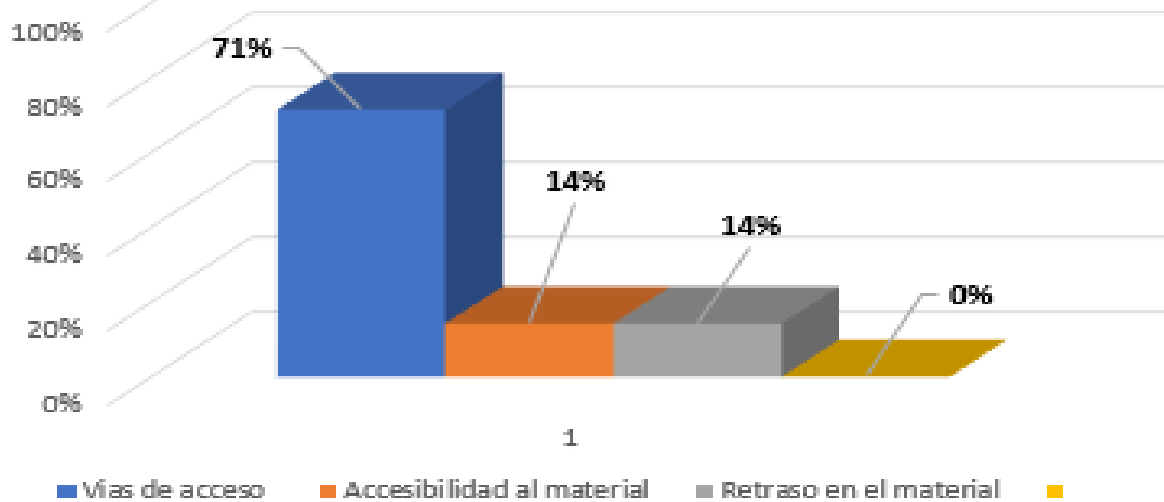


Ilustración 24 Tiempos de ejecución de vivienda urbana – vivienda rural
Fuente. Elaboración propia (2019)

En la Ilustración 21 se establece la existencia de diferencia en tiempo de ejecución entre vivienda rural y urbana por el 100% de los contratistas encuestados, por lo que el 71% determina que es consecuencia por la causal referente a las vías de acceso.

4.2 PRODUCTOS A ENTREGAR

A continuación (ver Ilustración 25, Ilustración 26) se describen los escenarios de riesgos arrojados por las encuestas realizadas a los entes contratantes, donde se logró determinar que el comportamiento de las empresas es AVERSO al riesgo, por cuanto aunque existe una experiencia importante en la ejecución de proyectos de vivienda rural y se opera en un sector de ambiente no controlado, se toman acciones de control y seguimiento de alto rigor en las actividades de trabajo, sin estar dispuestas a aceptar la más mínima pérdida, no obstante se activan los riesgos debido a que dentro de los activos organizacionales se desconocen las lecciones aprendidas y no se plantea el uso de una matriz de riesgo.

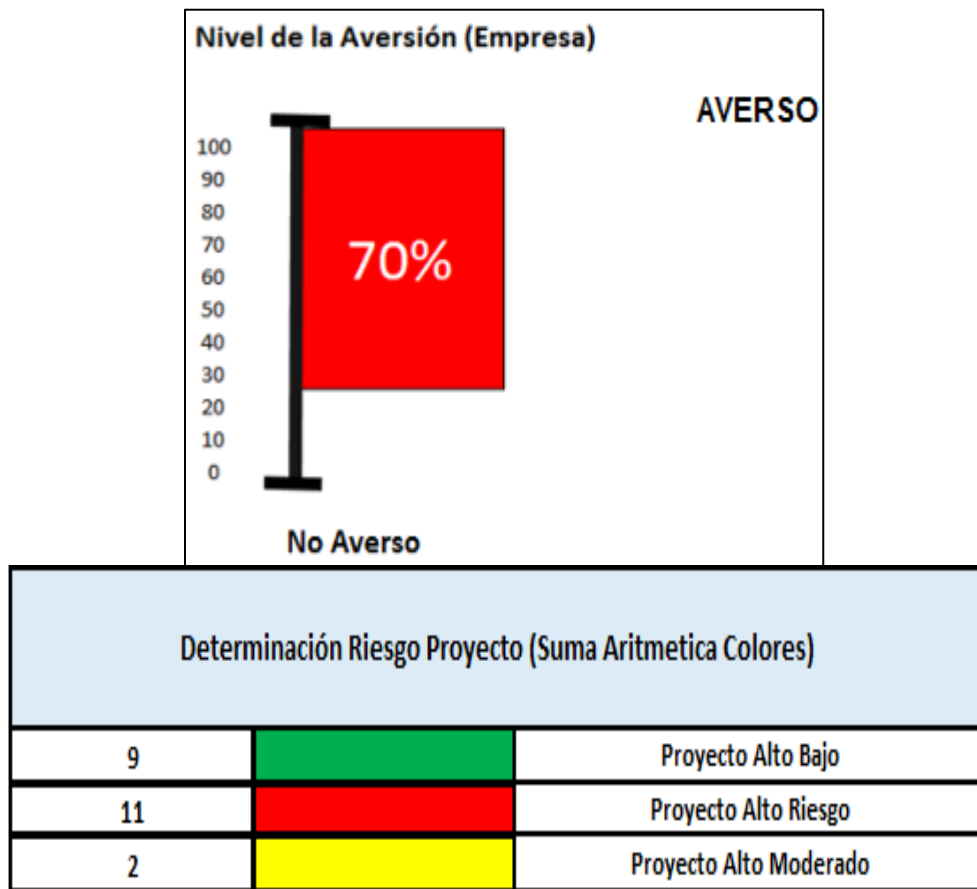


Ilustración 25 Características de matriz de riesgos
Fuente. Elaboración propia (2019)

MATRIZ - PROBALIDAD * IMPACTO = RIESGO									
P R O B A B I L I D A D	100	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.90
	90	0.09	0.18	0.27	0.36	0.45	0.54	0.63	0.81
	80	0.08	0.16	0.24	0.32	0.40	0.48	0.56	0.72
	70	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.63
	60	0.06	0.12	0.18	0.24	0.30	0.36	0.42	0.54
	50	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.45
	40	0.04	0.08	0.12	0.16	0.20	0.24	0.28	0.36
	30	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	0.18	0.21	0.27
	20	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.18
	10	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09
	10	20	30	40	50	60	70	90	
IMPACTO									

Ilustración 26 Matriz de Riesgos
Fuente. Elaboración propia (2019)

De la matriz de riesgos (ver Ilustración 26) se determina como resultado de la CUALIFICACIÓN que el proyecto es de alto riesgo, calificado así debido a la falta de experiencia en el personal ejecutor, desconocimiento de metodología de análisis de riesgos, ambiente no controlado.

A continuación en la Tabla 7 y Tabla 8 se realiza la cualificación en porcentaje de la frecuencia e impacto económico de que pueden causar escenarios de riesgo en caso de que ocurran, posteriormente se genera una acción de respuesta para disminuir total o parcialmente los mismos.

Método de Determinación de la Probabilidad Sumatoria = (% Frecuencia * % Contratistas)...+				
PROBABILIDAD	FRECUENCIA	%	CONTRATISTAS	%
33%	1	20%	3	50%
	2	40%	2	33%
	3	60%	1	17%
	4	80%	0	0%
	5	100%	0	0%
TOTAL			6	100%

Método de Determinación del Impacto en Dinero en % Sumatoria = (% Frecuencia * % Contratistas)...+				
PROBABILIDAD	FRECUENCIA	%	CONTRATISTAS	%
50%	1	20%	1	17%
	2	40%	1	17%
	3	60%	4	67%
	4	80%	0	0%
	5	100%	0	0%
TOTAL			6	100%

Tabla 7 Características de evaluación cualitativa
Fuente. Elaboración propia (2019)

Matriz Análisis de Riesgo								
CATEGORIA	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Impacto	Severidad	Impacto en Dinero (\$) en %	Valor Monetario Esperado (P)% * I(\$) en %	Acción	Estrategias para Amenazas
DISEÑO	Alcance mal definido	0.33	0.70	0.23	0.50	0.17	EVITAR	El enunciado del alcance del proyecto, y la elaboración de una EDT completa, son elementos importantes para la identificación de riesgos aumentar la probabilidad de éxito del proyecto.
	Diseño concebido de manera parcial, no integrado en las diferentes disciplinas	0.85	0.45	0.38	0.67	0.57	ACEPTAR	Este tipo de riesgos que dependen del Diseñador, es necesario aceptarlos y pedir prórrogas para la entrega del Diseño del Proyecto, dado el caso en que el contratista no tenga la culpa.
	Falta de claridad en las especificaciones	0.43	0.40	0.17	0.44	0.19	MITIGAR	Este riesgo se puede mitigar aumentando el grado constructivo en los diseños como lo son tecnologías digitales de visualización y comunicación con modelos 3D, esto nos permite un mayor y más rápido entendimiento y disminuye el tiempo de análisis e instrucción.
	Errores presentados en el diseño por la omisión de requisitos normativos	0.20	0.80	0.16	0.47	0.09	TRANSFERIR	Este riesgo se puede transferir contando con expertos en normatividad vigente.
	Cambios o modificaciones durante diseño y construcción	0.33	0.50	0.17	0.54	0.18	MITIGAR	Este riesgo puede mitigarse utilizando softwares, especializados en modelar e identificar las posibles inconsistencias que puedan existir en los diseños.
PLANEACIÓN	Recurrencia en cambios técnicos del proyecto	0.50	0.60	0.30	0.80	0.40	MITIGAR	Para mitigar este riesgo se debe mantener una buena comunicación interna entre las diferentes dependencias que participan el proyecto.
	Errores en la programación	0.50	0.50	0.25	0.83	0.42	MITIGAR	Para mitigar el riesgo es necesario contar con una excelente formación y experiencia en la creación y en el control del cronograma, este profesional debe buscar alternativas y flujos de tareas creativas que permitan minimizar los riesgos, al tiempo que se aceleren las tareas.
	Definición del personal y responsabilidades necesarias para el control del riesgo	0.40	0.75	0.30	0.67	0.27	MITIGAR	Para mitigar este riesgo se debe contar con personal experto en seguimiento y control de riesgos.

CONSTRUCCIÓN	Retraso por condiciones climatológicas	0.53	0.70	0.37	0.70	0.37	ACEPTAR	Este riesgo es muy difícil de controlar, lo único que se puede hacer es aceptar los cambios climáticos y tratar de reponer los tiempos perdidos en los cronogramas, ya sea adelantado trabajos con horas extras o turnos dominicales.
	Retraso durante la ejecución de actividades	0.37	0.60	0.22	0.56	0.21	MITIGAR	Para mitigar este riesgo se debe contar con personal con conocimientos geográficos de la zona.
	Ajustes de última hora (diseño, procesos constructivos)	0.37	0.50	0.18	0.73	0.27	MITIGAR	La mejor forma para mitigar estos riesgos, es contar con un proceso claro, sencillo, documentado y funcionando para procesar y evaluar los pedidos de cambio del alcance o requerimientos. En este tipo de procesos se debe definir el rol de cada persona, estimar el costo del cambio, y entregar el cronograma de las nuevas solicitudes, esto para poder tener la gestión del alcance definida.
	Errores del personal: falta de juicio, omisión, falta de conocimiento	0.47	0.70	0.33	0.61	0.28	EVITAR	Para evitar este riesgo es necesario tener un grupo de trabajo interdisciplinario y especializado para dirigir y supervisar el proyecto.
	Deficiencias en vías de acceso	0.73	0.80	0.59	0.91	0.67	MITIGAR	Para mitigar este riesgo es necesario visitar el lugar real de ejecución del proyecto para evaluar el estado vial y posibles rutas alternas, donde se establecerá el tipo de transporte a emplear.
	Cimentaciones (excavación)	0.70	0.60	0.42	0.83	0.58	MITIGAR	Este riesgo se puede mitigar realizando un estudio detallado del alcance del proyecto y conociendo las características reales del lugar de ejecución.
	Falta de planeación o continuidad en los procesos o procedimientos constructivos, lo cual conlleva a su desarticulación	0.43	0.40	0.17	0.63	0.28	EVITAR	Para evitar este riesgo es necesario contar dentro del equipo de trabajo con personal experto en obras civiles y que realiza un cronograma detalladle de ejecución secuencial.
	Instalaciones técnicas	0.53	0.45	0.24	0.57	0.30	MITIGAR	Para mitigar este riesgo se debe realizar un estudio detallado en los diseños de instalaciones técnicas respecto a la normatividad vigente sobre las mismas.
	Mampostería	0.53	0.60	0.32	0.57	0.30	MITIGAR	Para mitigar este riesgo es necesario llevar a cabo un estudio detallado del alcance del proyecto y conociendo las características reales del lugar de ejecución.
	Cambios o rotación del personal	0.43	0.60	0.26	0.66	0.29	MITIGAR	Para mitigar este riesgo es necesario contratar la mayor cantidad de mano de obra local y realizar contratos a término fijo según la duración estimada del proyecto.
ENTREGA	Solicitud de prórrogas en tiempo por parte del contratista	0.53	0.75	0.40	0.63	0.34	EVITAR	Para evitar este riesgo se debe conocer y analizar los pliegos, diseños y visitando el lugar de ejecución de proyecto antes de iniciar labores con los contratistas, para que este conciba el proyecto en su totalidad y tome las acciones pertinentes mucho antes de iniciar labores, de esta forma se evita cualquier tipo de adenda.
	Reparación de fallas (Garantías)	0.33	0.40	0.13	0.44	0.15	MITIGAR	Para mitigar este riesgo, se debe mantener una cuadrilla de personal dispuesta a dar garantía al trabajo realizado, realizando mantenimientos, reparaciones o adecuaciones.

ADMINISTRATIVO	Deficiencia de tipo técnico en proceso constructivo	0.6	0.8	0.48	0.44	0.26	EVITAR	Para evitar este riesgo es necesario contar con personal de conocimiento en cada una de las diferentes ramas profesionales para puedan resolver inconsistencias o inconvenientes que se puedan presentar.
	Ausencia de control y seguimiento por interventoría, supervisor, contratista	0.6	0.5	0.30	0.44	0.26	EVITAR	Para evitar este riesgo es necesario tener un grupo de trabajo encargado en estos procesos que monitoreen los resultados de los proyectos específicos para que determinen si están conformes con los estándares relevantes y puedan identificar los diferentes enfoques para que puedan eliminar las causas de una mala ejecución.

Tabla 8 Análisis cualitativo y Acciones de Respuesta
Fuente. Elaboración propia (2019)

Con el análisis cualitativo y acciones de respuesta a escenarios de riesgos (ver Tabla 8), se puede deducir que los proyectos de vivienda rural que se ejecutan en los municipios de San Cayetano, Paimé y Villagómez son de alto riesgo ya que la cualificación arroja como resultado en la suma aritmética once (11) rojos, correspondiente a los escenarios con riesgo alto.

5 ENTREGA DE RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTOS

5.1 APORTE DE LOS RESULTADOS A LA GERENCIA DE OBRAS

El aporte de este trabajo de investigación es de gran importancia pues estudia los riesgos que se pueden presentar en las fases constructivas de vivienda rural en las áreas geográficas establecidas (municipios de San Cayetano, Paimé), cumpliendo varios objetivos fundamentales de la Gerencia de Obras los cuales son optimizar tiempos, recursos humanos y financieros, aumentando la probabilidad de éxito de los proyectos.

5.2 CÓMO SE RESPONDE A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN CON LOS RESULTADOS

Se realiza la identificación de riesgos en las etapas constructivas de vivienda rural en los municipios de San Cayetano, Paimé y Villagómez por medio de encuestas a personal de empresas que han venido dirigiendo y supervisando dichos proyectos durante el periodo de los últimos cuatro años en cada uno de estos municipios, con los resultados obtenidos se definieron los escenarios de riesgos, se evaluaron cualitativamente y a través de la matriz se definió su incidencia y posteriormente se generaron las posibles acciones de respuesta para mitigar cada uno de estos escenarios en caso de llegasen a presentar.

5.3 ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

A manera local y geográfica en áreas de estudio se pretende entregar un documento final a los municipios de San Cayetano, Paimé y Villagómez donde se evidencien los escenarios de riesgos encontrados, incidencia y la acción de respuesta los mismos, específicamente a las dependencias de planeación y obras públicas que son las directamente las encargadas de la contratación y supervisión de proyectos de vivienda rural en los municipios ya mencionados, además están de estar presentes en la adjudicación de contratos y asignación de riesgo de los mismos y allí exponer y debatir la posible implementación del presente estudio.

En términos académicos y como forma de comunicación y divulgación más integral se pretende, a través de un artículo dar a conocer los resultados obtenidos en la presente investigación participando en congresos y ponencias a nivel nacional.

6 NUEVAS ÁREAS DE ESTUDIO

**ANÁLISIS CUALITATIVO DE VIVIENDA RURAL EN ETAPAS CONSTRUCTIVAS
EN OTRAS AREAS DE ESTUDIO**

**ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS NATURALES ASOCIADOS A LAS
VIVIENDAS RURALES**

7 CONCLUSIONES

Se identificó y analizo cualitativamente los riesgos presentes en los factores de diseño, planeación, construcción y entrega, a partir de la investigación realizada en la ejecución de procesos constructivos de vivienda rural en los últimos cuatro años en los Municipios de San Cayetano Villagómez y Paime.

Se registró en la matriz riesgos, orientada según la guía PMBOK los escenarios identificados mediante las encuestas en las categorías de diseño, planeación, construcción y entrega, esto nos permitió calificar el nivel de incidencia del riesgo presente y posteriormente proponer las posibles acciones de control con las que se dio respuesta a los escenarios de riesgo valorados como bajo, alto y moderados.

Las acciones de respuesta planteadas están encaminadas a viabilizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto en las fases de diseño, planeación, construcción y entrega, estas deben ser emitidas las secretarias de planeación y adoptadas por los entes contratistas que ejecuten proyectos de vivienda rural en la zona geográfica de estudio.

A nivel particular, en el análisis cualitativo mediante las encuestas se encontraron las siguientes conclusiones:

Se determina que un 67% de los contratistas conocen de la matriz, acentuándose una diferencia en el no uso, pues el promedio está en el 67% de los entrevistados, no obstante, cabe resaltar que el restante del 33% refirieron que rara vez hace uso de la misma y que su enfoque principal va solo hacia las etapas constructivas las cuales son las que generan directamente remuneración económica.

Se establece que el 67% de los contratistas refieren que el riesgo de solicitud de prórrogas en tiempo es de una frecuencia media (3), como contraparte sustenta con un impacto económico

medio (3), ya que los mayores motivos de prolongación están dados por las condiciones topográficas del terreno, estado de las vías de acceso y estudio de vías alternas al lugar del proyecto, ocasionando retrasos para el traslado del material.

Se constituye la mayor activación en el riesgo se da en la fase de cimentación (excavación), seguida de instalaciones técnicas, obra gris y obra blanca, con un porcentaje del 67% de los encuestados. Se resalta que ninguna de las fases de construcción mencionadas tiene una alta frecuencia, en general están en un promedio bajo - medio. Las actividades que presentan mayor impacto económico y que representan el 50% de los contratistas con un impacto económico de 3 a 5, son la cimentación (excavación), mampostería e instalaciones técnicas.

Se estipula que los motivos más relevantes en las irregularidades de las actividades de construcción de vivienda rural fue por la deficiencia de tipo técnico en los procesos constructivos, donde el 67% de los contratista, reconocen la ineficiencia del personal respecto al conocimiento en las fases de construcción y el 33% restante de los encuestados refieren que las irregularidades están dadas a la ausencia de control y seguimiento por interventoría, supervisor y contratista.

8 BIBLIOGRAFÍA

1] Project Management Institute, Inc., La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), sexta edición., Pennsylvania EE.UU.: Project Management Institute, Inc., 2017.

2] P. Lledó, «Ventajas de administrar los riesgos de un proyecto,» 01 Enero 2015. [En línea]. Available: <http://pablolledo.com/content/articulos/05-01-15-Gestion-de-Riesgo-Lledo.pdf>. [Último acceso: 10 mayo 2019].

3] W. Bank, «La silla llena,» Rural Paz, Territorios y Construcción de Paz, 22 Noviembre 2017. [En línea]. Available: <https://lasillavacia.com/silla-llena/red-rural/historia/lecciones-aprendidas-para-mejorar-la-habitabilidad-en-las-zonas>. [Último acceso: 10 mayo 2019].

4] D. E. C. G. Arnol Emilio Bastidas Garzon, «ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS EN PROYECTOS DE VIVIENDA UNIFAMILIAR,» Universidad Católica de Colombia, Bogotá, 2017.

5] R. F. H. P. Garcia J, «GESTIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN,» Universidad de Sonora, Antofagasta-Chile, 2010.

J. F. 1. García Arvizu, F. Rodríguez López, J. 1. Quintana Pacheco y Morales, *LOS RIESGOS EN EL CUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS EN PROYECTOS*, Logroño: Universidad de Sonora, 2013.

J. J. C. GAMBA, PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO TÉCNICO EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA METÁLICA, BOGOTÁ: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA, 2014.

Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia; Departamento Nacional de Planeación, *Conpes 3714; DEL RIESGO PREVISIBLE EN EL MARCO DE LA POLÍTICA DE CONTRATACIÓN PÚBLICA*, Bogotá D.C, 2011.

Diccionario de Economía, «elECONOMISTA.es,» [En línea]. Available: <https://www.eleconomista.es/diccionario-de-economia/aversion-al-riesgo>. [Último acceso: 02 Octubre 2019].

Banco Agrario de Colombia, «GUÍA PARA LA FORMULACIÓN Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE VIVIENDA,» Bogotá, Junio de 2013.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, *Decreto 1934*, Bogotá: MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, 2015.

M. d. Agricultura, «www.minagricultura.gov.co,» 14 Junio 2019. [En línea].

12] [Último acceso: 18 Abril 2019].

Ministerio de Justicia, «Juriscol,» 29 09 2015. [En línea]. Available:
13] <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30020033>. [Último
acceso: 14 06 2019].

J. Tobon, CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL, Bogotá:
14] Banco Agrario de Colombia, 2015.

J. TOBON, Construcción de vivienda de interés rural, Bogotá: Banco Agrario de
15] Colombia, 2017.

J. VALLEJO, «Colombia Compra Eficiente,» 08 septiembre 2017. [En línea].
16] Available: <https://sintesis.colombiacompra.gov.co/content/definici%C3%B3n-contrato-estatal>. [Último acceso: 04 septiembre 2019].

ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN CAYETANO CUNDINAMARCA,
17] «ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN CAYETANO CUNDINAMARCA,» 31 MAYO
2018. [En línea]. Available: <http://www.sancayetano-cundinamarca.gov.co/municipio/geografia-ecologia-y-economia-de-san-cayetano>. [Último
acceso: 04 SEPTIEMBRE 2019].

I. MALAVER MARQUEZ, «PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE PAIME

18] CUNDINAMARCA,» PAIME, 2008.

V. A. Babativa Herrera, «PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2008 - 2011,»

19] VILLAGOMEZ, 2008.

Secretaria de Planeación de Cundinamarca, «Estadísticas básicas Provincia del

20] Rionegro,» Gobernación de Cundinamarca, Bogota, 2015.

Camacol, «Revista Camacol,» Diciembre 2018. [En línea]. Available:

21] https://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Informe%20econ%C3%B3mico%20No%2099.pdf. [Último acceso: 20 Abril 2019].

I. Casares, *Evolución de la gestión de los riesgos en el mundo*, Madrid: Instituto

22] Europeo de Posgrado, 2018.

G. M. MONTES, «Revistas Universidad Nacional,» 7 Marzo 2012. [En línea].

23] Available: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/27726/38994>. [Último acceso: 2 Mayo 2019].

El Espectador, «“Construcción que se desplomó en Cartagena era ilegal”: Curador,»

24] 27 04 2017.

L. S. G. DEIVIS LEONARDO DEL VECCHIO VASQUEZ, ANÁLISIS

25] CUANTITATIVO DE FACTORES DE RIESGO CONSTRUCTIVO EN EL MUNICIPIO DE TURBACO BAJO LA METODOLOGÍA DEL PMI®, Cartagena: Universidad de Cartagena, 2014.

J. S. R. RODRÍGUEZ, «ESTADO DEL ARTE DE LA AUTO-CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN COLOMBIA,» 2016. [En línea]. Available: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3457/1/RodriguezRodriguezJennySofia2016.pdf>. [Último acceso: 10 Mayo 2019].

ANDINA 38, «Invierten más de S/ 26 millones en construcción de viviendas rurales,» *AGENCIA PERUANA DE NOTICIAS*, p. 1, 25 Abril 2019.

F. Amaro, «Arch daily,» 4 Enero 2018. [En línea]. Available: <https://www.archdaily.co/co/886609/los-9-temas-de-arquitectura-que-debes-conocer-este-2018>. [Último acceso: 10 Mayo 2019].

T. Moreno, «HISTORIA DE LA GESTION DE RIESGOS EN EL MUNDO Y EL ECUADOR,» Calameo, QUITO, 2013.

A. B. G. -. 2017, «<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14792/1/ANALISIS%20CUALITATIVO%20DE%20RIESGOS%20EN%20PROYECTOS%20DE%20VIVIENDA%20UNIFAMILIAR.pdf>,» 2017. [En línea]. [Último acceso: 02 mayo 2019].

- B. K. K. A. Adnan Enshassi¹, «Tendencias para optimizar la productividad en los
31] proyectos de construcción en Palestina,» *Revista Ingenieria de Construcción*, vol. 28, nº 02,
p. 01, 2013.