



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN, VINCULACIÓN Y POSGRADO**

DIRECCIÓN DE POSGRADO

TEMA:

Causas frecuentes para retrasos en proyectos de sistemas de riego: Caso de estudio zonas Andinas de Chimborazo.

Trabajo de Titulación para optar al título de

Magister en Ingeniería Civil con Mención en Gestión de la Construcción

Autor:

Ing. Lucas Adrián Sagñay Anilema

Tutor:

Ing. María Gabriela Zúñiga Mgs.

Riobamba – Ecuador

Año 2025



DECLARATORIA Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTORÍA

De mi consideración:

Yo Lucas Adrián Sagñay Anilema con número único de identidad No. 0604687129, declaro y acepto ser responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en el presente trabajo de titulación denominado: “Causas frecuentes para retrasos en proyectos de sistemas de riego: Caso de estudio zonas Andinas de Chimborazo”, previo a la obtención del grado de Magíster en ingeniería civil con mención en gestión de la construcción.

- Declaro que mi trabajo investigativo pertenece al patrimonio de la Universidad Nacional de Chimborazo de conformidad con lo establecido en el artículo 20 literal j) de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.
- Autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo que pueda hacer uso del referido trabajo de titulación y a difundirlo como estime conveniente por cualquier medio conocido, y para que sea integrado en formato digital al Sistema de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, dando cumplimiento de esta manera a lo estipulado en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.

Riobamba, 09 de diciembre de 2025

Atentamente,

Ing. Lucas Adrián Sagñay Anilema

CI: 0604687129



soludable

Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto
Teléfono (593-3) 373-0880, ext. 2100 - 2103 - 2217
Riobamba - Ecuador
Unach.edu.ec



Dirección de
Posgrado
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSGRADO



ACTA DE CULMINACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

En la ciudad de Riobamba, a los 27 días del mes de noviembre del año 2025, los miembros del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo, reunidos con el propósito de analizar y evaluar el Trabajo de Titulación bajo la modalidad Proyecto de titulación con componente investigación aplicada y/o desarrollo, CERTIFICAMOS lo siguiente:

Que, una vez revisado el trabajo titulado: "**Causas frecuentes para retrasos en proyectos de sistemas de riego: Caso de estudio zonas Andinas de Chimborazo**", perteneciente a la línea de investigación: **Ingeniería, Producción, Industria y Construcción**, presentado por el maestrante **Sagñay Anilema Lucas Adrián**, portador de la cédula de ciudadanía No. 0604687129, estudiante del programa de Maestría en Ingeniería Civil, con mención en Gestión de la Construcción, se ha verificado que dicho trabajo cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo cuanto podemos certificar, en honor a la verdad y para los fines pertinentes.

Atentamente,



**Maria Gabriela
Zuniga Rodriguez**

Time Stamping
Security Data

**Ing. María Gabriela
Zúñiga Mgs.**
TUTORA



**Ing. Jéssica Brito
Mgs.**
**MIEMBRO DEL
TRIBUNAL 1**



**Ing. Carlos Saldaña
Mgs.**
**MIEMBRO DEL
TRIBUNAL 2**



Campus La Dolorosa
Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto
Teléfono (593-3) 373-0880, ext. 2002
Riobamba - Ecuador
Unach.edu.ec
en movimiento



Dirección de
Posgrado
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSGRADO



Riobamba, 28 de noviembre de 2025

CERTIFICADO

De mi consideración:

Yo María Gabriela Zúñiga Rodríguez, certifico que Lucas Adrián Sagñay Anilema con cédula de identidad No. 0604687129 estudiante del programa de Maestría en Ingeniería Civil, con mención en Gestión de la Construcción , cohorte tres presentó su trabajo de titulación bajo la modalidad de Proyecto de titulación con componente de investigación aplicada y/o desarrollo denominado: "Causas frecuentes para retrasos en proyectos de sistemas de riego: Caso de estudio zonas Andinas de Chimborazo", el mismo que fue sometido al sistema de verificación de similitud de contenido COMPIILATION identificando el porcentaje de similitud del 7% en el texto y el porcentaje de similitud del 6% en inteligencia artificial.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



Ing. María Gabriela Zúñiga Mgs.

CI: 0604004945

Adj.-

- Resultado del análisis de similitud(Compilation)



soludable

Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto
Teléfono (593-3) 373-0880, ext. 2100 - 2103 - 2217
Riobamba - Ecuador
Unach.edu.ec
en movimiento

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, a Dios, quien ha guiado cada paso de mi camino, brindándome fortaleza, sabiduría y la oportunidad de superar cada desafío en esta etapa académica.

A mi familia, por su amor incondicional, su paciencia y su constante apoyo en cada momento de este proceso.

A mis compañeros de clase, quienes compartieron conmigo no solo conocimientos, sino también experiencias, aprendizajes y momentos inolvidables, y a todos aquellos que de una u otra manera fueron parte de este proceso aportando con su apoyo.

Lucas Adrián Sagñay Anilema

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Chimborazo, por ser un pilar fundamental en mi desarrollo académico, proporcionándome conocimientos y herramientas que han sido clave en la culminación de esta etapa.

A mis docentes y compañeros de aula, por compartir su experiencia y conocimientos a lo largo de este proceso de aprendizaje, enriqueciendo mi formación.

Finalmente, un especial agradecimiento a mi tutora, la Msc. Gabriela Zuñiga, por su guía y respaldo durante todo el desarrollo de esta investigación.

Lucas Adrián Sagñay Anilema

INDICE GENERAL

RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
CAPITULO I	3
1.1 INTRODUCCIÓN	3
1.2 ANTECEDENTES.....	4
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	6
1.5 DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE ESTUDIO	7
1.6 OBJETIVOS.....	10
CAPITULO II	11
2.1 MARCO TEÓRICO.....	11
2.1.1 Acceso al riego	11
2.1.2 Características del riego en las zonas andinas del Ecuador.....	12
2.1.3 La gestión de proyectos	13
2.1.4 Procesos de Contratación.....	16
2.1.5 Causas frecuentes de retrasos	16
2.1.6 Herramientas para el análisis	18
2.1.7 Implementación de herramientas tecnológicas.....	18
2.2 ESTADO DEL ARTE.....	19
CAPITULO III.....	23
3.1 METODOLOGÍA	23
3.1.1 TIPO	23
3.1.2 ALCANCE	23
3.1.3 ENFOQUE.....	24
3.1.4 DIAGRAMA DE PROCESOS.....	24
3.1.5 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN	25
CAPITULO IV.....	27
4.1 RESULTADOS	27
4.1.1 Análisis en perspectiva documental (SOCE).....	28
4.1.2 Análisis en perspectiva de los profesionales (Encuesta a dirigido a profesionales directamente involucrados en proyectos de riego)	81
4.1.3 Discusión de los Resultados de la Encuesta a Profesionales sobre Retrasos en Proyectos de Riego en Zonas Andinas	90

4.1.4 Selección de Condiciones más Desfavorables y correlación entre etapas.....	92
4.2 PROPUESTA	93
4.2.1 Fundamentación de la propuesta	94
4.2.2 Propuesta por etapas del proyecto	95
4.2.3 Resultados esperados.....	104
CAPITULO V	105
5.1 CONCLUSIONES	105
5.2 RECOMENDACIONES	106
5.3 BIBLIOGRAFIA.....	107
5.4 ANEXOS.....	109

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Listado de proyectos analizadas con etapas de construcción terminadas y sus datos más relevantes.....	38
Tabla 2 Listado de proyectos analizadas en su fase inicial y sus datos más relevantes.....	39
Tabla 3 Asignación de responsabilidad de retrasos en fase de construcción.....	40
Tabla 4 Asignación de responsabilidad de retrasos en etapas de diseño.....	41
Tabla 5 Matriz de causas frecuentes de retrasos en la etapa de construcción por parte de la entidad contratante.....	42
Tabla 6 Matriz de causas frecuentes de retrasos en la etapa de construcción por el contratista.....	44
Tabla 7 Matriz de causas frecuentes de retrasos en etapa de planificación por parte de la entidad contratante.....	45
Tabla 8 Matriz de causas frecuentes de retrasos en etapa de diseño por parte de la entidad contratante.....	46
Tabla 9 Matriz de causas frecuentes de retrasos en etapa de diseño por parte del consultor.....	47
Tabla 10 Tabla de causas con su respectiva frecuencia en etapa de construcción.....	48
Tabla 11 Tabla de causas con su respectiva frecuencia en etapa de planificación.....	49
Tabla 12 Tabla de causas con su respectiva frecuencia en etapa de diseño.....	50
Tabla 13 Efectos de las causas en etapa de construcción por la entidad contratante	51
Tabla 14 Efectos de las causas en etapa de construcción por el contratista.....	52
Tabla 15 Frecuencia de los efectos de las causas en etapa de construcción.....	53
Tabla 16 Efectos de las causas en etapa de planificación por la entidad contratante	54

Tabla 17 Frecuencia de los efectos de las causas en etapa de planificación.....	55
Tabla 18 Efectos de las causas en etapa de diseño por la entidad contratante.....	56
Tabla 19 Efectos de las causas en etapa de diseño por parte del consultor.....	57
Tabla 20 Frecuencia de los efectos de las causas en etapa de diseño.....	58
Tabla 21 Tabla de incidencia del monto de la construcción en la relación causa — efecto.....	59
Tabla 22 Tabla de incidencia del monto de la consultoría en la relación causa — efecto.....	60
Tabla 23 Tabla de correlación de Spearman del monto de la construcción en la relación causa — efecto.....	61
Tabla 24 Tabla de correlación de Spearman del monto de la consultoría en la relación causa — efecto.....	62
Tabla 25 Tabla de resumen de profesionales encuestados.....	91
Tabla 26 Tabla de resumen de zonas andinas en los que han trabajado.....	92

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de las zonas de estudio.....	17
Figura 2 Niveles Típicos de Costo y Dotación de Personal en una Estructura Genérica del Ciclo de Vida del Proyecto.....	23
Figura 3 Ejemplo de Ciclo de Vida Predictivo.....	25
Figura 4 Triángulo de Hierro de un proyecto.....	26
Figura 5 Diagrama de procesos de la investigación.....	34
Figura 6 Diagrama de Pareto representando datos de la tabla de causas en etapa de construcción con su respectiva frecuencia.....	48
Figura 7 Diagrama de Pareto representando datos de la tabla de causas en etapa de planificación con su respectiva frecuencia.....	49
Figura 8 Diagrama de Pareto representando datos de la tabla de causas en etapa de diseño con su respectiva frecuencia.....	50
Figura 9 Pareto representando datos de la tabla de causas con su respectiva frecuencia en etapa de construcción.....	58
Figura 10 Pareto representando datos de la tabla de causas con su respectiva frecuencia en etapa de construcción.....	58
Figura 11 Pareto representando datos de la tabla de causas con su respectiva frecuencia en etapa de construcción.....	58

Figura 12 Regresión lineal de la tabla de incidencia del monto de etapa de construcción en la relación causa — efecto.....	60
Figura 13 Regresión lineal de la tabla de incidencia del monto de etapa de construcción en la relación causa — efecto.....	60
Figura 14 Gráfico de la relación entre la zona andina trabajada - experiencia profesional — etapa de causas frecuentes de retrasos.....	92
Figura 15 Gráfico de la relación de experiencia profesional — etapa de causas frecuentes de retrasos.....	93
Figura 16 Gráfico de la relación de las etapas de causas frecuentes de retrasos — condición más desfavorable en la etapa de planificación.....	93
Figura 17 Gráfico de la relación de las etapas de causas frecuentes de retrasos — condición más desfavorable en la etapa de diseño.....	94
Figura 18 Gráfico de la relación de las etapas de causas frecuentes de retrasos — condición más desfavorable en la etapa de construcción.....	94
Figura 19 Gráfico de la relación de las etapas de causas frecuentes de retrasos — condición más desfavorable en la etapa de operación y mantenimiento.....	95

INDICE DE ANEXOS

Anexo A Información de proyectos del SOCE.....	109
Anexo B Tabulación de las encuestas.....	119

RESUMEN

Ecuador se divide en región Costa, Sierra y Oriente, destacando la sierra como zona andina por su geografía montañosa y su clima variable, donde la agricultura representa una de las principales actividades económicas. Para garantizar la actividad agrícola en zonas andinas como Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi y Bolívar, es necesario contar lo antes posible con sistemas de riego eficientes, sin embargo, su construcción enfrenta serios desafíos técnicos y administrativos que provocan retrasos, sobrecostos y deficiente calidad de las obras. Este estudio tuvo como objetivo identificar las causas más frecuentes de dichos retrasos, analizar sus efectos e impulsar estrategias de mejora, aplicando una metodología mixta basada en el análisis documental de 38 proyectos de riego culminadas en los últimos 10 años y encuestas a profesionales con experiencia en proyectos de riego en zonas andinas. Los resultados evidenciaron que las principales causas de retrasos en proyectos de riego en zonas andinas se concentran en las etapas tempranas del ciclo de vida del proyecto. Por lo tanto, se propone una estrategia de mejora organizada por etapas del proyecto, alineada al sistema de contratación pública SOCE e integrada con herramientas como el enfoque a la gestión de proyectos según PMBOK y metodología BIM.

Palabras clave: riego, retrasos, gestión de proyectos, plazos, zonas andinas, Ecuador.

ABSTRACT

Ecuador is divided into the Coastal, Highland, and Amazonian regions, with the Highlands standing out as the Andean zone due to its mountainous geography and variable climate, where agriculture is a major economic activity. To guarantee agricultural activity in Andean zones such as Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi, and Bolívar, it is necessary to have efficient irrigation systems as soon as possible. However, their construction faces serious technical and administrative challenges, resulting in delays, cost overruns, and poor-quality work. This study aimed to identify the most frequent causes of these delays, analyze their effects, and propose improvement strategies, applying a mixed-methods approach based on the documentary analysis of 38 irrigation projects completed over the last 10 years and surveys of professionals with experience in irrigation projects in Andean zones. The results showed that the main causes of delays in irrigation projects in Andean zones are concentrated in the early stages of the project life cycle. Therefore, an improvement strategy is proposed, organized by project stages, aligned with the SOCE public procurement system, and integrated with tools such as the project management approach outlined in PMBOK and the BIM methodology.

Keywords: Irrigation, delays, project management, deadlines, Andean region, Ecuador.



Reviewed by:

Mgs. Sofía Freire Carrillo

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604257881

CAPITULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

En la ejecución de proyectos de construcción de Ecuador, los retrasos son un desafío recurrente que afecta el cumplimiento de los cronogramas y plazos establecidos, lo que genera impactos en costos, tiempo de entrega y calidad de la obra. Estas demoras pueden originarse por diversas razones, como deficiencias en la planificación, errores de diseño, problemas con la disponibilidad de materiales, dificultades en la gestión administrativa y condiciones climáticas adversas en especial en zonas andinas como las que existen en Ecuador (Pazmiño E. & Calle C., 2021).

Al momento de analizar los retrasos en proyectos de infraestructura de riego se muestra que las principales causas están relacionadas con problemas en la fase de planificación, diseño, ejecución, en donde se evidencia todas las falencias y errores no detectados, seguidos de inconvenientes de mala gestión ante factores climáticos, factores administrativos y hasta incluso errores del contratista. En el caso de los sistemas de riego, la situación se agrava por la complejidad de las obras, que incluyen captaciones, conducción, tanques de distribución, los cuales se encuentran separados por grandes distancias y requieren coordinación eficiente entre múltiples tareas y un adecuado seguimiento técnico para cumplir con el objeto de contrato (Pilamunga L. & Paredes A., 2024).

Este tipo de proyectos pueden afectar directamente la productividad agrícola y el desarrollo rural, ya que el acceso pronto y oportuno al agua es clave para la sostenibilidad de los usuarios. Por esta razón es fundamental identificar las causas más frecuentes de estos retrasos, principalmente en zonas andinas de las provincias de Chimborazo, Tungurahua, Bolívar y Cotopaxi, con el fin de proponer estrategias de mitigación que permitan optimizar la gestión de los proyectos de riego y reducir pérdidas económicas (Lasso G. et al., 2021).

La presente investigación se centra en determinar las causas frecuentes de retrasos en proyectos de riego en zonas andinas y en la necesidad de mejorar la eficiencia en la construcción de su infraestructura, con etapas tempranas más efectivas y reduciendo de riesgos que puedan comprometer la entrega exitosa de los proyectos a los beneficiarios. Los resultados obtenidos permitirán desarrollar mejoras para un buen proyecto en todas sus etapas, para el sector de la construcción y los organismos responsables de la ejecución de obras de riego en zonas andinas.

1.2 ANTECEDENTES

Los retrasos y sus causas en la construcción de proyectos de infraestructura han sido ampliamente estudiados a nivel mundial, ya que estos generan impactos negativos en los costos, calidad y tiempo de ejecución de las obras. Varios estudios han señalado que estos retrasos pueden originarse por deficiencias en la planificación, diseño y supervisión de los proyectos, así también dependiendo de factores administrativos, financieros, técnicos y ambientales (Zapatta & Gasselin, 2005).

En América Latina, se ha demostrado que los retrasos en la ejecución de proyectos de riego se relacionan en gran medida con las inconsistencias y limitaciones en los estudios definitivos, la falta de recursos económicos y las dificultades en la gestión de contratos. En nuestro país Ecuador, los sistemas de riego son necesarios para el progreso de la productividad y la garantía de alimentos, pero la ejecución de estos proyectos enfrenta muchos problemas que afectan su finalización en un plazo establecido (Zapatta & Gasselin, 2005).

Los estudios realizados en este país han demostrado que las principales razones de la demora en obras de riego están relacionadas con los problemas en la distribución del presupuesto, el retraso en la distribución y los mecanismos de material, ineficaces en controversia y problemas en las licencias ambientales. Además, la ubicación geográfica de las

áreas andinas causa otros problemas, como la inestabilidad de la tierra, las fluctuaciones climáticas y la dificultad para acercarse a las áreas de construcción, que evitan aún más los proyectos de riego (Carvajal et al., 2014).

Un ejemplo de este caso que es repetitivo siempre es una publicación realizada en la provincia de Chimborazo para construir canales de riego, lo que demostró que la demora es el resultado de la falta de capacitación, proyectos y problemas de gestión del personal técnico. Del mismo modo, en la provincia de Tungurahua, se reveló que la burocracia en la gestión financiera y la falta de planificación se determinaron como factores de detención para proyectos de riego (Grupo el Comercio, 2018).

Teniendo en cuenta el impacto de los retrasos en obras de riego en el desarrollo agrícola y económico de la región andina, es importante analizar las causas más comunes que afectan la construcción de obras de riego en las provincias de Chimborazo, Tungurahua, Bolívar y Cotopaxi, ya que son zonas cercanas y de similares características. Este estudio ayudará a identificar las causas frecuentes de retrasos, crear mejoras para optimizar la gestión y la implementación de estos proyectos, minimizar las pérdidas de recursos y garantizar el acceso oportuno y a tiempo de la infraestructura de riego a los beneficiarios.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El desarrollo e implementación de proyectos de riego en áreas andinas está relacionada con una serie de factores que afectan su éxito, incluidos los aspectos técnicos, administrativos y ambientales. Es necesario planificar adecuadamente en el menor tiempo posible y construir esta infraestructura para garantizar la eficiencia y sostenibilidad a los recursos hídricos, evitar efectos negativos que reduzcan la eficiencia agrícola (Lasso G. et al., 2021).

En zonas andinas del Ecuador es fundamental para la producción agrícola los sistemas de riego, los cuales aportan al desarrollo socioeconómico de un sector y sus condiciones

agrícolas. Sin embargo, estos proyectos a menudo encuentran retrasos significativos en el proceso de construcción, se incrementan costos, no cumplen con la fecha de entrega y reducen la calidad del trabajo terminado, en especial en la zona centro de Ecuador como lo son las provincias de Chimborazo, Tungurahua, Bolívar y Cotopaxi, las cuales son los encargados de abastecer de la mayoría de productos a todo el país (Zapatta & Gasselin, 2005).

Los principales factores que contribuyen a estos retrasos incluyen fallas en la planificación, deficiencias en el diseño, problemas en la gestión de la construcción, mala gestión ante factores climáticos que implican realizar cambios en marcha y producen incumplimientos de plazos, así también, aportan en retrasos los obstáculos administrativos y burocráticos que ralentizan la ejecución de los proyectos y el correcto cumplimiento del cronograma de trabajos (Pilamunga L. & Paredes A., 2024).

La falta de una adecuada gestión en todas las etapas de los proyectos ha contribuido a la recurrencia de estos problemas, en especial en las etapas iniciales, lo que afecta no solo la eficiencia en la ejecución de las obras de riego, sino también su efectividad en el cumplimiento de los objetivos planteados. Ante este problema recurrente, es necesario identificar y clasificar las principales causas de retrasos en las obras de riego en estas provincias de las zonas andinas, con el fin de proponer soluciones viables que permitan mejorar la gestión de los proyectos, reducir pérdidas económicas y mejorar los beneficios para los usuarios que dependen del pronto funcionamiento del proyecto.

1.4 JUSTIFICACIÓN

El análisis de las causas de retraso en la construcción de obras de riego en las provincias de Chimborazo, Tungurahua, Bolívar y Cotopaxi es de vital importancia debido al impacto directo que estos proyectos tienen en el desarrollo agrícola, social y económico de las zonas andinas del centro del país. La optimización en la gestión de estos proyectos es esencial para

garantizar la disponibilidad oportuna del recurso hídrico a las zonas beneficiarias, mejorando así la productividad y sostenibilidad del sector agrícola (Rudeli et al., 2018).

Los retrasos en la ejecución de obras de riego pueden generar sobrecostos, afectaciones en la calidad de las infraestructuras, desperdicio de recursos, ampliaciones de plazo y tiempo de entrega lo que compromete la eficiencia del proyecto. La identificación de los factores más recurrentes que provocan estos retrasos permitirá establecer estrategias de mitigación y optimización en los futuros proyectos de riego en zonas andinas, mejorando la eficiencia desde la planificación, diseño, procesos constructivos, operación y mantenimiento, así logrando reducir los riesgos asociados a los retrasos (Pazmiño E. & Calle C., 2021).

Por lo tanto, esta investigación contribuirá a la generación de conocimiento sobre la gestión de proyectos de riego en zonas andinas, proporcionando información relevante del problema más común en este tipo de proyectos que son los retrasos, para finalmente lograr la toma de decisiones en futuras iniciativas en entidades públicas y privadas. Además, servirá como referencia para la implementación de metodologías de mejora en la gestión de proyectos similares enfocadas a evitar retrasos, en otras regiones con características geográficas y climáticas similares.

1.5 DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE ESTUDIO

A continuación, se detalla la ubicación de las zonas de estudio y la distancia entre ellas:

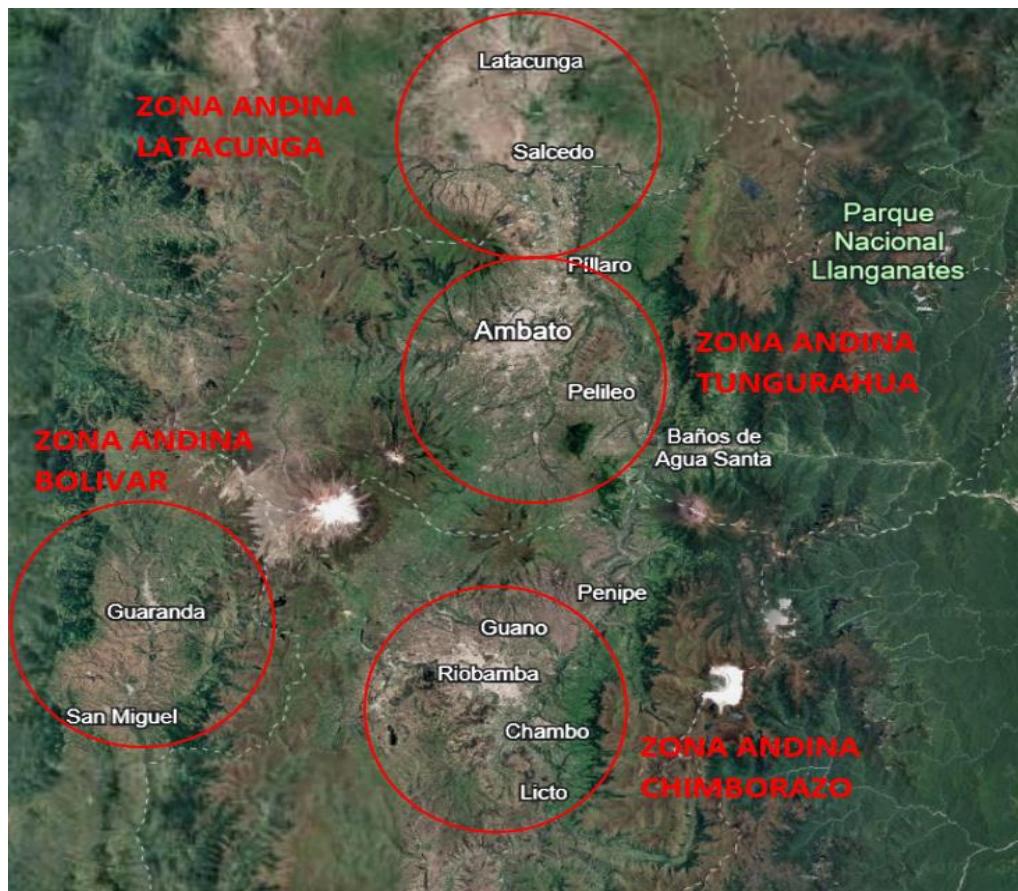


Figura 1. Ubicación de las zonas de estudio

Provincia de Chimborazo

Ubicada en la zona centro-sur del Ecuador, es una provincia caracterizada por una topografía montañosa, con altitudes que varían entre los 1.200 y más de 6.000 metros sobre el nivel del mar, destacando el nevado Chimborazo, el punto más alto del país. Según datos del INEC (2022), cerca del 52% de su población vive en zonas rurales, dedicándose principalmente a actividades agrícolas y pecuarias. La economía rural se basa en cultivos como papa, cebada, haba, melloco, mashua, trigo, maíz duro y suave, además de la producción de leche y carne bovina. La provincia presenta altos índices de pobreza rural, con comunidades indígenas y campesinas que dependen del riego para sostener su agricultura de subsistencia y comercialización local. La escasez de agua en época seca y la limitada tecnificación de los sistemas de riego convierten a Chimborazo en una zona prioritaria para la intervención en proyectos hidráulicos rurales.(Ligia X. et al., 2018).

Provincia de Tungurahua

Tungurahua se localiza en la Sierra centro del Ecuador, con una geografía dominada por valles interandinos, zonas volcánicas activas y elevaciones que oscilan entre los 1.800 y 4.000 metros. Esta provincia ha logrado un desarrollo agroindustrial considerable, especialmente en zonas como Ambato, sin dejar de lado su importante población rural (alrededor del 42%), dedicada a la agricultura familiar y de pequeña escala. Entre los cultivos predominantes se encuentran el maíz, tomate de árbol, fréjol, papas, zanahoria blanca y frutales como durazno, mora y manzana. Tungurahua presenta mejores niveles de productividad en comparación con otras provincias andinas gracias a su mayor infraestructura vial y acceso a mercados, pero aún enfrenta limitaciones en cobertura de riego, especialmente en comunidades altas. La presión demográfica, la fragmentación de tierras y el cambio climático exigen una mejora en los sistemas de riego para mantener la competitividad agrícola (MAG, 2024).

Provincia de Cotopaxi

Cotopaxi se sitúa en la región central andina, con una geografía que abarca desde zonas templadas en los valles bajos hasta páramos fríos en las zonas altas. La provincia es predominantemente rural con más del 55% de su población habita en áreas rurales, siendo la agricultura su principal fuente de ingreso. Destacan cultivos como el maíz, cebada, trigo, papas, haba y pastos, además de la floricultura en invernaderos, especialmente en el cantón Salcedo. La provincia presenta una gran diversidad étnica, con comunidades indígenas que dependen fuertemente del riego comunal. A pesar de tener proyectos de riego tradicionales, muchos de estos sistemas están deteriorados o mal gestionados, lo que limita la producción en épocas secas. Cotopaxi, al igual que Chimborazo, muestra una marcada desigualdad en el acceso al agua para riego, especialmente entre pequeños y medianos productores (Ulloa F., 2024).

Provincia de Bolívar

Bolívar es una de las provincias más pequeñas y menos pobladas de la Sierra ecuatoriana. Se ubica al oeste de Chimborazo y comparte características topográficas similares, con pendientes pronunciadas, suelos frágiles y una red hidrográfica abundante, pero poco aprovechada. La población rural representa más del 60%, siendo una de las más altas del país. La economía local gira en torno a la producción de maíz, papa, cebada, fréjol y cultivos de altura, además de la cría de ganado menor y aves. Bolívar presenta serias limitaciones en infraestructura vial, acceso a mercados y cobertura de riego, lo que ha impedido el desarrollo agrícola sostenido. Las condiciones geográficas adversas y la dispersión poblacional complican la implementación de sistemas de riego tecnificados, por lo que la provincia requiere modelos de gestión adaptados a territorios rurales dispersos y de alta pendiente (INEC, 2024).

1.6 OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar las principales causas de retrasos en los proyectos de sistemas de riego en zonas Andinas.

Objetivos específicos

- Evaluar las complicaciones presentes en las etapas de planificación, diseño y construcción de los sistemas de riego que lleguen a generar causas de retrasos en los proyectos.
- Clasificar y analizar las complicaciones identificados en función de su probabilidad de ocurrencia e impacto, estableciendo categorías que permitan priorizar su gestión.
- Proponer mejoras viables para la reducción de pérdidas de recursos.

CAPITULO II

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Acceso al riego

En las leyes ecuatorianas el acceso al agua para riego está considerado un derecho fundamental que garantiza la soberanía alimentaria y el desarrollo de las comunidades rurales. Según el Artículo 318 de la Constitución de la República del Ecuador (2008), “*el agua es un patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida*”. En este artículo establece que el uso del agua para consumo humano y para riego destinado a la producción de alimentos tendrá prioridad sobre cualquier otro uso, además, se establece que la gestión del recurso hídrico debe ser pública, participativa, descentralizada y orientada a su conservación y aprovechamiento sustentable, promoviendo la equidad en el acceso, especialmente en territorios rurales y comunidades campesinas. Esta disposición constitucional refuerza la importancia de los sistemas de riego como infraestructura necesaria para garantizar el derecho al agua, el desarrollo productivo agrícola y la justicia hídrica en el país (Legislativo, 2008).

A partir de la vigencia de la Constitución del Ecuador en el año 2008, se produjo una transformación significativa en la gestión del riego en el país, al establecer un modelo territorial descentralizado. En donde, las competencias relacionadas con el riego y drenaje fueron delegadas a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) provinciales y al Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos. Al mismo tiempo, se reconoció formalmente el papel de las comunidades organizadas en la gestión del recurso hídrico, manteniéndose la administración, operación y mantenimiento (AOM) de los sistemas de riego públicos bajo la responsabilidad de las juntas de regantes, consolidando así un enfoque participativo y territorializado (Lasso G. et al., 2021).

Este proceso implicó también una reestructuración institucional. En 2010, mediante Decreto Ejecutivo No. 564, se cerró el Instituto Nacional de Riego (INAR) y se transfirieron sus funciones al Ministerio de Agricultura (MAGAP), que asumió temporalmente la planificación y regulación del riego. Para fortalecer esta gestión, se creó la Subsecretaría de Riego y Drenaje, con el objetivo de coordinar la política pública y normar los proyectos de riego a nivel nacional. Paralelamente, se fundó la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), que pasó a ser la Autoridad Única del Agua, absorbiendo las antiguas corporaciones regionales y promoviendo una gestión descentralizada del recurso hídrico por demarcaciones hidrográficas (Lasso G. et al., 2021).

A lo largo de los años, la estructura institucional ha seguido evolucionando. Se crearon entidades como la Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA) y la Empresa Pública del Agua (EPA), esta última encargada de proyectos de infraestructura hídrica a nivel biprovincial o multipropósito. Posteriormente, mediante una serie de decretos ejecutivos entre 2013 y 2021, las funciones de riego fueron reorganizadas entre distintas entidades del Ejecutivo. Actualmente, el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) es el ente rector de la planificación y regulación del riego en el país, mientras que el Ministerio de Agricultura se encarga de los sistemas parcelarios, tecnificados y presurizados. Esta evolución normativa refleja un esfuerzo por consolidar una gobernanza técnica, descentralizada y con mayor articulación territorial en torno a la gestión del riego y drenaje (Lasso G. et al., 2021).

2.1.2 Características del riego en las zonas andinas del Ecuador

El ecosistema páramo en Ecuador, ubicado por encima de los 3.500 metros de altitud, es fundamental para la biodiversidad del país y juega un papel crucial en la regulación del ciclo hidrológico, este ecosistema se caracteriza por su alta humedad, suelos volcánicos ricos en materia orgánica y su capacidad para absorber humedad de la región amazónica, lo que permite

que el agua se libere en épocas de sequía. Con aproximadamente 1.8 millones de hectáreas de páramo, este ecosistema no solo es vital para la biodiversidad, sino que también regula el suministro de agua dulce, asegurando el abastecimiento de alrededor de 4 millones de habitantes urbanos, especialmente en la región sierra. Además, un 40% de estas áreas se encuentran en zonas protegidas, mientras que el resto está distribuido entre comunidades, minifundios y grandes haciendas (Carvajal et al., 2014).

La región andina de Ecuador enfrenta serios desafíos en la gestión del agua debido a su topografía accidentada y la escasez de precipitaciones durante parte del año, lo que limita la actividad agropecuaria a solo el 31% de la superficie. A pesar de contar con recursos hídricos, los acuíferos subterráneos se aprovechan mínimamente, y en zonas como Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar y Chimborazo, se ha superado la disponibilidad de agua de las cuencas, resultando en escasez tanto para consumo humano como para riego. Además, existen problemas con las concesiones de riego, ya que muchos sistemas de riego captan más agua de la permitida, las concesiones no se ajustan a las épocas de estiaje, y hay conflictos por la doble concesión de cuerpos de agua y el uso ilegal de recursos hídricos por parte de algunos usuarios (Carvajal et al., 2014).

2.1.3 La gestión de proyectos

Según el enfoque del Project Management Institute (PMI), un proyecto es un esfuerzo temporal destinado a crear un producto, servicio o resultado único. En el caso de los proyectos de riego, su planificación, diseño, ejecución y cierre deben cumplir con este enfoque sistemático. La guía PMBOK plantea que un proyecto exitoso debe lograr un equilibrio entre alcance, tiempo, costos y calidad. Cuando alguno de estos elementos se ve afectado, se genera un desajuste que suele materializarse en retrasos o incumplimientos contractuales (Project Management Institute (PMI), 2014).

Ciclo de Vida del Proyecto

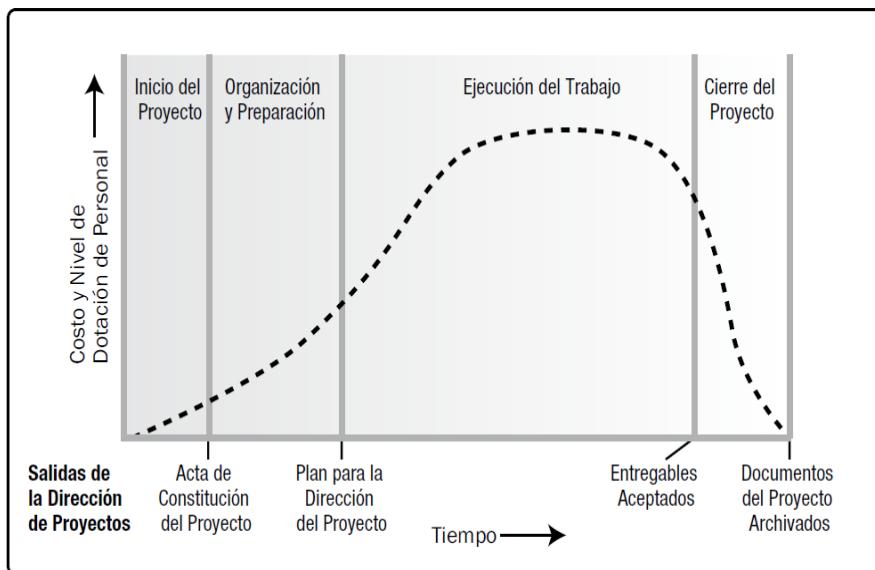


Figura 2. Niveles Típicos de Costo y Dotación de Personal en una Estructura Genérica del Ciclo de Vida del Proyecto

El ciclo de vida de un proyecto representa una secuencia de fases que se extienden desde su inicio hasta su cierre, organizadas de acuerdo con las necesidades de gestión de la organización y la naturaleza del proyecto. Estas fases, que incluyen el inicio, la planificación, la ejecución y el cierre, pueden estructurarse según entregables, hitos, recursos o disponibilidad financiera. A lo largo del ciclo, aspectos como los costos, la asignación de personal, los riesgos y la capacidad de influir en el resultado final varían notablemente. En general, los costos y riesgos son bajos al inicio, aumentan durante la ejecución y disminuyen al cierre, mientras que la posibilidad de hacer cambios sin incurrir en sobrecostos es mayor en las etapas tempranas. Existen diferentes enfoques de ciclo de vida: el predictivo, que define el alcance desde el comienzo, y el adaptativo, que permite ajustes progresivos. Esta estructura sirve como marco referencial para planificar y controlar proyectos, especialmente en contextos complejos donde dividir el trabajo por fases mejora la trazabilidad y la toma de decisiones (Project Management Institute (PMI), 2014).

Fases del Proyecto

Dividir los proyectos de riego en fases facilita su planificación, ejecución y control, ya que cada etapa responde a objetivos específicos y requiere actividades y prácticas técnicas diferenciadas. En la fase de planificación se define el alcance, los recursos y el enfoque general, en la fase de diseño se encarga de los estudios técnicos y entregables necesarios, en la fase de ejecución se realiza la construcción bajo control técnico riguroso y en la fase de operación y mantenimiento garantiza la funcionalidad del sistema a largo plazo. Esta estructura permite evaluar el avance del proyecto en puntos clave y adaptarse a lo que se maneja en el territorio donde se realizó la investigación (Project Management Institute (PMI), 2014).

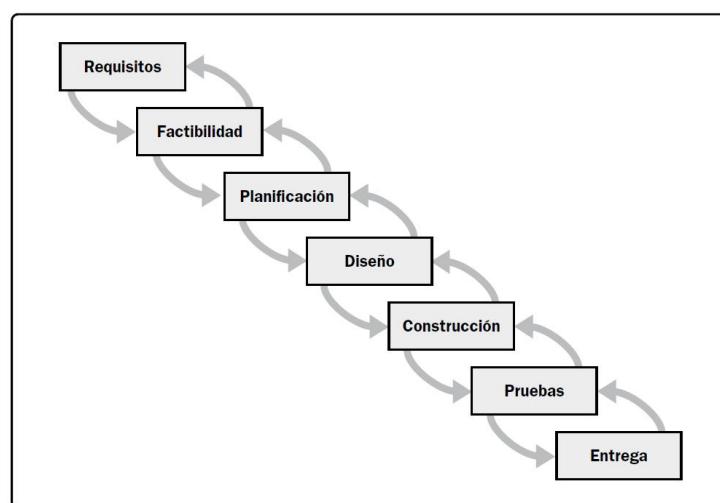


Figura 3. Ejemplo de Ciclo de Vida Predictivo

Por su parte, El PMBOK define un ciclo de vida similar al medio en el que se realizan las obras de riego en zonas andinas y son los ciclos de vida predictivos, donde el alcance, tiempo y costos se definen desde el inicio, permiten una planificación detallada y estructurada. Este modelo, dividido en fases secuenciales o superpuestas, asigna diferentes equipos y habilidades en función de cada etapa del proyecto. Es especialmente útil en obras como las de riego, donde se conoce con claridad el producto final. Aunque este enfoque es rígido al comienzo, permite ajustes progresivos durante la ejecución, optimizando recursos y mejorando

la toma de decisiones a medida que se desarrolla el proyecto (Project Management Institute (PMI), 2014).

2.1.4 Procesos de Contratación

Desde la implementación del Sistema Nacional de Contratación Pública en 2008, el Ecuador ha gestionado todos sus procesos de contratación a través del portal digital del SOCE (www.compraspublicas.gob.ec), con el objetivo de garantizar la transparencia en el uso de los recursos estatales y mejorar la ejecución de obras y servicios. Este sistema permite a proveedores registrados consultar convocatorias, presentar ofertas y acceder a información clave como estadísticas, informes de contratistas y listados de procesos en curso. Las entidades contratantes deben planificar su participación mediante la presentación de un Plan Anual de Contratación (PAC), sustentado en su presupuesto disponible, y contar previamente con estudios técnicos definitivos, diseños aprobados y certificaciones presupuestarias antes de iniciar cualquier proceso contractual (Manzano M et al., 2019).

Además, el modelo ecuatoriano de contratación pública promueve la participación de proveedores nacionales y locales, priorizando su inclusión en los procesos según criterios establecidos por cada institución. Los oferentes pueden participar de manera individual o asociada, y deben presentar sus ofertas en formatos establecidos por el SOCE. La contratación pública en el Ecuador se estructura en tres grandes áreas: adquisición de bienes y servicios (normalizados y no normalizados), consultoría, y ejecución de obras, cada una con subtipos definidos según el presupuesto referencial del proyecto y lo dispuesto en la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (LONSCP, 2018).

2.1.5 Causas frecuentes de retrasos

El éxito de un proyecto de construcción suele medirse por su cumplimiento en tres dimensiones fundamentales: tiempo, costo y calidad, conocidas como el "triángulo de hierro".

Una desviación significativa en cualquiera de estos factores puede generar impactos negativos en los otros dos (Manzano M et al., 2019).



Figura 4. Triángulo de Hierro de un proyecto

A nivel global, los retrasos y sobrecostos son problemas comunes en la industria de la construcción, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Estos fenómenos se deben a múltiples causas, entre ellas la complejidad de los contratos, la diversidad de criterios técnicos entre las partes involucradas, y la tendencia a presentar ofertas demasiado optimistas que, ante imprevistos, comprometen la calidad del producto final (Manzano M et al., 2019).

Asimismo, la presencia de actividades que no agregan valor, como tiempos de espera, reprocesos o fallas de diseño, contribuyen significativamente al retraso en la ejecución de obras. Esta pérdida de eficiencia no solo prolonga el cronograma, sino que también genera un mayor consumo de recursos financieros y humanos. Los expertos en gestión de proyectos han coincidido en que la presión por cumplir cronogramas rígidos y mantener bajos costos iniciales genera un desequilibrio que termina afectando la productividad y calidad de las obras. Por ello, numerosos estudios se han enfocado en identificar de forma sistemática las causas que originan estos problemas, recurriendo a la experiencia de profesionales del sector para encontrar soluciones que permitan mitigar los impactos negativos de los retrasos y sobrecostos en los proyectos de construcción (Manzano M et al., 2019).

2.1.6 Herramientas para el análisis

Para identificar y analizar las causas comunes de los retrasos en los proyectos, se emplean habitualmente herramientas de gestión de la calidad. Entre estas, el Diagrama de Pareto, conocido por su principio 80/20, ya que permite determinar los factores más importantes responsables de la mayor parte de los problemas, facilitando así la priorización de soluciones. Asimismo, las matrices causa-efecto sirven para establecer conexiones directas entre causas específicas y los impactos que generan en el proyecto. Como última herramienta para esta investigación es el análisis de regresión lineal es una técnica valiosa que ayuda a correlacionar variables como el presupuesto, la duración y la recurrencia de las causas, tal como se aplicó en este estudio para evaluar el nivel de relación entre las causas y sus efectos (Pérez R. & Mussons J., 2011).

Estas herramientas facilitan el diagnóstico de problemas y sirven como base para formular estrategias correctivas enfocadas en mejorar la gestión y ejecución de proyectos de riego en zonas de alta complejidad (CECAP Consulting, 2023).

2.1.7 Implementación de herramientas tecnológicas

Una herramienta ampliamente recomendada para mejorar la gestión de proyectos es el uso de metodologías basadas en modelado digital, como Building Information Modeling (BIM). Esta tecnología permite integrar información técnica en un entorno virtual, optimizando la toma de decisiones y facilitando la coordinación entre los distintos actores del proyecto desde las fases iniciales, facilita la gestión simultánea de cronogramas, presupuestos, cantidades de obra, requerimientos de compra y aspectos ambientales, permitiendo un mayor control en tiempo real sobre la ejecución de las obras. Al centralizar los datos y fomentar la colaboración entre diseñadores, constructores y administradores, BIM contribuye a mejorar la planificación, reducir errores y anticipar decisiones críticas, lo cual es fundamental en proyectos de riego con múltiples variables técnicas y territoriales (Chica C & Coronel D, 2021).

Además, la automatización que ofrece BIM en tareas como el cálculo hidráulico, la estimación de materiales y la elaboración de presupuestos no solo ahorra tiempo, sino que optimiza el trabajo profesional, permitiendo a los técnicos concentrarse en actividades estratégicas. Dado que Ecuador pertenece a un grupo de países en vías de desarrollo, la implementación de esta metodología representa una oportunidad clave para mejorar la eficiencia en obras civiles, reducir el gasto público y extender la vida útil de las infraestructuras de riego (Chica C & Coronel D, 2021).

Su adopción no debe limitarse únicamente al diseño, sino extenderse hacia otras fases como la ejecución (as built), operación y mantenimiento del sistema, promoviendo una gestión más sostenible. Por ello, resulta imprescindible seguir capacitando a los profesionales del sector en el uso de BIM, y así alinear al país con las tendencias mundiales de innovación tecnológica en infraestructura hidráulica (Chica C & Coronel D, 2021).

2.2 ESTADO DEL ARTE

Análisis relativo para identificar las causas de retrasos en las obras de construcción. Caso de estudio Cuenca-Ecuador

Un estudio reciente sobre retrasos en obras de construcción identificó que este problema sigue siendo uno de los principales obstáculos para el cumplimiento de cronogramas, generando sobrecostos, conflictos contractuales e incluso la paralización o abandono de proyectos. La investigación utilizó una metodología de muestreo por conveniencia y un cuestionario dirigido a contratistas, evaluando sus percepciones mediante el método del Índice de Importancia Relativa (RII). Los resultados revelaron que las principales causas de retraso durante la fase de ejecución incluyen una planificación deficiente, problemas de financiamiento, retrasos en pagos por parte del cliente, falta de comunicación entre actores clave, experiencia limitada del contratista y procesos lentos de toma de decisiones. El estudio

concluye que identificar estos factores permite generar recomendaciones prácticas para mitigar sus efectos y mejorar la eficiencia en la gestión de proyectos de construcción (Pazmiño E. & Calle C., 2021).

Causas de Retrasos en Proyectos de Construcción: Un análisis cualitativo

Un análisis estadístico y cualitativo reciente sobre el estado del arte de los retrasos en la construcción, basado en más de mil causas identificadas por 47 autores de diferentes regiones, evidenció que los retrasos continúan siendo una problemática crítica para la industria, generando sobrecostos, disputas contractuales e incluso litigios. El estudio mostró que la mayoría de investigaciones se han desarrollado en Asia y África, y utilizó una clasificación temática para agrupar las causas más comunes. Entre las más relevantes se destacan los problemas surgidos durante la ejecución, deficiencias en la mano de obra, dificultades financieras y fallos en el diseño. Además, se observó una notable variabilidad entre los estudios en cuanto a la importancia asignada a cada causa, lo cual sugiere la necesidad de aplicar nuevos métodos cuantitativos que permitan alcanzar consensos más precisos y mejorar la comprensión global de este fenómeno (Rudeli et al., 2018).

Causas de retraso en la construcción de proyectos de la Zonal 1 del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) vs Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales de la Provincia de Sucumbíos

Un estudio aplicado en la provincia de Sucumbíos, Ecuador, comparó las causas de retrasos en proyectos de construcción gestionados por la Zonal 1 del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) y por los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GADs). A través del análisis de contratos, actas de recepción y documentación oficial de proyectos ejecutados entre 2019 y 2022, se identificaron como principales causantes de retraso la deficiencia en los estudios técnicos y la suscripción tardía de contratos. En los procesos por

licitación, el 33.33% de los retrasos se atribuyen a fallas en los estudios, mientras que, en los proyectos por cotización, el 76.74% se vincula a la demora en la firma contractual. A nivel municipal, las causas varían: desde trámites burocráticos y problemas de financiamiento, hasta modificaciones contractuales como incremento de cantidades o creación de nuevos rubros. También se destacaron mala gestión ante factores climáticos y deficiencias técnicas en sistemas de agua potable y saneamiento. El análisis comparativo evidencia que tanto instituciones gubernamentales como autónomas enfrentan problemáticas comunes, aunque con diferentes énfasis según el tipo de contratación y la jurisdicción.(Pilamunga L. & Paredes A., 2024).

Causas De Retraso En La Construcción De Proyectos De Agua Potable Y Alcantarillado En Ecuador

Una investigación realizada en Ecuador analizó las causas de estos retrasos, las medidas correctivas aplicadas y las herramientas de planificación utilizadas, a través de encuestas dirigidas a profesionales del sector público y privado involucrados en el desarrollo, estudio y fiscalización de este tipo de obras. Los resultados indicaron que las principales causas identificadas son la deficiencia en los estudios técnicos, las modificaciones durante la ejecución y el incremento de cantidades de obra. Como medida correctiva más común se observó la ampliación de plazos contractuales, mientras que el Diagrama de Gantt fue la herramienta de control de obra más utilizada para la planificación y seguimiento. Esta información es clave para diseñar estrategias que permitan reducir los retrasos y mejorar la eficiencia en la ejecución de proyectos de agua y saneamiento (Castro F. et al., 2022).

Estudio De Los Factores De Retraso Y Sobrecosto En Las Obras De Ecuador

El fenómeno de los retrasos y sobrecostos en obras de construcción se presenta con frecuencia a nivel mundial, siendo especialmente crítico en países en desarrollo como Ecuador. Una investigación enfocada en la realidad nacional analizó 53 proyectos ejecutados en el país,

identificando causas comunes mediante una revisión bibliográfica y la validación de expertos, lo que permitió establecer 21 causas agrupadas en cinco categorías clave. El estudio también examinó la relación entre estas causas y las características propias de las empresas y proyectos, utilizando herramientas estadísticas para identificar correlaciones significativas. Los resultados evidenciaron que, además de las causas técnicas y administrativas, factores como la falta de colaboración entre actores, la deficiente comunicación, y la débil gestión de riesgos e imprevistos son determinantes en la aparición de retrasos y sobrecostos. Se concluye que para mejorar el desempeño de los proyectos en Ecuador es imprescindible reforzar el seguimiento continuo de los procesos, optimizar el uso de los recursos y fomentar un compromiso más activo por parte de todos los involucrados (Manzano M et al., 2019).

Causas frecuentes para retrasos en obras hidráulicas licitadas, caso de estudio Ecuador

Una investigación enfocada en obras hidráulicas licitadas en Ecuador analizó las causas más frecuentes de retraso en proyectos ejecutados en ciudades como Quito, Guayaquil, Cuenca y otras del centro del país. A través de un enfoque cuantitativo de tipo bibliográfico y exploratorio, se estudiaron 15 licitaciones con retrasos, detectándose que los principales factores están relacionados con deficiencias en la planificación, especialmente en los procesos precontractuales, así como fallas en la gestión, supervisión, logística y coordinación entre los actores. Estos problemas impactan directamente en los costos, plazos y calidad de la infraestructura hidráulica. La investigación concluye que es fundamental mejorar la previsión de riesgos, asegurar financiamiento estable y adoptar estándares internacionales como el PMP y el PMBOK, que aportan profesionalización, eficiencia y calidad en la gestión de proyectos hidráulicos, permitiendo reducir significativamente los retrasos en su ejecución (Soto G., 2023).

CAPITULO III

3.1 METODOLOGÍA

En la presente investigación el diseño adoptado es no experimental y transversal, ya que no se modifican las variables, sino que se solo se observan los hechos tal como ocurren en la realidad. La recolección de los datos se realiza en un único momento del tiempo, tanto para los datos documentales del SOCE y como para las encuestas a profesionales (Huaire J., 2019).

3.1.1 TIPO

La presente investigación se enmarca dentro del enfoque descriptivo-explicativo, ya que busca identificar, caracterizar y analizar las causas frecuentes que generan retrasos en proyectos de sistemas de riego en zonas andinas del Ecuador. Se pretende describir las características y propiedades clave de las obras analizadas, centrándose especialmente en los factores relacionados con los retrasos, posteriormente, explicar las causas raíces de los retrasos mediante el análisis de las relaciones entre diversas variables y la validación de las hipótesis sobre los factores que afectan los plazos de entrega (Sampieri R. et al., 2010).

Asimismo, esta investigación se clasifica como aplicada, dado que no solo busca comprender el fenómeno del retraso, sino también proponer soluciones prácticas orientadas a mejorar la el ciclo de vida de los proyectos de riego (Sampieri R. et al., 2010).

3.1.2 ALCANCE

El estudio tiene un alcance correlacional, ya que permite establecer relaciones entre variables como causas, efectos, presupuesto y duración del proyecto. A través de herramientas estadísticas como el diagrama de Pareto, análisis de regresión y correlaciones, en donde se busca determinar la influencia de las causas en los efectos observados en los proyectos de riego. Además, se realizó una clasificación por etapas del proyecto adaptadas al modo de manejo en

contratación pública (planificación, diseño, construcción y operación y mantenimiento), lo que permite una lectura más ordenada del problema (McGraw-Hill, 1997).

3.1.3 ENFOQUE

La investigación adopta un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo). En la primera fase se trabajó con datos cuantitativos provenientes del análisis documental de proyectos finalizados obtenidos del SOCE, que incluyen fechas, plazos contractuales, montos, días de retraso, causas registradas en actas de recepción definitiva y efectos que producen. En la segunda fase, de tipo cualitativo y cuantitativo, se aplicaron encuestas a profesionales con experiencia en proyectos de riego, para identificar la causa raíz y determinar los más frecuentes (McGraw-Hill, 1997).

3.1.4 DIAGRAMA DE PROCESOS

Las actividades realizadas en la presente investigación se describen en el diagrama de procesos de la Figura 5.



Figura 5. Diagrama de procesos de la investigación

3.1.5 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

La investigación se llevó a cabo en tres fases:

Fase 1.- Análisis documental

Se recopilaron datos de 38 proyectos de riego ejecutados en los últimos 10 años de las cuatro provincias seleccionadas, considerando únicamente aquellas obras con actas de recepción definitivas registradas en el SOCE. Con las evidencias de retrasos en las obras ejecutadas también se analizó los datos de las etapas iniciales de todos los proyectos, para tener mayor amplitud de datos y una visión general de lo que sucede en un proyecto de riego, se extrajeron datos como plazo contractual, días de retraso, montos, y causas que conllevaron a los retrasos que se encuentran evidenciadas en actas, informes de fiscalización, resoluciones etc.

Fase 2.- Encuestas estructuradas

Se diseñó una encuesta estructurada con base en los hallazgos de la fase documental. Las encuestas fueron dirigidas a consultores, contratistas, residentes de obra, fiscalizadores y administradores de contrato con experiencia en riego, las preguntas emplearon escalas de Likert para identificar la percepción sobre las causas más recurrentes en cada fase o etapa del proyecto.

Fase 3.- Análisis de datos

Los datos cuantitativos fueron organizados y procesados mediante hojas de cálculo. Se calcularon frecuencias absolutas y relativas de las causas y efectos identificados. Posteriormente, se realizó el gráfico del principio de Pareto (80/20) para identificar las causas más influyentes. Además, se desarrolló una regresión lineal simple para determinar la correlación entre el número de causas identificadas y los efectos reportados, así como su incidencia con el presupuesto de cada proyecto de riego analizado.

Los datos cualitativos obtenidos de las encuestas fueron codificados y analizados por pregunta para determinar la causa raíz de los retrasos y su influencia en cada una de las etapas del proyecto, validando los puntos críticos y las causas más frecuentes en la percepción de cada profesional encuestado. Además, se realizó un análisis global de las encuestas, correlacionando a través de herramientas estadísticas como Power Bi y herramientas gráficas de Excel, de este modo poder tener una visión más ampliada de las respuestas obtenidas.

CAPITULO IV

4.1 RESULTADOS

Para determinar las causas frecuentes de retrasos de obras de riego en zonas andinas de Ecuador, se ha definido a 4 provincias de la zona centro del país, en donde tengan características similares como son: las topográficas, socioeconómicas, ubicación geográfica, cultura, clima, y otros aspectos similares para poder considerar como provincia que contengan zonas andinas, de los cuales se ha obtenido a las provincias de: Chimborazo, Tungurahua, Bolívar y Cotopaxi, los cuales reúnen esos requisitos y la cercanía necesaria para poder ser consideradas y no tengan desviaciones en los resultados obtenidos.

Para realizar la obtención de datos la presente investigación se realizó en dos fases la primera llamada “ANÁLISIS EN PERSEPCTIVA DOCUMENTAL” y la otra que se llamó “ANALISIS EN PERSPECTIVA DE PROFESIONALES”, en donde la primera es la encargada de analizar la documentación existente en obras de riego y la segunda es la encargada de analizar las encuestas realizadas a profesionales con experiencia en el medio a investigar.

En el análisis en perspectiva documental se realizó de la siguiente manera: una vez determinado las provincias a analizar, se procedió al levantamiento de información a través del análisis documental en el SOCE, considerando proyectos de riego en zonas andinas que se hayan ejecutado y firmado las actas de recepción definitivas en los últimos 10 años.

En cambio, el análisis en perspectiva del involucrado se realizó de la siguiente manera: se procedió a realizar encuestas a profesionales involucrados directamente con proyectos de riego que se hayan ejecutado en las 4 provincias antes mencionadas. Como en la fase documental se determinó las causas y sus efectos, en esta fase es importante determinar la causa raíz en donde se produzcan los retrasos para luego poder proponer una alternativa de intervención.

4.1.1 Análisis en perspectiva documental (SOCE)

La perspectiva documental en el SOCE se realizó recopilando la información de las actas definitivas de proyectos de riego ejecutados en los últimos 10 años, de las provincias de Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi y Bolívar. Se levantó los datos más relevantes que contiene la obra, determinando las causas frecuentes de retrasos que tienen en común todas las obras analizadas, asimismo, se analizó las etapas iniciales de los proyectos para determinar si el problema radica también en etapas tempranas y las consecuencias que puede producir a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

4.1.1.1 Listado de proyectos terminados de riego con retrasos y ejecutadas en zonas Andinas

Para empezar el levantamiento de información se determinó las obras de riego ya finalizadas con actas de recepción definitivas en los últimos 10 años, que tengan algún tipo de retrasos e incumplimientos de entrega en los tiempos previstos, a partir de la cual se procedió a realizar un análisis más profundo de las causas de retrasos que también se produjeron en etapas iniciales del proyecto en general.

Tabla 1

Listado de proyectos analizadas con etapas de construcción terminadas y sus datos más relevantes

NUMERO	PROVINCIA	PROCESO	OBJETO DEL CONTRATO	MONTO	PLAZO
PROYECTO 1	CHIMBORAZO	COTIZACIÓN	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PRINCIPAL DEL SISTEMA DE RIEGO CHAMBO GUANO	\$228,754.49	74 DIAS
PROYECTO 2	CHIMBORAZO	COTIZACIÓN	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO LAS ABRAS EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO PARROQUIA SAN ANDRES - CANTON GUANO	\$482,353.20	150 DIAS

PROYECTO 3	CHIMBORAZO	COTIZACIÓN	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO SANTA MONICA DE MAGUAZO	\$218,830.91	180 DIAS
PROYECTO 4	CHIMBORAZO	COTIZACIÓN	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO SANJAPAMBA, DISTRIBUCIÓN, DEL CANTÓN GUANO	\$408,389.13	150 DIAS
PROYECTO 5	CHIMBORAZO	COTIZACIÓN	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO DE LA JUNTA LOCAL, SAN MARTIN DE VERANILLO, CANTON RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO	\$234,545.91	150 DIAS
PROYECTO 6	CHIMBORAZO	MENOR CUANTIA	REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PRINCIPAL DEL SISTEMA DE RIEGO CHAMBO-GUANO: DESFOGUES, BARANDAS Y TANQUE ALACAO	\$137,120.88	180 DIAS
PROYECTO 7	CHIMBORAZO	MENOR CUANTIA	CONSTRUCCIÓN DE UN TANQUE DE RESERVORIO PARA EL SISTEMA DE RIEGO DE LA COMUNIDAD TOMAPAMBA, PARROQUIA SAN ANDRES DEL CANTÓN GUANO	\$24,109.59	60 DIAS
PROYECTO 8	CHIMBORAZO	MENOR CUANTIA	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PRINCIPAL DE LA JUNTA DE RIEGO DE LA COMUNIDAD ATAPO SANTA ELENA, PARROQUIA PALMIRA, CANTÓN GUAMOTE	\$89,998.27	90 DIAS
PROYECTO 9	CHIMBORAZO	MENOR CUANTIA	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO IÑACOTO LA PRIMAVERA, CANTÓN COLTA PROVINICA DE CHIMBORAZO	\$119,679.41	90 DIAS
PROYECTO 10	CHIMBORAZO	MENOR CUANTIA	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DEL TRAMO DE CONDUCCIÓN LA ESPERANZA DEL SISTEMA DE RIEGO LAS ABRAS, PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN GUANO, PROVINCIA CHIMBORAZO	\$196,579.30	60 DIAS
PROYECTO 11	CHIMBORAZO	MENOR CUANTIA	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO DE LAS JUNTAS 5-05 SAN LUIS Y JUNTA 5-06 SAN JACINTO TB11 CHAMBO GUANO, PARROQUIA SAN LUIS, CANTON RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO	\$181,215.04	90 DIAS
PROYECTO 12	CHIMBORAZO	MENOR CUANTIA	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO SAN PABLO DE TIPÍN CHICO, CANTÓN GUAMOTE, PARROQUIA PALMIRA	\$187,877.29	120 DIAS

PROYECTO 13	TUNGURAGUA	COTIZACIÓN	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ACEQUIA MUNDUG YAMATE MEDIANTE EL EMBAULAMIENTO DEL TRAMO LLIGO-RESERVORIOS SISTEMA MUNDUG YAMATE, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE	\$248,486.55	120 DIAS
PROYECTO 14	TUNGURAGUA	COTIZACIÓN	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE UN RESERVOARIO Y DISTRIBUCIÓN A TRAVÉS DE REDES PRINCIPALES, SECUNDARIAS, TERCARIAS E HIDRANTES SECTOR SHAUSHI BAJO, CANAL MOCHA QUERO LADRILLO, PARROQUIA MATRIZ, CANTÓN QUERO	\$273,282.83	150 DIAS
PROYECTO 15	TUNGURAGUA	COTIZACIÓN	MEJORAMIENTO DE LA DISTRIBUCIÓN DE RIEGO MEDIANTE REDES PRINCIPALES, SECUNDARIAS, TERCARIAS E HIDRANTES EN LOS SECTORES DE CHAUPILOMA LARCAPUNGO Y 4 LOTES SAN ANTONIO, CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO, PARROQUIA SAN ANDRÉS	\$433,228.07	120 DIAS
PROYECTO 16	TUNGURAGUA	COTIZACIÓN	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL RESERVOARIO Y DISTRIBUCIÓN DE RIEGO MEDIANTE REDES PRINCIPALES, SECUNDARIAS, TERCARIAS E HIDRANTES EN EL SECTOR LA REDONDA, ACEQUIA CHAGRASACHA RAMAL NORTE, PARROQUIA SAN ANDRÉS CANTON PÍLLARO	\$343,799.02	180 DIAS
PROYECTO 17	TUNGURAGUA	MENOR CUANTIA	REHABILITACION DE UN TRAMO DE CANAL SECUNDARIO EN EL SECTOR DE CONDORAHUA, PARROQUIA EL ROSARIO, CANTON PELILEO	\$68,747.27	120 DIAS
PROYECTO 18	TUNGURAGUA	MENOR CUANTIA	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SIFON N° 2 DEL CANAL MOCHA QUERO LADRILLO Y MOCHA QUERO PELILEO	\$170,000.00	90 DIAS
PROYECTO 19	TUNGURAGUA	MENOR CUANTIA	CONSTRUCCIÓN DE UN DESARENADOR PARA LA TOMA 9 A DEL CANAL DE RIEGO PÍLLARO	\$60,544.71	75 DIAS
PROYECTO 20	TUNGURAGUA	MENOR CUANTIA	CONSTRUCCIÓN DE UN PASO ELEVADO ACEQUIA ETELVINA COBO, QUEBRADA SHAGUANSHI, PINLLO SAN JOSE, CANTON AMBATO	\$72,625.68	90 DIAS
PROYECTO 21	TUNGURAGUA	MENOR CUANTIA	RECONSTRUCCION DEL RESERVORIO 16.1 DE LA TOMA 16 DEL CANAL DE RIEGO PILLARO RAMAL NORTE	\$60,407.75	90 DIAS

PROYECTO 22	TUNGURAGUA	MENOR CUANTIA	REHABILITACIÓN DEL CANAL PRINCIPAL DEL AACEQUIARIO BLANCO EL PUEBLO, CANTÓN PATATE	\$132,921.96	90 DIAS
PROYECTO 23	COTOPAXI	COTIZACIÓN	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN APAHUA	\$412,460.41	120 DIAS
PROYECTO 24	COTOPAXI	COTIZACIÓN	APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN DE LOS SECTORES SANGUCHOS, MULA RUMI, CUMBIJÍN URCO DE ANTIZANA – PRIMERA ETAPA	\$346,751.58	90 DIAS
PROYECTO 25	COTOPAXI	COTIZACIÓN	APORTE PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN SANTA ELENA DE CUCHITINGUE	\$263,827.66	150 DIAS
PROYECTO 26	COTOPAXI	MENOR CUANTIA	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN FUERZA DEL CAMBIO	\$109,333.05	90 DIAS
PROYECTO 27	COTOPAXI	MENOR CUANTIA	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN ASOCIACIÓN DE PEQUEÑOS AGRICULTORES SARAPAMBA II ETAPA	\$85,020.14	90 DIAS
PROYECTO 28	COTOPAXI	MENOR CUANTIA	TECNIFICACIÓN DE RIEGO PARCELARIO PARA LA JUNTA DE AGUA DE RIEGO POR ASPERSIÓN INSINCHE DE TOVARES INFANTES	\$103,219.61	90 DIAS
PROYECTO 29	COTOPAXI	MENOR CUANTIA	CONSTRUCCIÓN DE UN RESERVORIO RECUBIERTO CON HORMIGÓN ARMADO PARA LA JUNTA DE RIEGO 10 DE AGOSTO LA MERCED	\$68,104.48	90 DIAS
PROYECTO 30	COTOPAXI	MENOR CUANTIA	CONSTRUCCIÓN DEL RESERVORIO DE 1200 M3 Y PARTE DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN COMUNIDAD CHANCHUNGALOMA	\$70,238.20	60 DIAS
PROYECTO 31	COTOPAXI	MENOR CUANTIA	PROYECTO DE RIEGO 5 BARRIOS MULALÓ PRIMERA ETAPA	\$226,645.75	90 DIAS
PROYECTO 32	BOLIVAR	LICITACIÓN	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO ARROZ UCO, SISTEMA DE RIEGO CARBÓN CHINIPAMBA, SISTEMA DE RIEGO SAN MIGUEL DE MONOLOMA	\$1,239,499.00	210 DIAS
PROYECTO 33	BOLIVAR	COTIZACIÓN	CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA FASE DEL SISTEMA DE RIEGO CASHAPAMBA - CORRALPAMBA - SAN JUAN PAMBA	\$532,820.30	150 DIAS

PROYECTO 34	BOLIVAR	COTIZACIÓN	CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO PIQUILLACTA - CONDA - ASHPACORRAL - LA VAQUERIA	\$547,362.42	150 DIAS
PROYECTO 35	BOLIVAR	COTIZACIÓN	CONSTRUCCIÓN DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO DE SAN VICENTE, PERTENECIENTE AL CANTÓN SAN MIGUEL, PROVINCIA BOLIVAR	\$566,749.18	165 DIAS
PROYECTO 36	BOLIVAR	COTIZACIÓN	CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE RIEGO DE SANTIAGO PERTENECIENTE AL CANTON SAN MIGUEL, PROVINCIA BOLIVAR II FASE	\$745,659.94	180 DIAS
PROYECTO 37	BOLIVAR	MENOR CUANTIA	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO QUILA BELLAVISTA	\$133,031.84	120 DIAS
PROYECTO 38	BOLIVAR	MENOR CUANTIA	CONSTRUCCIÓN DEL MEJORAMIENTO SISTEMA DE RIEGO SAN PABLO VIEJO	\$116,845.62	90 DIAS

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

La Tabla 1 muestra información sobre diversas obras de riego ejecutadas en las zonas andinas de Ecuador, incluyendo la ubicación, el tipo de obra, objeto del contrato, el monto del proyecto y el plazo de entrega. Se realizó la numeración de proyectos para facilidades de tabulación de datos ya que el nombre es muy largo para ponerlo en tablas, así como una distribución geográfica en las provincias de Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi y Bolívar, la cuales fueron ordenadas de acuerdo a la relevancia y cercanía a la provincia de Chimborazo. Algunos proyectos están específicamente destinados a los sistemas de riego para la agricultura, mientras que otros abarcan infraestructuras complementarias como tanques reservorios, canales de conducción y otros. En general, la tabla ofrece una visión variada de proyectos de riego en las zonas andinas de Ecuador con las cuales se tomó como referencia para su análisis completo como proyecto.

Tabla 2

Listado de proyectos analizadas en su fase inicial y sus datos más relevantes

NUMERO	PROCESO	OBJETO DEL CONTRATO	MONTO CONSULTORIA	PLAZO CONSULTORIA
PROYECTO 1	Consultoría	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO DEFINITIVOS DE LA CONDUCCION PRINCIPAL DEL PROYECYO DEL SISTEMA DE RIEGO CHAMBO GUANO FASE II, CANTON GUANO PROVINCIA DE CHIMBORAZO	\$57,971.00	60 DIAS
PROYECTO 2	Consultoría	ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVO DE RIEGO PARCELARIO DE LOS SISTEMA DE RIEGO LAS ABRAS, PARROQUIA SAN ANDRES DEL CANTON GUANO	\$44,340.00	120 DIAS
PROYECTO 3	Consultoría	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE RIEGO DE MAGUAZO	\$19,920.00	90 DIAS
PROYECTO 4	Consultoría	ESTUDIOS DE EVALUACION, DIAGNOSTICO Y DISEÑOS DEFINITIVOS DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA ZONA URBANA Y RURAL DE LAS COMUNIDADES SIGSIPAMBA, BATZACÓN, SANJAPAMBA, CUATRO ESQUINAS, PULINGUÍ (BARRIO SAN PABLO) DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN GUANO, PROVINCIA DE CHIMBORAZO	\$288,796.21	180 DIAS
PROYECTO 5	Consultoría	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL DIRECTORIO DE LA JUN TA LOCAL 6A-07 SAN MARTIN DE VERANILLO-PARROQUIA MALDONADO-CANTON RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO	\$28,811.25	90 DIAS
PROYECTO 6	Consultoría	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO DEFINITIVO DEL MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DEL SECTOR RESERVORIO 67 PORLÓN DEL SISTEMA DE RIEGO CHAMBO – GUANO, PARROQUIA CUBIJIES, CANTON RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO	\$10,158.00	75 DIAS
PROYECTO 7	Administración Directa	CONSTRUCCIÓN DE UN TANQUE DE RESERVORIO PARA EL SISTEMA DE RIEGO DE LA COMUNIDAD TOMAPAMBA, PARROQUIA SAN ANDRES DEL CANTÓN GUANO	\$0.00	0 DIAS
PROYECTO 8	Administración Directa	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PRINCIPAL DE LA JUNTA DE RIEGO DE LA COMUNIDAD ATAPO SANTA ELENA, PARROQUIA PALMIRA, CANTÓN GUAMOTE	\$0.00	0 DIAS
PROYECTO 9	Consultoría	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL DIRECTORIO DE LA COMUNIDAD ÑACOTO LA PRIMAVERA, PARROQUIA JUAN DE VELASCO, CANTON COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO	\$18,225.25	120 DIAS

PROYECTO 10	Consultoría	ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVO DE RIEGO PARCELARIO DE LOS SISTEMA DE RIEGO LAS ABRAS, PARROQUIA SAN ANDRES DEL CANTON GUANO	\$44,340.00	120 DIAS
PROYECTO 11	Consultoría	ESTUDIO DE MEJORAMIENTO Y DISEÑO DEFINITIVO DE DISTRIBUCIÓN, A PARTIR DE LA TB11-CHAMBO-GUANO JUNTA 5-05-SAN LUIS Y JUNTA 5-06 SAN JACINTO, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO	\$19,939.00	90 DIAS
PROYECTO 12	Consultoría	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE RIEGO DEL DIRECTORIO DE AGUAS SAN PABLO DE TIPÍN CHICO	\$11,358.00	90 DIAS
PROYECTO 13	Consultoría	CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE CONSULTORÍA DIRECTA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ÁREA DE PREFECTURA	\$3,900.00	70 DIAS
PROYECTO 14	Administración Directa	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE UN RESERVORIO Y DISTRIBUCIÓN A TRAVÉS DE REDES PRINCIPALES, SECUNDARIAS, TERCIARIAS E HIDRANTES SECTOR SHAUSHI BAJO, CANAL MOCHA QUERO LADRILLO, PARROQUIA MATRIZ, CANTÓN QUERO	\$0.00	0 DIAS
PROYECTO 15	Administración Directa	MEJORAMIENTO DE LA DISTRIBUCIÓN DE RIEGO MEDIANTE REDES PRINCIPALES, SECUNDARIAS, TERCIARIAS E HIDRANTES EN LOS SECTORES DE CHAUPILONA LARCAPUNGO Y 4 LOTES SAN ANTONIO, CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO, PARROQUIA SAN ANDRÉS	\$0.00	0 DIAS
PROYECTO 16	Consultoría	EJECUCION DE LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CONDUCCION PRINCIPAL DE LA ACEQUIA CHAGRASACHA; RIEGO PRESURIZADO DE UN SECTOR DE SAN JOSE DE POALO 3 MODULOS; Y, DIAGNOSTICO DE LAS CONDUCCIONES DE LOS RAMALES NORTE Y SUR Y LAS AREAS DE RIEGO DE INFLUENCIA DE ESTOS DOS RAMALES, CANTÓN PILLARO	\$0.00	0 DIAS
PROYECTO 17	Administración Directa	REHABILITACION DE UN TRAMO DE CANAL SECUNDARIO EN EL SECTOR DE CONDORAHUA, PARROQUIA EL ROSARIO, CANTON PELILEO	\$0.00	0 DIAS
PROYECTO 18	Administración Directa	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SIFON N° 2 DEL CANAL MOCHA QUERO LADRILLO Y MOCHA QUERO PELILEO	\$0.00	0 DIAS
PROYECTO 19	Consultoría	REALIZAR LOS ESTUDIOS DE RIEGO PRESURIZADO EN LAS 22 TOMAS DEL CANAL DE RIEGO PÍLLARO RAMAL NORTE CON UN TOTAL DE 3.000 HECTÁREAS APROXIMADAMENTE	\$306,000.00	180 DIAS

PROYECTO 20	Administración Directa	CONSTRUCCIÓN DE UN PASO ELEVADO ACEQUIA ETELVINA COBO, QUEBRADA SHAGUANSHI, PINLLO SAN JOSE, CANTON AMBATO	\$0.00	0 DIAS
PROYECTO 21	Administración Directa	RECONSTRUCCION DEL RESERVORIO 16.1 DE LA TOMA 16 DEL CANAL DE RIEGO PILLARO RAMAL NORTE	\$0.00	0 DIAS
PROYECTO 22	Administración Directa	REHABILITACIÓN DEL CANAL PRINCIPAL DE LA ACEQUIA RIO BLANCO EL PUEBLO, CANTÓN PATATE	\$0.00	0 DIAS
PROYECTO 23	Consultoría	CONSULTORÍA PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN APAHUA	\$53,571.43	90 DIAS
PROYECTO 24	Consultoría	SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA EL APORTE ESTUDIO RIEGO ASPERSIÓN 15 COMUNIDADES CITIGAT	\$87,090.00	180 DIAS
PROYECTO 25	Administración Directa	APORTE PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN SANTA ELENA DE CUCHITINGUE	\$87,090.00	180 DIAS
PROYECTO 26	Administración Directa	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN FUERZA DEL CAMBIO	\$0.00	0 DIAS
PROYECTO 27	Administración Directa	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN ASOCIACIÓN DE PEQUEÑOS AGRICULTORES SARAPAMBA II ETAPA	\$0.00	0 DIAS
PROYECTO 28	Administración Directa	TECNIFICACIÓN DE RIEGO PARCELARIO PARA LA JUNTA DE AGUA DE RIEGO POR ASPERSIÓN INSINCHE DE TOVARES INFANTES	\$0.00	0 DIAS
PROYECTO 29	Administración Directa	CONSTRUCCIÓN DE UN RESERVORIO RECUBIERTO CON HORMIGÓN ARMADO PARA LA JUNTA DE RIEGO 10 DE AGOSTO LA MERCED	\$0.00	0 DIAS
PROYECTO 30	Administración Directa	CONSTRUCCIÓN DEL RESERVORIO DE 1200 M3 Y PARTE DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN COMUNIDAD CHANCHUNGALOMA	\$0.00	0 DIAS
PROYECTO 31	Administración Directa	PROYECTO DE RIEGO 5 BARRIOS MULALÓ PRIMERA ETAPA	\$0.00	0 DIAS

PROYECTO 32	Consultoría	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO DE PIQUILLACTA - CONDA ASHPACORRAL - LA VAQUERÍA DE LA PARROQUIA GUANUJO, PERTENECIENTES AL CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR	\$19,175.02	60 DIAS
PROYECTO 33	Consultoría	ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO PARA LAS COMUNIDADES: CASHAPAMBA, SAN JUANPAMBA, CORRALPAMBA DEL CANTÓN SAN MIGUEL, PROVINCIA DE BOLÍVAR Y PARA LA "PLANTA DE TRITURACION PRIMARIA Y SECUNDARIA DE PLATAFORMA RODANTE, PROVINCIA DE BOLIVAR	\$33,026.00	75 DIAS
PROYECTO 34	Consultoría	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA LA TERMINACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO DE CEBADAPAMBA, QUINDIGUA CENTRAL, LARCAPAMBA, RUMIÑAHUI Y ASHPACORRAL	\$79,748.06	30 DIAS
PROYECTO 35	Consultoría	ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO DE SAN VICENTE DE LA PARROQUIA SAN VICENTE, PERTENECIENTE AL CANTÓN SAN MIGUEL, PROVINCIA	\$18,786.96	60 DIAS
PROYECTO 36	Consultoría	ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO PARA LA PARROQUIA SANTIAGO, CANTÓN SAN MIGUEL	\$70,781.40	90 DIAS
PROYECTO 37	Consultoría	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO DE QUILLA-BELLAVISTA DE LA PARROQUIA GUANUJO, PERTENECIENTES AL CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR	\$12,321.22	30 DIAS
PROYECTO 38	Administración Directa	CONSTRUCCIÓN DEL MEJORAMIENTO SISTEMA DE RIEGO SAN PABLO VIEJO	\$0.00	0 DIAS

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

La Tabla 2 muestra información sobre las fases iniciales de los proyectos de riego que han sido ejecutadas, incluyendo el número de proyecto, el tipo de proceso, objeto del contrato o consultoría, el monto de consultoría y el plazo de entrega. Algunos proyectos están bajo la modalidad de administración directa ya que la misma entidad es la que realizó los estudios a través del departamento de planificación por lo que no cuentan por ser dentro del mismo sin un monto asignado, ni el plazo de ejecución. En general, la tabla ofrece una visión ampliada de proyectos de riego en las etapas iniciales con los cuales se determinó la existencia o no de sus causas de retrasos.

4.1.1.2 Asignación de responsabilidades de retrasos en los proyectos de riego

Después del levantamiento de datos, se calculó los días de retrasos según la liquidación de plazos y fechas de entrega descritas en actas de recepción definitivas, informes, resoluciones etc., además se dividió los proyectos asignando responsabilidades en este caso a la entidad contratante o al contratista el cual es multado por su incumplimiento, lo cual nos servirá para realizar las propuestas en base a los problemas presentados.

Los retrasos fueron tomados en cuenta de todos los proyectos que no fueron entregados en el plazo contractual descritos en el contrato, ya sea por ampliaciones de plazo, suspensiones de plazo, también tomando en consideración los proyectos que no iniciaron en el tiempo establecido. Todos estos factores formaron parte detonante para que el proyecto no sea entregado a tiempo, lo que se ve afectada la entrega del producto final para su puesta en marcha.

Tabla 3

Asignación de responsabilidad de retrasos en fase de construcción

NUMERO	ZONA ANDINA	PLAZO CONTRACTUAL	DIAS RETRASO	RESPONSABILIDAD CONTRATANTE	RESPONSABILIDAD CONTRATISTA
PROYECTO 1	CHIMBORAZO	74 DIAS	139 DIAS	X	X
PROYECTO 2	CHIMBORAZO	150 DIAS	56 DIAS	X	
PROYECTO 3	CHIMBORAZO	180 DIAS	51 DIAS	X	
PROYECTO 4	CHIMBORAZO	150 DIAS	19 DIAS	X	
PROYECTO 5	CHIMBORAZO	150 DIAS	32 DIAS	X	
PROYECTO 6	CHIMBORAZO	180 DIAS	17 DIAS	X	
PROYECTO 7	CHIMBORAZO	60 DIAS	2 DIAS	X	
PROYECTO 8	CHIMBORAZO	90 DIAS	79 DIAS	X	
PROYECTO 9	CHIMBORAZO	90 DIAS	52 DIAS	X	
PROYECTO 10	CHIMBORAZO	60 DIAS	313 DIAS	X	
PROYECTO 11	CHIMBORAZO	90 DIAS	8 DIAS	X	
PROYECTO 12	CHIMBORAZO	120 DIAS	83 DIAS	X	
PROYECTO 13	TUNGURAGUA	120 DIAS	134 DIAS	X	
PROYECTO 14	TUNGURAGUA	150 DIAS	140 DIAS	X	
PROYECTO 15	TUNGURAGUA	120 DIAS	147 DIAS	X	
PROYECTO 16	TUNGURAGUA	180 DIAS	69 DIAS	X	
PROYECTO 17	TUNGURAGUA	120 DIAS	19 DIAS	X	
PROYECTO 18	TUNGURAGUA	90 DIAS	30 DIAS	X	X
PROYECTO 19	TUNGURAGUA	75 DIAS	18 DIAS	X	X
PROYECTO 20	TUNGURAGUA	90 DIAS	11 DIAS		X

PROYECTO 21	TUNGURAGUA	90 DIAS	24 DIAS		X
PROYECTO 22	TUNGURAGUA	90 DIAS	135 DIAS	X	X
PROYECTO 23	COTOPAXI	120 DIAS	141 DIAS	X	X
PROYECTO 24	COTOPAXI	90 DIAS	189 DIAS	X	
PROYECTO 25	COTOPAXI	150 DIAS	13 DIAS	X	
PROYECTO 26	COTOPAXI	90 DIAS	114 DIAS	X	
PROYECTO 27	COTOPAXI	90 DIAS	89 DIAS	X	
PROYECTO 28	COTOPAXI	90 DIAS	93 DIAS	X	
PROYECTO 29	COTOPAXI	90 DIAS	33 DIAS	X	
PROYECTO 30	COTOPAXI	60 DIAS	57 DIAS	X	
PROYECTO 31	COTOPAXI	90 DIAS	96 DIAS	X	X
PROYECTO 32	BOLIVAR	210 DIAS	259 DIAS	X	
PROYECTO 33	BOLIVAR	150 DIAS	173 DIAS	X	X
PROYECTO 34	BOLIVAR	150 DIAS	28 DIAS	X	X
PROYECTO 35	BOLIVAR	165 DIAS	55 DIAS		X
PROYECTO 36	BOLIVAR	180 DIAS	61 DIAS	X	X
PROYECTO 37	BOLIVAR	120 DIAS	20 DIAS	X	X
PROYECTO 38	BOLIVAR	90 DIAS	44 DIAS	X	X

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

La Tabla 3 muestra la asignación de responsabilidades entre la entidad contratante y contratista, en los 38 proyectos de riego construidos en las zonas andinas de Ecuador que han experimentado retrasos. La mayoría de los proyectos tienen una única parte responsable, ya sea la entidad contratante o el contratista, con un porcentaje mínimo de culpabilidad de ambas partes el cual consta en actas e informes generados entre la entidad y el contratista.

Asimismo, se realizó un análisis de responsabilidades en las fases iniciales de cada proyecto, los cuales tienen un proceso continuo hasta su aprobación para luego lanzar al proceso de contratación de la construcción. Cabe mencionar que en la etapa de planificación solo influye la entidad, por lo tanto, esa etapa no entra en el análisis de la tabla descrita a continuación que es netamente de la fase de consultoría.

Tabla 4

Asignación de responsabilidad de retrasos en etapas de diseño

NUMERO	PROCESO	PLAZO CONSULTORIA	DIAS RETRASO / PLANIFICACIÓN	DIAS DE RETRASO / DISEÑO	RESPONSABILIDAD CONTRATANTE	RESPONSABILIDAD CONSULTOR
PROYECTO 1	Consultoría	60 DIAS	12	0	X	
PROYECTO 2	Consultoría	120 DIAS	34	0	X	
PROYECTO 3	Consultoría	90 DIAS	35	176		X
PROYECTO 4	Consultoría	180 DIAS	71	0	X	
PROYECTO 5	Consultoría	90 DIAS	46	30		X
PROYECTO 6	Consultoría	75 DIAS	0	0	X	
PROYECTO 7	Administración Directa	0 DIAS	18	8	X	X
PROYECTO 8	Administración Directa	0 DIAS	0	0	-	-
PROYECTO 9	Consultoría	120 DIAS	127	124	X	X
PROYECTO 10	Consultoría	120 DIAS	0	0	X	
PROYECTO 11	Consultoría	90 DIAS	0	184		X
PROYECTO 12	Consultoría	90 DIAS	30	0	X	
PROYECTO 13	Consultoría	70 DIAS	60	30	X	X
PROYECTO 14	Administración Directa	0 DIAS	60	45	X	X
PROYECTO 15	Administración Directa	0 DIAS	60	15	X	
PROYECTO 16	Consultoría	0 DIAS	0	263		X
PROYECTO 17	Administración Directa	0 DIAS	0	0	-	-
PROYECTO 18	Administración Directa	0 DIAS	0	0	-	-
PROYECTO 19	Consultoría	180 DIAS	30	60		X
PROYECTO 20	Administración Directa	0 DIAS	15	86		X
PROYECTO 21	Administración Directa	0 DIAS	25	45		X
PROYECTO 22	Administración Directa	0 DIAS	10	30	X	
PROYECTO 23	Consultoría	90 DIAS	5	0	X	
PROYECTO 24	Consultoría	180 DIAS	0	0	X	
PROYECTO 25	Administración Directa	180 DIAS	0	0	X	
PROYECTO 26	Administración Directa	0 DIAS	0	0	-	-
PROYECTO 27	Administración Directa	0 DIAS	360	372	X	
PROYECTO 28	Administración Directa	0 DIAS	0	0	-	-
PROYECTO 29	Administración Directa	0 DIAS	0	9		X
PROYECTO 30	Administración Directa	0 DIAS	0	0	-	-
PROYECTO 31	Administración Directa	0 DIAS	45	45		X

PROYECTO 32	Consultoría	60 DIAS	75	180	X	
PROYECTO 33	Consultoría	75 DIAS	0	0	-	-
PROYECTO 34	Consultoría	30 DIAS	0	8	X	
PROYECTO 35	Consultoría	60 DIAS	60	293	X	X
PROYECTO 36	Consultoría	90 DIAS	55	293		X
PROYECTO 37	Consultoría	30 DIAS	0	0	X	
PROYECTO 38	Administraci ón Directa	0 DIAS	0	0	-	-

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

La Tabla 4 muestra la asignación de responsabilidades entre la entidad contratante y consultor, en los 38 proyectos de riego seleccionados en las zonas andinas de Ecuador que han experimentado retrasos en etapas iniciales. En este caso la responsabilidad no tiene una tendencia clara hacia algún bando, por lo tanto, se determinó que la responsabilidad es compartida, tanto por parte de la entidad y el consultor tienen responsabilidad para que se produzcan retrasos en esta etapa del proyecto.

4.1.1.3 Lista de causas frecuentes de retrasos en la construcción de proyectos de riego en zonas andinas de Ecuador

Una vez que se determinó la responsabilidad de retrasos, se procedió a buscar las causas que provocaron que se alargue el plazo de entrega y por ende la recepción del proyecto, en las actas de recepción definitivas en la sección de liquidación de plazos, antecedentes e informes de fiscalización de ser el caso y toda documentación generada que refleje un retraso, así encontrando varias causas similares, en donde se procedió a realizar una tabulación de las causas más repetitivas en cada proyecto. Todo esto reflejado en la tabla 5 que se detallan a continuación:

Tabla 5

Matriz de causas frecuentes de retrasos en la etapa de construcción por parte de la entidad contratante

No. PROYECTO	CAUSAS FRECUENTES EN CONSTRUCCION POR LA ENTIDAD CONTRATANTE								
	INCONSISTENCIAS EN LOS ESTUDIOS CON DATOS INSUFICIENTES	PLANIFICACIÓN INADECUADO DEL CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN EN ESTUDIOS	INCREMENTO CANTIDADES DE OBRA	DEFICIENTE ALCANCE DEL PROYECTO	DEMORAS EN TRÁMITES Y AUTORIZACIONES CONTRACTUALES	REDISEÑOS DE OBRA POR PARTE DE FISCALIZACIÓN	EMISIÓN TARDÍA DEL ACTA DE INICIO CONTRACTUAL	CREACIÓN DEL CONTRATO COMPLEMENTARIO NO PREVISTO	DESCORDINACIÓN ADMINISTRATIVA EN TRAMITES
PROYECTO 1	X	X							
PROYECTO 2	X		X	X					
PROYECTO 3	X	X		X					
PROYECTO 4	X		X	X					
PROYECTO 5	X		X	X					
PROYECTO 6	X	X		X					
PROYECTO 7	X	X		X					
PROYECTO 8	X		X		X				
PROYECTO 9	X	X		X					

PROYECTO 10		X	X	X			
PROYECTO 11	X		X	X			
PROYECTO 12	X	X		X			
PROYECTO 13	X		X		X		
PROYECTO 14			X		X	X	
PROYECTO 15			X			X	X
PROYECTO 16	X		X			X	
PROYECTO 17	X				X	X	
PROYECTO 18			X				
PROYECTO 19			X				
PROYECTO 20					X		X
PROYECTO 21					X		
PROYECTO 22	X			X			
PROYECTO 23	X						
PROYECTO 24	X				X		X
PROYECTO 25	X		X		X		
PROYECTO 26			X			X	X
PROYECTO 27	X					X	X
PROYECTO 28	X		X		X		
PROYECTO 29	X				X		X
PROYECTO 30	X			X		X	
PROYECTO 31				X			
PROYECTO 32	X	X	X				
PROYECTO 33					X		X
PROYECTO 34		X					
PROYECTO 35						X	
PROYECTO 36					X		
PROYECTO 37						X	
PROYECTO 38						X	X

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

Debido a que en una obra pública se tiene que justificar todas las ampliaciones y suspensiones de plazo, en este caso también se encontró con las justificaciones del caso, solo en el caso de los contratistas les multan por retrasos. Sin embargo, esto no refleja la realidad, ya que a pesar de que este justificado el retraso se sigue existiendo en la entrega al usuario final para su uso, por lo tanto, se considera como retraso.

En la Tabla 5 se observó que varios proyectos presentan causas similares y no existe casi ningún caso aislado que tenga diferentes causas, lo que refleja los desafíos que se enfrentan en la ejecución de proyectos de riego en las zonas andinas hasta la entrega hacia los usuarios o beneficiarios. A través de este análisis, se pueden desarrollar estrategias de mejora para optimizar la ejecución de futuros proyectos de riego en las zonas andinas de Ecuador.

Así mismo, se procedió a analizar también por responsabilidades del contratista, como se detalla a continuación:

Tabla 6

Matriz de causas frecuentes de retrasos en la etapa de construcción por el contratista

No. PROYECTO	CAUSAS FRECUENTES EN CONSTRUCCIÓN POR CONTRATISTA		
	FALTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE FACTORES CLIMATICOS	DEFICIENCIAS EN LA GESTIÓN DE OBRA POR PARTE DEL CONTRATISTA	FALTA DE EVALUACIÓN PREVIA DEL ACCESO A FRENTE DE TRABAJO
PROYECTO 1	X		
PROYECTO 18	X		X
PROYECTO 19	X		X
PROYECTO 20		X	
PROYECTO 21		X	X
PROYECTO 22	X		
PROYECTO 23	X		X
PROYECTO 31	X		X
PROYECTO 33	X		
PROYECTO 34	X		X

PROYECTO 35	X	X
PROYECTO 36	X	X
PROYECTO 37	X	X
PROYECTO 38	X	

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

Podemos observar en la Tabla 6 que en estos casos particulares los retrasos fueron causados por una mala gestión y el incumplimiento de las cláusulas contractuales por parte del contratista, ya que si no se cumple lo que está estipulado en el contrato la entidad lo multa. Se observó que en el caso del contratista el problema radica en actividades que presentan casos fortuitos, lo que provoca inevitablemente que el contratista cometa errores de falta de previsión y produzca los retrasos en las obras de riego en zonas andinas.

4.1.1.4 Lista de causas frecuentes de retrasos en etapas iniciales de proyectos de riego en zonas andinas de Ecuador

Como ya se analizó las causas frecuentes de retrasos que impiden la entrega del proyecto terminado hacia los beneficiarios para su uso, se procedió a buscar la causa raíz de las problemáticas presentadas en la etapa de construcción. Se lo realizó analizando las causas frecuentes de retrasos en etapas iniciales que conllevaron inevitablemente a retrasos en etapa de construcción, ya que un buen proyecto es desarrollado como un conjunto desde las etapas iniciales del proyecto.

Se realizó una investigación documental en actas, resoluciones, informes y toda documentación cruzada que nos permita determinar las causas frecuentes de retraso en la etapa de planificación, la que abarca desde la primera disposición de la autoridad a la elaboración de los términos de referencia, hasta la contratación del consultor que lo debe realizar la entidad contratante.

Tabla 7

Matriz de causas frecuentes de retrasos en etapa de planificación por parte de la entidad contratante

CAUSAS FRECUENTES EN PLANIFICACIÓN POR LA ENTIDAD CONTRATANTE								
No. PROYECTO	RETRASO EN TRÁMITES ADMINISTRATIVOS	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES DEFICIENTE	PROCESO DECLARADO DESERTO POR AUSENCIA DE OFERTAS	DEMORA EN LA REANUDACIÓN DE CONTRATACIÓN CONSULTOR	EXCESO DE DOCUMENTACIÓN CRUZADA	RETRASO EN LA APROBACIÓN DE LOS PLEGOS DE CONSULTORIA	INTERVALO EXCESIVO ENTRE LA APROBACIÓN DE (TDRS) Y LA ELABORACIÓN DE PLEGOS	RETRASO EN LA ELABORACIÓN DE LOS (TDRS)
PROYECTO 1	X	X						
PROYECTO 2			X	X				
PROYECTO 3			X	X				
PROYECTO 4		X	X					
PROYECTO 5		X	X					
PROYECTO 6						X		
PROYECTO 7	X							
PROYECTO 8								
PROYECTO 9						X	X	
PROYECTO 10								
PROYECTO 11								
PROYECTO 12					X	X		
PROYECTO 13	X							X
PROYECTO 14	X							X
PROYECTO 15	X							X
PROYECTO 16								
PROYECTO 17								
PROYECTO 18								
PROYECTO 19							X	X
PROYECTO 20	X					X		
PROYECTO 21	X						X	
PROYECTO 22						X	X	

PROYECTO 23		X	
PROYECTO 24			
PROYECTO 25			
PROYECTO 26			
PROYECTO 27	X		X
PROYECTO 28			
PROYECTO 29			
PROYECTO 30			
PROYECTO 31			X
PROYECTO 32	X		X
PROYECTO 33			
PROYECTO 34			
PROYECTO 35		X	X
PROYECTO 36		X	X
PROYECTO 37			
PROYECTO 38			

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

En la Tabla 7 se observó que varios proyectos presentan causas de retrasos asociados con problemas administrativos, y uno de fuerte influencia que es problemas en la elaboración del entregable, por lo que es necesario poner énfasis en solucionar este tipo de problemas.

En la etapa de planificación las causas frecuentes de retrasos es netamente responsabilidad de la entidad contratante, debido a que aún no puede intervenir personas o entidades externas. Por lo tanto, el análisis de retrasos continua en la etapa de diseño.

Tabla 8

Matriz de causas frecuentes de retrasos en etapa de diseño por parte de la entidad contratante

PROYECTO 25	X	X	X				
PROYECTO 27				X		X	X
PROYECTO 29				X			
PROYECTO 31				X		X	X
PROYECTO 32				X		X	X
PROYECTO 34	X		X				X
PROYECTO 36							X
PROYECTO 37				X		X	X

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

En la tabla 8 podemos observar que las causas frecuentes de retrasos están asociadas a un problema en común en las entidades contratantes que es la burocracia y el proceso administrativo ineficiente que provoca los retrasos en la aprobación de los entregables.

De la misma manera se analizó las causas frecuentes de retrasos en la etapa de diseño por parte de los consultores, para poder tener una mayor perspectiva de las instancias en las que se pueden presentar problemas al evitar el avance de la aprobación de los estudios.

Tabla 9

Matriz de causas frecuentes de retrasos en etapa de diseño por parte del consultor

No. PROYECTO	CAUSAS FRECUENTES EN DISEÑO POR EL CONSULTOR						
	ENTREGABLES TÉCNICOS INCOMPLETOS	DESEMPEÑO DEL PERSONAL TÉCNICO INEFICIENTE	INEXPERIENCIA DEL EQUIPO TÉCNICO	DEMORAS EN LA PRESENTACIÓN DE LOS ENTREGABLES TERMINADOS	PROBLEMAS DE SOCIALIZACIÓN CON LOS INVOLUCRADOS	ACTIVIDADES DE CAMPO RESTRINGIDAS	
PROYECTO 3	X	X	X				
PROYECTO 5	X		X				
PROYECTO 9				X			
PROYECTO 13	X						
PROYECTO 16		X		X			
PROYECTO 19				X	X	X	
PROYECTO 29				X		X	
PROYECTO 35	X	X					
PROYECTO 36	X	X					

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

Las causas frecuentes de retrasos por el consultor analizadas en la tabla 9 nos indica que se tienen mayores problemas en la presentación, elaboración y aprobación de entregables para su posterior contratación de la construcción.

4.1.1.5 Frecuencias correspondiente a las causas y su incidencia en la etapa de construcción de proyectos de riego en zonas Andinas

Una vez que se determinó las causas frecuentes en etapa de construcción en las obras de riego en zonas andinas, se procedió a sumar la cantidad de veces que se repite cada causa de retraso en los 38 proyectos, para luego ordenarlo de mayor a menor, asignar una letra del abecedario en orden y obtener los porcentajes parciales con respecto al total, con eso se conformó la tabla de frecuencias para posteriores análisis. A continuación, se describe lo mencionado a través de una tabla de frecuencias:

Tabla 10

Tabla de causas con su respectiva frecuencia en etapa de construcción

CARÁCTER ASIGNADO	CAUSAS	FRECUENCIA	% PARCIAL	ACUMULADO	% ACUMULADO
A	INCONSISTENCIAS EN LOS ESTUDIOS CON DATOS INSUFICIENTES	23	20%	23	20%
B	DEFICIENTE ALCANCE DEL PROYECTO	15	13%	38	33%
C	INCREMENTO CANTIDADES DE OBRA	14	12%	52	46%
D	FALTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE FACTORES CLIMATICOS	11	10%	63	55%
E	EMISIÓN TARDÍA DEL ACTA DE INICIO CONTRACTUAL	10	9%	73	64%
F	PLANIFICACIÓN INADECUADO DEL CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN EN ESTUDIO	9	8%	82	72%
G	FALTA DE EVALUACIÓN PREVIA DEL ACCESO A FRENTES DE TRABAJO	9	8%	91	80%
H	REDISEÑOS DE OBRA POR PARTE DE FISCALIZACIÓN	8	7%	99	87%
I	CREACIÓN DEL CONTRATO COMPLEMENTARIO NO PREVISTO	8	7%	107	94%
J	DEFICIENCIAS EN LA GESTIÓN DE OBRA POR PARTE DEL CONTRATISTA	3	3%	110	96%
K	DESCORDINACIÓN ADMINISTRATIVA EN TRAMITES	2	2%	112	98%
L	DEMORAS EN TRÁMITES Y AUTORIZACIONES CONTRACTUALES	1	1%	113	99%
M	ESTIMACIONES INCOMPLETAS DE VOLUMENES DE OBRA	1	1%	114	100%
TOTAL		114	100%		

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

El análisis de los datos reveló que las "INCONSISTENCIAS EN LOS ESTUDIOS CON DATOS INSUFICIENTES" es la causa más frecuente de retraso en la etapa de

construcción, representando el 20% de las incidencias reportadas. Le siguen en importancia el "DEFICIENTE ALCANCE DEL PROYECTO" con el 13% y el "INCREMENTO CANTIDADES DE OBRA" con el 12%, también cercano jugando un papel importante los "FALTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE FACTORES CLIMATICOS" con el 10%, estas causas abarcan más de un tercio de las situaciones identificadas.

Las causas de retrasos encontradas para la fase de construcción en la presente investigación están vinculadas principalmente a una planificación y diseño deficiente, que es directamente proporcional a la capacidad técnica del consultor, compartida responsabilidad con la entidad contratante en referencia a la definición del alcance del proyecto y la contratación de la consultoría, para al final contratar la construcción y velar por los intereses de los beneficiarios.

A través de la tabla se presenta la frecuencia con la que se repite las causas de retrasos en obras de riego en zonas andinas, con lo cual se procede a realizar el diagrama de Pareto, para apreciar en forma gráfica su comportamiento en porcentajes y frecuencias:

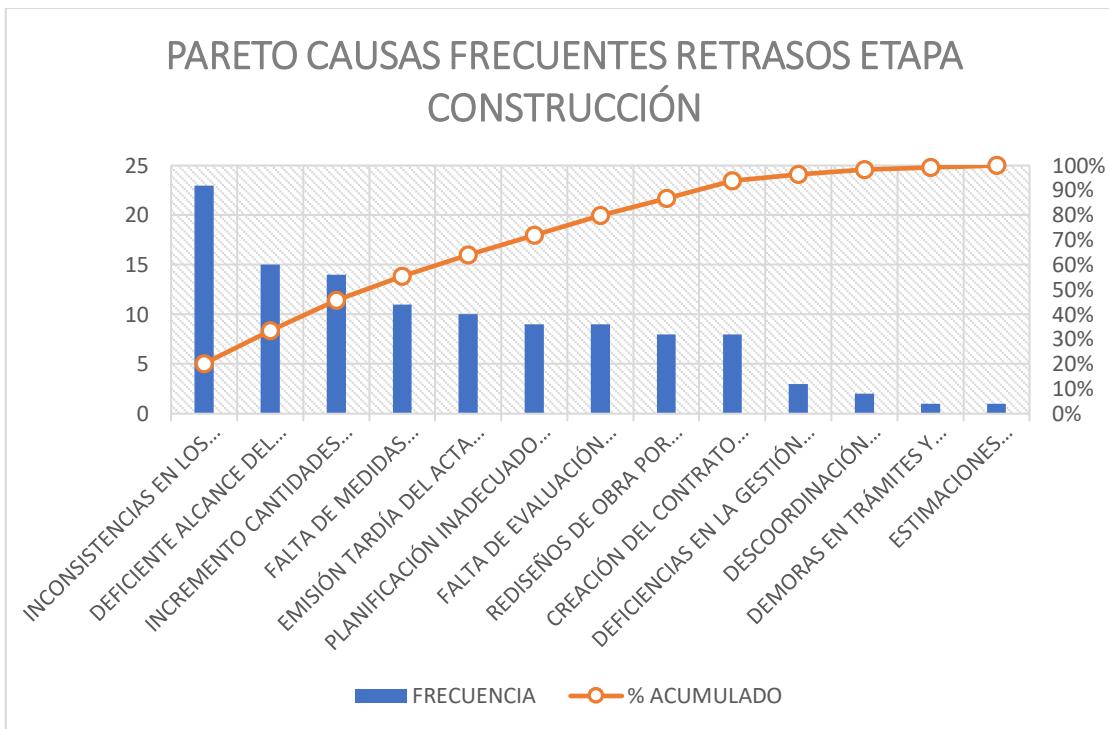


Figura 6. Diagrama de Pareto representando datos de la tabla de causas en etapa de construcción con su respectiva frecuencia

En el diagrama de Pareto presentado se puede identificar visualmente las causas que con mayor frecuencia provocan retrasos en la ejecución de obras de riego en zonas andinas del Ecuador y según el principio de Pareto, un pequeño número de causas suele ser responsable de la mayoría de los retrasos observados, lo que significa que se deben priorizar las causas más relevantes. Al ordenar las causas de mayor a menor frecuencia y representar el porcentaje acumulado, se logra destacar aquellas que inciden de forma predominante. De los cuales se detalla a continuación:

En el gráfico del diagrama de Pareto de causas en etapa de construcción, la causa más frecuente que se determinaron fue "INCONSISTENCIAS EN LOS ESTUDIOS CON DATOS INSUFICIENTES", seguida de "DEFICIENTE ALCANCE DEL PROYECTO" e "INCREMENTO CANTIDADES DE OBRA". Estas tres causas representan los problemas

más significativos y deben recibir atención prioritaria, ya que son responsables de una gran parte de los retrasos en las obras. Otras causas, como “FALTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE FACTORES CLIMATICOS”, “EMISIÓN TARDÍA DEL ACTA DE INICIO CONTRACTUAL”, “PLANIFICACIÓN INADECUADA DEL CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN EN ESTUDIO”, aunque importantes, tienen un impacto menor en comparación con las tres primeras y están directamente relacionadas con las deficiencias en la etapa de diseño.

Al analizar este diagrama de Pareto, se observa que las causas más relevantes están relacionadas principalmente con deficiencias en la planificación y diseño, lo cual recae principalmente en la responsabilidad del contratante en etapas tempranas, aunque en el análisis de liquidación de plazos se observó que la entidad se justifica documentalmente por todos los retrasos producidos. Este tipo de deficiencias genera complicaciones en etapas iniciales que son indetectables en su momento, lo que se refleja únicamente en etapa de construcción, por ende, afectan el desarrollo del proyecto y los plazos de entrega.

Este análisis demostró que la determinación de las causas más frecuentes en la etapa de construcción puede reducir considerablemente los retrasos, optimizando los tiempos de ejecución de las obras. Todo lo anterior descrito se refleja que, en la falta de una planificación adecuada como ocurre con las inconsistencias y limitaciones en los estudios y el alcance, genera un efecto dominó que lleva a un incremento de trabajos adicionales, reajustes en el presupuesto y modificaciones en los diseños iniciales.

4.1.1.6 Frecuencias correspondiente a las causas y su incidencia en etapas iniciales de proyectos de riego en zonas Andinas

Para corroborar lo anteriormente descrito en el análisis de frecuencias en etapa de construcción, se realizó un análisis de frecuencias en etapa de planificación y diseño, para de esta manera poder sacar conclusiones y proponer mejoras adecuadas para las causantes de retrasos presentadas. El análisis de frecuencias se los determinó de la misma manera que en la etapa de construcción. A continuación, se describe lo mencionado a través de una tabla de frecuencias:

Tabla 11

Tabla de causas con su respectiva frecuencia en etapa de planificación

CARÁCTER ASIGNADO	PLANIFICACIÓN / CAUSAS	FRECUENCIA	% PARCIAL	ACUMULADO	% ACUMULADO
A	RETRASO EN TRÁMITES ADMINISTRATIVOS	9	21%	9	21%
B	RETRASO EN LA ELABORACIÓN DE LOS (TDRS)	8	19%	17	40%
C	RETRASO EN LA APROBACIÓN DE LOS PLIEGOS DE CONSULTORÍA	7	17%	24	57%
D	INTERVALO EXCESIVO ENTRE LA APROBACIÓN DE (TDRS) Y LA ELABORACIÓN DE PLIEGOS	7	17%	31	74%
E	PROCESO DECLARADO DESIERTO POR AUSENCIA DE OFERTAS	4	10%	35	83%
F	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES DEFICIENTE	3	7%	38	90%
G	EXCESO DE DOCUMENTACIÓN CRUZADA	2	5%	40	95%
H	DEMORA EN LA REANUDACIÓN DE CONTRATACIÓN CONSULTOR	2	5%	42	100%
TOTAL		42	100%		

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

El análisis de los datos reveló que los "RETRASO EN TRÁMITES ADMINISTRATIVOS" es la causa más frecuente de retraso en la etapa de planificación, representando el 21% de las incidencias reportadas. Le siguen en importancia el "RETRASO EN LA ELABORACIÓN DE LOS (TDRS)" con el 19% y el "RETRASO EN LA APROBACIÓN DE LOS PLIEGOS DE CONSULTORÍA" con el 17%, también con el mismo puntaje el "INTERVALO EXCESIVO ENTRE LA APROBACIÓN DE (TDRS) Y LA ELABORACIÓN DE PLIEGOS" con el 17%, estas causas abarcan más de un tercio de las situaciones identificadas.

Las causas de retrasos encontradas para la fase de planificación están vinculadas principalmente a lo encontrado en el análisis de la etapa de construcción, demostrando que las causas de retrasos se producen por problemas administrativos y la ineficiencia de los funcionarios de la entidad, lo que indica que es necesario una intervención urgente en esta etapa para eliminar las causas que producen retrasos.

Así también se procedió a analizar la etapa de diseño para tener una noción mas amplia de los retrasos en etapas iniciales del proyecto, a continuación, se describe lo mencionado a través de una tabla de frecuencias:

Tabla 12

Tabla de causas con su respectiva frecuencia en etapa de diseño

CARÁCTER ASIGNADO	DISEÑO / CAUSAS	FRECUENCIA	% PARCIAL	ACUMULADO	% ACUMULADO
A	INFORMES TARDIOS	12	14%	12	14%
B	DEFICIENTE CONTROL DE CIERRE DE PROCESO	12	14%	24	28%
C	SEGUIMIENTO ADMINISTRATIVO DEFICIENTE	10	11%	34	39%

D	DEMORAS EN LA APROBACIÓN DE ENTREGABLES	8	9%	42	48%
E	BUROCRACIA EXCESIVA EN LA TRAMITOGÍA	6	7%	48	55%
F	ESCASA DOCUMENTACION DE RESPALDO	5	6%	53	61%
G	ENTREGABLES TÉCNICOS INCOMPLETOS	5	6%	58	67%
H	DESEMPEÑO DEL PERSONAL TECNICO INEFICIENTE	5	6%	63	72%
I	HERMETISMO DE DOCUMENTACIÓN PRECONTRACTUAL	4	5%	67	77%
J	PROCESO ESTANCADO	4	5%	71	82%
K	DEMORAS EN LA PRESENTACIÓN DE LOS ENTREGABLES TERMINADOS	4	5%	75	86%
L	PRIORIZACIÓN A OTROS PROYECTOS A CARGO	2	2%	77	89%
M	MALA DEFINICIÓN DEL ALCANCE	2	2%	79	91%
N	DEMORAS EN LA INICIALIZACIÓN DEL CONTRATO	2	2%	81	93%
O	ACTIVIDADES DE CAMPO RESTRINGIDAS	2	2%	83	95%
P	CAMBIOS DE LOS TÉCNICOS A CARGO DEL PROYECTO	1	1%	84	97%
Q	DEMORAS EN REVISIÓN Y ENVIÓ DE CORRECCIONES	1	1%	85	98%
R	INEXPERIENCIA DEL EQUIPO TECNICO	1	1%	86	99%
S	PROBLEMAS DE SOCIALIZACIÓN CON LOS INVOLUCRADOS	1	1%	87	100%
TOTAL		87	100%		

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

El análisis de los datos reveló que los "INFORMES TARDIOS" es la causa más frecuente de retraso en la etapa de diseño, representando el 14% de las incidencias reportadas. Le siguen en importancia el "DEFICIENTE CONTROL DE CIERRE DE PROCESO" con los mismos 14% y el "SEGUIMIENTO ADMINISTRATIVO DEFICIENTE" con el 11%, también

con un puntaje cercano las “DEMORAS EN LA APROBACIÓN DE ENTREGABLES” con el 9%, estas causas abarcan más de un tercio de las situaciones identificadas.

Las causas de retrasos encontradas para la fase de diseño están vinculadas principalmente a lo encontrado en el análisis de la etapa de construcción, lo que indica que el problema radica en una culpabilidad compartida por parte de la entidad y el consultor, debido a que las causas de los retrasos se producen por el mal manejo de la información entre las partes y la ineficiencia del personal contratado, lo que indica que es necesario una intervención urgente en esta etapa para eliminar las causas que producen retrasos.

Así también, a través de la tabla se presenta la frecuencia con la que se repite las causas de retrasos en la etapa de planificación, con lo cual se procede a realizar el diagrama de Pareto, para apreciar en forma gráfica su comportamiento en porcentajes y frecuencias:

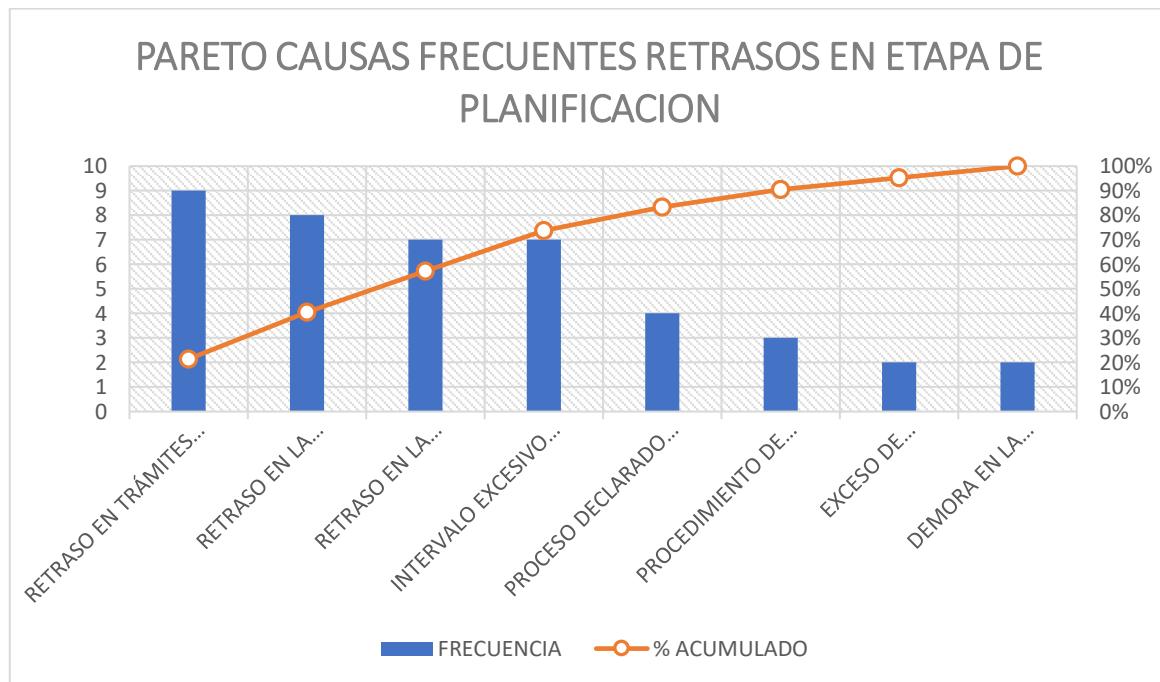


Figura 7. Diagrama de Pareto representando datos de la tabla de causas en etapa de planificación con su respectiva frecuencia

Para la etapa de planificación según el principio de Pareto, un pequeño número de causas suele ser responsable de la mayoría de los retrasos observados, lo que significa que se deben priorizar las causas más relevantes. Al ordenar las causas de mayor a menor frecuencia y representar el porcentaje acumulado, se logra destacar aquellas que inciden de forma predominante. De los cuales se detalla a continuación:

En el gráfico del diagrama de Pareto de causas en etapa de planificación, la causa más frecuente que se determinaron fue "RETRASO EN TRÁMITES ADMINISTRATIVOS", seguida de "RETRASO EN LA ELABORACIÓN DE LOS (TDRS)" e "RETRASO EN LA APROBACIÓN DE LOS PLIEGOS DE CONSULTORÍA". Estas tres causas representan los problemas más significativos y deben recibir atención prioritaria, ya que son responsables de una gran parte de los retrasos en las obras. Otras causas, aunque importantes se asemejan en sus a las causas principales, contribuyendo así al incremento de los retrasos.

De igual manera, a través de la tabla se presenta la frecuencia con la que se repite las causas de retrasos en la etapa de diseño, con lo cual se procede a realizar el diagrama de Pareto, para apreciar en forma gráfica su comportamiento en porcentajes y frecuencias:

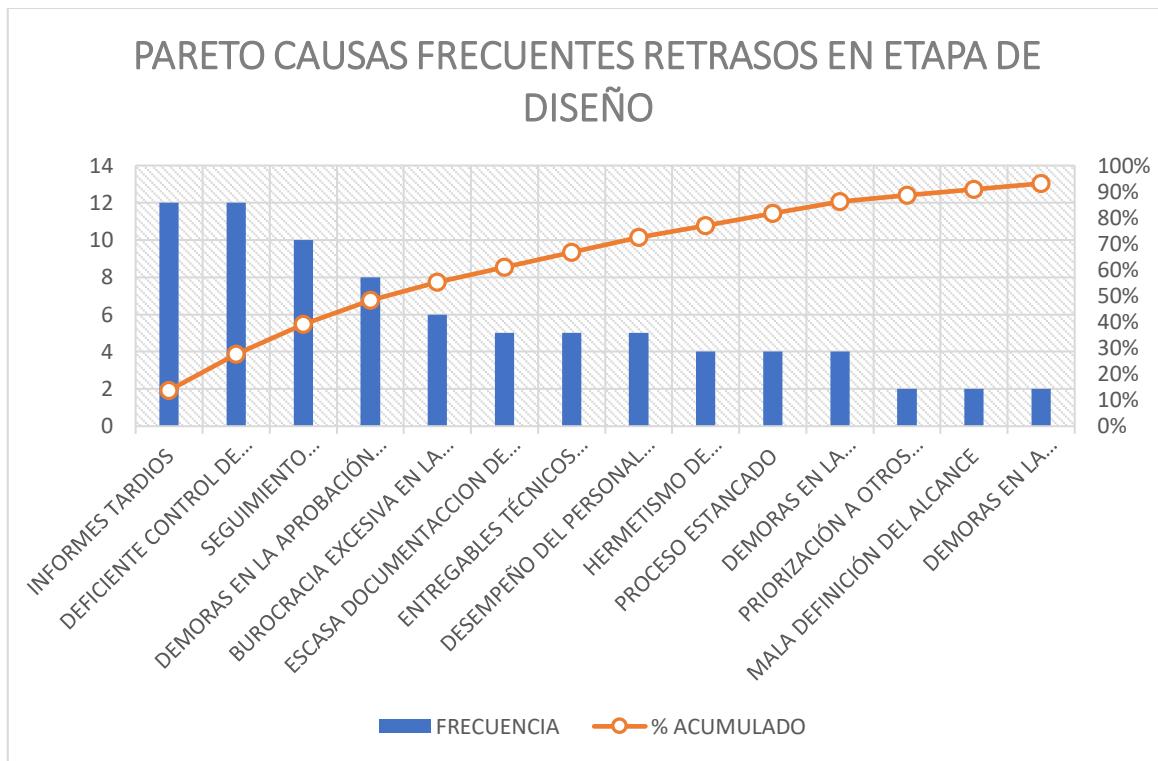


Figura 8. Diagrama de Pareto representando datos de la tabla de causas en etapa de diseño con su respectiva frecuencia

Para la etapa de diseño según el principio de Pareto previamente definido, un pequeño número de causas suele ser responsable de la mayoría de los retrasos observados, lo que significa que se deben priorizar las causas más relevantes. Al ordenar las causas de mayor a menor frecuencia y representar el porcentaje acumulado, se logra destacar aquellas que inciden de forma predominante. De los cuales se detalla a continuación:

En el gráfico del diagrama de Pareto de causas en etapa de diseño, la causa más frecuente que se determinaron fue "INFORMES TARDIOS", seguida de "DEFICIENTE CONTROL DE CIERRE DE PROCESO" y "SEGUIMIENTO ADMINISTRATIVO DEFICIENTE". Estas tres causas representan los problemas más significativos y deben recibir atención prioritaria, ya que son responsables de una gran parte de los retrasos en las obras.

Otras causas, aunque importantes llegan al mismo problema, así contribuyendo al incremento de los retrasos.

Al analizar los diagramas de Pareto, se observa que las causas más relevantes están relacionadas con deficiencias en la planificación y diseño, los cuales recaen principalmente en la responsabilidad compartida en etapas tempranas entre la entidad contratante y el consultor. Por lo que al analizar las causas en mencionadas etapas iniciales de determinó que existen deficiencias en procesos administrativos y en la capacidad técnica del consultor, lo que provoca una reacción en cadena de retrasos hacia la etapa construcción.

4.1.1.7 Porcentaje correspondiente a los efectos y su incidencia en las causas de retrasos de los proyectos de zonas Andinas

Posterior al análisis de la frecuencia de causas se procedió a identificar los efectos de dichas causas frecuentes en los proyectos de riego en las zonas andinas, se sumó la cantidad de veces que cada efecto se repitió en los 38 proyectos analizados. Luego, se ordenaron los efectos de mayor a menor frecuencia, asignando una letra del abecedario de forma consecutiva a cada una desde la última letra asignada en las causas, para finalmente calcular los porcentajes parciales y acumulados en relación al total de efectos analizados. A continuación, se presenta las tablas con los efectos de los retrasos en la construcción de obras de riego:

Tabla 13

Efectos de las causas en etapa de construcción por la entidad contratante

EFFECTOS DE LAS CAUSAS FRECUENTES EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN POR LA ENTIDAD CONTRATANTE							
No. PROYECTO	SUSPENSIÓN Y REDISEÑOS EN OBRA	INCUMPLIMIENTO DE PLAZOS ESTABLECIDOS	REPROGRAMACIÓN DE OBRAS	EXTENSIÓN DE PLAZOS CONTRACTUALES Y COSTOS	AMPLIACIONES DE PLAZO	TIEMPO DE ENTREGA DE LA OBRA POSTERGADO	SUSPENSIÓN POR GESTIÓN DE RECURSOS

PROYECTO 1	X	X	X		
PROYECTO 2	X			X	X
PROYECTO 3	X		X		X
PROYECTO 4	X			X	X
PROYECTO 5	X			X	X
PROYECTO 6	X		X		X
PROYECTO 7	X		X		X
PROYECTO 8	X		X		X
PROYECTO 9	X		X		X
PROYECTO 10			X	X	X
PROYECTO 11	X			X	X
PROYECTO 12	X		X		X
PROYECTO 13	X			X	X
PROYECTO 14	X				X X
PROYECTO 15	X				X X
PROYECTO 16	X				X X
PROYECTO 17	X			X	X
PROYECTO 18			X	X	X
PROYECTO 19			X	X	X
PROYECTO 20		X		X	X
PROYECTO 21	X		X		X
PROYECTO 22	X		X		X
PROYECTO 23	X		X		X
PROYECTO 24	X				X X
PROYECTO 25	X			X	X
PROYECTO 26	X		X		X
PROYECTO 27			X	X	X
PROYECTO 28	X		X	X	
PROYECTO 29	X		X		X
PROYECTO 30	X		X		X
PROYECTO 31			X		X X
PROYECTO 32	X	X		X	

PROYECTO 33		X	X	X
PROYECTO 34	X	X		X
PROYECTO 35	X	X		X
PROYECTO 36		X		X
PROYECTO 37		X		X
PROYECTO 38		X	X	X

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

Tabla 14

Efectos de las causas en etapa de construcción por el contratista

EFFECTOS DE LAS CAUSAS FRECUENTES EN CONSTRUCCIÓN POR EL CONTRATISTA				
No. PROYECTO	INCUMPLIMIENTO DE PLAZOS ESTABLECIDOS	REPROGRAMACIONES DE OBRA	AMPLIACIONES DE PLAZO	TIEMPO DE ENTREGA DE LA OBRA POSTERGADO
PROYECTO 1	X	X		
PROYECTO 18		X	X	X
PROYECTO 19		X	X	X
PROYECTO 20	X			X
PROYECTO 21	X	X		X
PROYECTO 22		X	X	
PROYECTO 23		X		X
PROYECTO 31		X	X	X
PROYECTO 33		X		
PROYECTO 34	X	X		X
PROYECTO 35	X	X		X
PROYECTO 36		X	X	
PROYECTO 37		X	X	X
PROYECTO 38		X		X

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

Tabla 15

Frecuencia de los efectos de las causas en etapa de construcción

CARÁCTER ASIGNADO	CAUSAS	FRECUENCIA	% PARCIAL	ACUMULADO	% ACUMULADO

N	REPROGRAMACIONES DE OBRA	31	21%	31	21%
O	AMPLIACIONES DE PLAZO	27	18%	58	39%
P	SUSPENSIÓN Y REDISEÑOS EN OBRA	26	18%	84	57%
Q	TIEMPO DE ENTREGA DE LA OBRA POSTERGADO	26	18%	110	74%
R	INCUMPLIMIENTO DE PLAZOS ESTABLECIDOS	17	11%	127	86%
S	EXTENSIÓN DE PLAZOS CONTRACTUALES Y COSTOS	13	9%	140	95%
T	SUSPENSIÓN POR GESTIÓN DE RECURSOS	8	5%	148	100%
TOTAL		148	100%		

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

El análisis de los datos de la Tabla 15 de efectos destacó como el primero la "REPROGRAMACIONES DE OBRA" con el 21%, seguido de "AMPLIACIONES DE PLAZO" con el 18% y "SUSPENSIÓN Y REDISEÑOS EN OBRA" con el 18%. Estos efectos son reflejo de una planificación y diseño inadecuado, donde no se consideran todos los detalles necesarios para la correcta ejecución del proyecto, lo que genera los retrasos en la entrega de las obras.

Por otro lado, el "TIEMPO DE ENTREGA DE LA OBRA POSTERGADO" y el "INCUMPLIMIENTO DE PLAZOS ESTABLECIDOS" también tienen un impacto importante, aunque en menor medida. Todos estos efectos están relacionados con la "EXTENSIÓN DE PLAZOS CONTRACTUALES Y COSTOS", lo que a la final demuestra que se forma un círculo vicioso entre los efectos que al final de cuentas lo que produce retrasos y eso es lo que hay que evitar a través de una buena gestión del proyecto.

Así mismo se analizó los efectos en la etapa de planificación, los cuales se detallan en las tablas que se presentan a continuación:

Tabla 16

Efectos de las causas en etapa de planificación por la entidad contratante

No. PROYECTO	EFECTOS EN PLANIFICACIÓN DE LAS CAUSAS FRECUENTES DE LA ENTIDAD CONTRATANTE					
	DESFASE EN EL CRONOGRAMA DE LAS FASES SUBSIGUENTES	PUBLICACIÓN TARDÍA DE PROCESOS DE CONTRATACIÓN DE OBRA	DEACTUALIZACIÓN DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS	IMPOSIBILIDAD DE LANZAR EL PROCESO DE CONTRATACIÓN	SELECCIÓN INADECUADA DE CONSULTORES	REINICIO DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN
PROYECTO 1	X				X	
PROYECTO 2	X					X
PROYECTO 3	X					X
PROYECTO 4	X					X
PROYECTO 5	X					X
PROYECTO 6						
PROYECTO 7	X					
PROYECTO 8						
PROYECTO 9		X		X		
PROYECTO 10						
PROYECTO 11						
PROYECTO 12	X		X			
PROYECTO 13	X				X	
PROYECTO 14	X				X	
PROYECTO 15	X				X	
PROYECTO 16						
PROYECTO 17						
PROYECTO 18						
PROYECTO 19				X	X	
PROYECTO 20	X		X			
PROYECTO 21	X			X		
PROYECTO 22	X		X			
PROYECTO 23				X	X	
PROYECTO 24						
PROYECTO 25						
PROYECTO 26						
PROYECTO 27	X			X		
PROYECTO 28						
PROYECTO 29						
PROYECTO 30						
PROYECTO 31				X	X	
PROYECTO 32	X		X			

PROYECTO 33		
PROYECTO 34		
PROYECTO 35	X	X
PROYECTO 36	X	X
PROYECTO 37		
PROYECTO 38		

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

Los efectos en esta etapa son solo por parte de la entidad contratante, debido a que en esta etapa solo participa la entidad y aun no se contrata alguna ayuda externa.

Tabla 17

Frecuencia de los efectos de las causas en etapa de planificación

CARÁCTER ASIGNADO	EFFECTOS DISEÑO	FRECUENCIA	% PARCIAL	ACUMULADO	% ACUMULADO
I	DESFASE EN EL CRONOGRAMA DE LAS FASES SUBSIGUIENTES	15	37%	15	37%
J	IMPOSIBILIDAD DE LANZAR EL PROCESO DE CONTRATACIÓN	8	20%	23	56%
K	PUBLICACIÓN TARDÍA DE PROCESOS DE CONTRATACIÓN DE OBRA	7	17%	30	73%
L	DESACTUALIZACIÓN DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS	6	15%	36	88%
M	REINICIO DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN	4	10%	40	98%
N	SELECCIÓN INADECUADAD DE CONSULTORES	1	2%	41	100%
TOTAL		41	100%		

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

El análisis de los datos de la Tabla 17 de efectos destacó como el primero la "DESFASE EN EL CRONOGRAMA DE LAS FASES SUBSIGUIENTES" con el 37%, seguido de "PUBLICACIÓN TARDÍA DE PROCESOS DE CONTRATACIÓN DE OBRA" con el 17% y "DESACTUALIZACIÓN DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS" con el 15%. Estos efectos son reflejo de una planificación inadecuada, donde existe una ineficiencia por parte de los

funcionarios en la correcta ejecución del proyecto, lo que genera los retrasos en la entrega y aprobación de los proyectos.

De igual manera se analizó los efectos en la etapa de diseño, los cuales se detallan en las tablas que se presentan a continuación:

Tabla 18

Efectos de las causas en etapa de diseño por la entidad contratante

No. PROYECTO	EFECTOS EN DISEÑO DE LAS CAUSAS FRECUENTES POR LA ENTIDAD CONTRATANTE								
	MAYOR EXPOSICIÓN A OBSERVACIONES	PÉRDIDA DE INFORMACIÓN RELEVANTE	ACUMULACIÓN DE ACTIVIDADES NO RESUELTAS	ACCESO LIMITADO A LA INFORMACIÓN CLAVE	APLAZAMIENTO DE APROBACIONES	RUPTURA DE CONTINUIDAD DE CRITERIOS TÉCNICOS	ENTREGABLES FINALES POSTERGADOS	PROLONGACIÓN INNECESARIA DEL CONTRATO	REDISEÑOS FRECUENTES
PROYECTO 1	X	X	X						
PROYECTO 2		X	X	X					
PROYECTO 3									
PROYECTO 4	X	X	X						
PROYECTO 5									
PROYECTO 6		X			X				
PROYECTO 7		X	X			X			
PROYECTO 8									
PROYECTO 9							X	X	
PROYECTO 10		X	X	X					
PROYECTO 11		X							
PROYECTO 12	X	X							
PROYECTO 13					X			X	
PROYECTO 14		X				X			
PROYECTO 15		X				X			X
PROYECTO 16									
PROYECTO 17									
PROYECTO 18									
PROYECTO 19									
PROYECTO 20						X			
PROYECTO 21						X			X
PROYECTO 22			X			X			
PROYECTO 23		X			X				
PROYECTO 24	X	X							

PROYECTO 25	X	X		
PROYECTO 26				
PROYECTO 27			X	X
PROYECTO 28				
PROYECTO 29				
PROYECTO 30				
PROYECTO 31			X	X
PROYECTO 32			X	X
PROYECTO 33				
PROYECTO 34	X			X
PROYECTO 35				
PROYECTO 36				X
PROYECTO 37			X	X
PROYECTO 38				

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

Tabla 19

Efectos de las causas en etapa de diseño por parte del consultor

EFECTOS EN DISEÑO DE LAS CAUSAS FRECUENTES DEL CONSULTOR						
No. PROYECTO	INCREMENTO DE TIEMPOS DE REVISIÓN	BAJA CALIDAD EN DISEÑOS TECNICOS	MAYORES CORRECCIONES A REALIZARSE	ACCESO LIMITADO A LA INFORMACIÓN CLAVE	PROLONGACIÓN INNECESARIA DEL CONTRATO	APLAZAMIENTO DE APROBACIONES
PROYECTO 3	X	X	X			
PROYECTO 5	X	X		X		
PROYECTO 9	X					
PROYECTO 13	X				X	
PROYECTO 16		X			X	
PROYECTO 19		X			X	X
PROYECTO 29		X			X	
PROYECTO 35	X	X				
PROYECTO 36	X	X				

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

Tabla 20

Frecuencia de los efectos de las causas en etapa de diseño

CARÁCTER ASIGNADO	EFFECTOS / DISEÑO	FRECUENCIA	% PARCIAL	ACUMULADO	% ACUMULADO

O	PÉRDIDA DE INFORMACIÓN RELEVANTE	14	20%	14	20%
P	APLAZAMIENTO DE APROBACIONES	12	17%	26	37%
Q	PROLONGACIÓN INNECESARIA DEL CONTRATO	9	13%	35	49%
R	BAJA CALIDAD EN DISEÑOS TECNICOS	7	10%	42	59%
S	ACUMULACIÓN DE ACTIVIDADES NO RESUELTA	6	8%	48	68%
T	INCREMENTO DE TIEMPOS DE REVISIÓN	6	8%	54	76%
U	MAYOR EXPOSICIÓN A OBSERVACIONES	5	7%	59	83%
V	ACCESO LIMITADO A LA INFORMACIÓN CLAVE	5	7%	64	90%
W	APLAZAMIENTO DE ENTREGABLES	2	3%	66	93%
A2	REDISEÑOS FRECUENTES	2	3%	68	96%
X	RUPTURA DE CONTINUIDAD DE CRITERIOS TÉCNICOS	1	1%	69	97%
Y	ENTREGABLES FINALES POSTERGADOS	1	1%	70	99%
A1	MAYORES CORRECCIONES A REALIZARSE	1	1%	71	100%
TOTAL		71	100%		

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

Con todos los datos obtenidos en las tablas anteriores se realiza el análisis de los datos específicamente de la Tabla 20 de la frecuencia de efectos, lo cual destacó como el primero la "PÉRDIDA DE INFORMACIÓN RELEVANTE" con el 20%, seguido de "APLAZAMIENTO DE APROBACIONES" con el 17% y "PROLONGACIÓN INNECESARIA DEL CONTRATO" con el 13%. Estos efectos son reflejo de un diseño deficiente, donde existe una ineficiencia por parte de los funcionarios de la entidad y el consultor lo que provoca los retrasos en la entrega y aprobación de los entregables de los proyectos.

A través de las tablas anteriores se presentan las frecuencias con la que se repite los efectos, con lo cual se procede a realizar el diagrama de Pareto, para apreciar en forma gráfica su comportamiento en porcentajes y frecuencias:

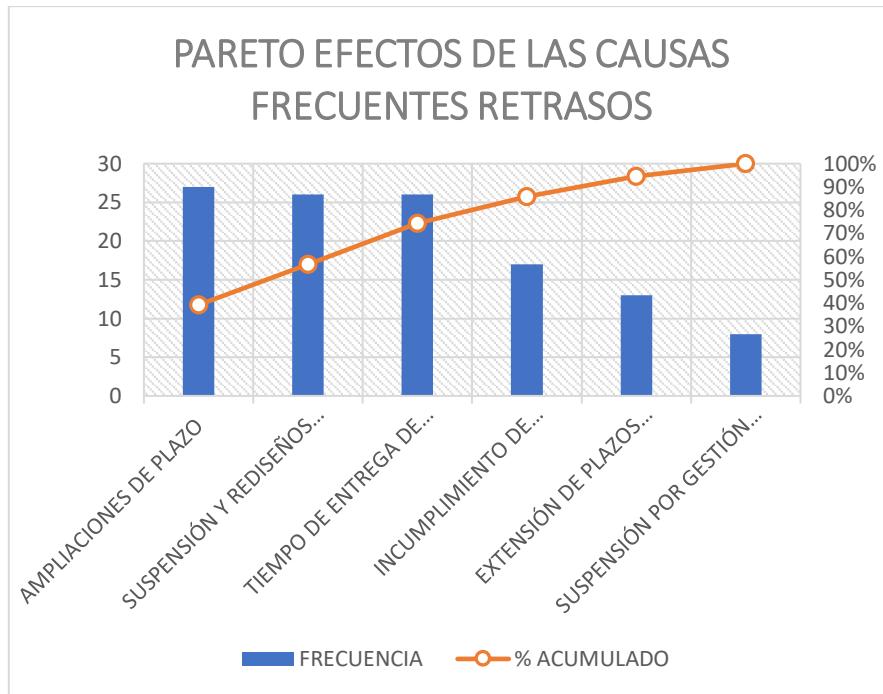


Figura 9. Pareto representando datos de la tabla de causas con su respectiva frecuencia en etapa de construcción

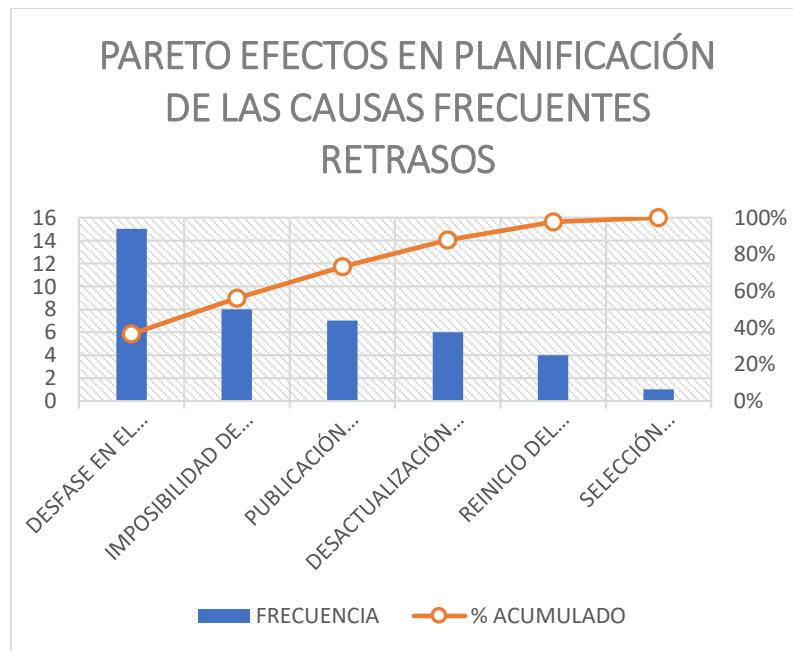


Figura 10. Pareto representando datos de la tabla de causas con su respectiva frecuencia en etapa de construcción

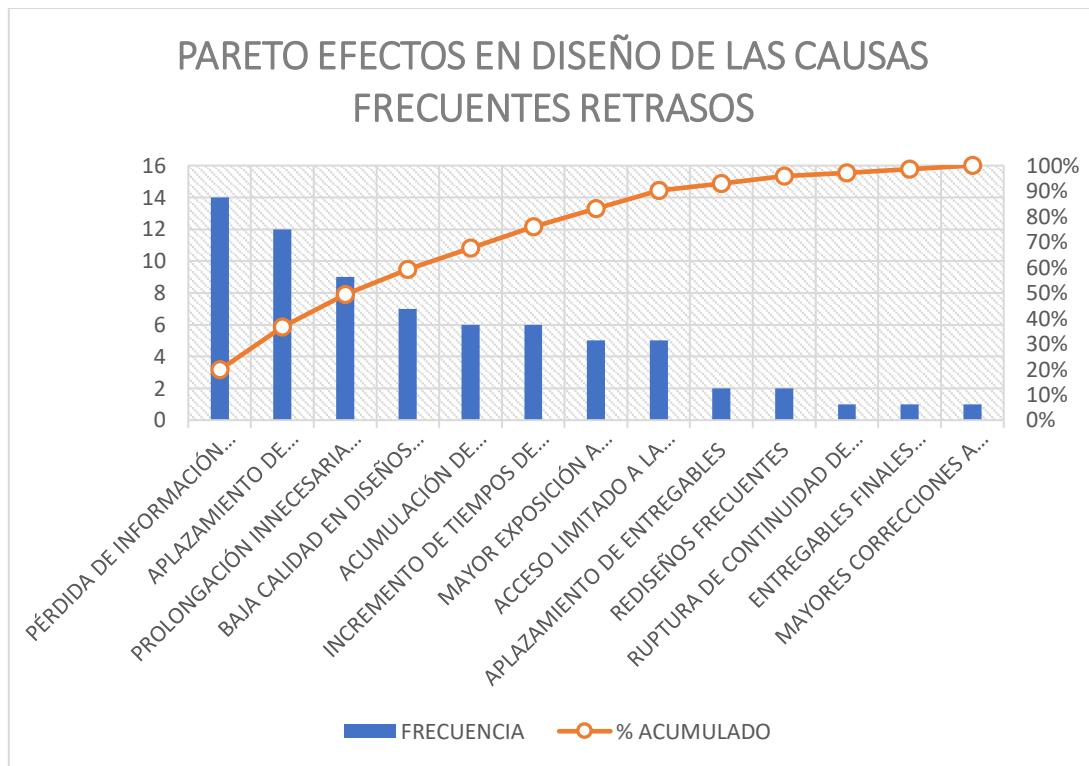


Figura 11. Pareto representando datos de la tabla de causas con su respectiva frecuencia en etapa de construcción

El análisis del diagrama de Pareto sobre los efectos de los retrasos en los proyectos de riego en las zonas andinas de Ecuador, reveló que una pequeña cantidad de efectos es responsable de la mayoría de los retrasos observados, lo que confirma el principio de Pareto.

Los efectos más significativos que inciden en los retrasos en la etapa de construcción son principalmente la "reprogramación de plazos y rediseños en la obra", que es el efecto más frecuente, estos dos efectos están estrechamente relacionados con cambios en el diseño de la obra y ajustes en las fechas de ejecución, lo que retrasa de manera considerable el avance del proyecto.

Además, las "reprogramaciones de obra" juegan un papel importante, ya que la falta de adherencia a los plazos establecidos obliga a realizar ajustes constantes en el cronograma de trabajos, afectando la fluidez del proyecto. Este tipo de efectos es una de las consecuencias de la deficiente de planificación y diseño en las fases iniciales, sin embargo, se puede tener complicidad del fiscalizador con el contratista para incrementar los plazos, en esta investigación se determinó que está debidamente documentado en los informes de fiscalización relacionando las reprogramaciones a las causas de retrasos determinadas.

En la etapa de planificación se encontró que los efectos más significativos son los "desfases en el cumplimiento de cronogramas establecidos lo que provoca los procesos de contratación subsiguientes más tardíos. En cambio, en la etapa de diseño los efectos que provoca son "la perdida de información y el aplazamiento del tiempo final de entrega", todo esto contribuye a lo que denominamos como las causas frecuentes de retrasos.

Este análisis en general demuestra que los efectos más frecuentes están relacionados con la gestión del tiempo y los recursos durante la ejecución del proyecto. La identificación y

priorización de estos efectos permitirá optimizar los plazos de ejecución de los proyectos de riego y reducir los retrasos, mejorando así la eficiencia en el desarrollo de los proyectos.

4.1.1.8 Incidencia del presupuesto en las causas y sus efectos

Una vez obtenido las causas y los efectos con sus frecuencias, se procedió a determinar las causas asociadas y los efectos asociados, es decir, que las letras del alfabeto asignadas corresponden a cada causa o efecto y pertenecen a varios proyectos, se ordenó de mayor a menor los montos contractuales de cada proyecto.

En la etapa de construcción se encontró proyectos con rangos que describe la contratación pública (1 licitación, 16 cotizaciones y 21 de menor cuantía) respectivamente en orden descendente, con esos datos se procedió a sumar los porcentajes de cada letra para sacar el porcentaje parcial de cada causa asociada. Como lo indica la Tabla 7 que se detalla a continuación:

Tabla 21

Tabla de incidencia del monto de la construcción en la relación causa – efecto

NUMERO	ZONA ANDINA	DIAS RETRASO	MONTO	CAUSAS ASOCIADAS	VALOR CAUSAS (%)	EFFECTOS ASOCIADOS	VALOR EFECTOS (%)
PROYECTO 32	BOLIVAR	259 DIAS	\$1,239,499.00	A, C, F	46	P, R, N	74
PROYECTO 36	BOLIVAR	61 DIAS	\$745,659.94	D, G, H	28	N, Q, P	83
PROYECTO 35	BOLIVAR	55 DIAS	\$566,749.18	E, J, G	22	N, R, Q	74
PROYECTO 34	BOLIVAR	28 DIAS	\$547,362.42	D, G, F	29	N, Q, R	74
PROYECTO 33	BOLIVAR	173 DIAS	\$532,820.30	D, H, I	27	N, S, T	52
PROYECTO 2	CHIMBORAZO	56 DIAS	\$482,353.20	C, A, B	52	S, P, O	66
PROYECTO 15	TUNGURAGUA	147 DIAS	\$433,228.07	C, I, M	23	P, T, Q	60
PROYECTO 23	COTOPAXI	141 DIAS	\$412,460.41	D, G, A	43	N, Q, P	83
PROYECTO 4	CHIMBORAZO	19 DIAS	\$408,389.13	C, A, B	52	S, P, O	66
PROYECTO 24	COTOPAXI	189 DIAS	\$346,751.58	A, H, I	39	P, Q, T	60

PROYECTO 16	TUNGURAGUA	69 DIAS	\$343,799.02	C, I, A	45	P, T, Q	60
PROYECTO 14	TUNGURAGUA	140 DIAS	\$273,282.83	E, C, I	32	Q, P, T	60
PROYECTO 25	COTOPAXI	13 DIAS	\$263,827.66	C, A, H	45	O, P, Q	79
PROYECTO 13	TUNGURAGUA	134 DIAS	\$248,486.55	C, A, H	45	S, P, O	66
PROYECTO 5	CHIMBORAZO	32 DIAS	\$234,545.91	C, B, A	52	S, O, P	66
PROYECTO 1	CHIMBORAZO	139 DIAS	\$228,754.49	A, F, D	43	P, R, N	74
PROYECTO 31	COTOPAXI	96 DIAS	\$226,645.75	D, G, B	35	N, Q, O	84
PROYECTO 3	CHIMBORAZO	51 DIAS	\$218,830.91	F, A, B	47	R, P, O	70
PROYECTO 10	CHIMBORAZO	313 DIAS	\$196,579.30	F, C, B	38	R, S, O	57
PROYECTO 12	CHIMBORAZO	83 DIAS	\$187,877.29	F, A, B	47	R, P, O	70
PROYECTO 11	CHIMBORAZO	8 DIAS	\$181,215.04	C, B, A	52	S, O, P	66
PROYECTO 18	TUNGURAGUA	30 DIAS	\$170,000.00	D, G, B	35	N, Q, O	84
PROYECTO 6	CHIMBORAZO	17 DIAS	\$137,120.88	F, A, B	47	R, P, O	70
PROYECTO 37	BOLIVAR	20 DIAS	\$133,031.84	E, D, G	30	N, Q, O	84
PROYECTO 22	TUNGURAGUA	135 DIAS	\$132,921.96	D, A, B	49	N, P, O	84
PROYECTO 9	CHIMBORAZO	52 DIAS	\$119,679.41	F, A, B	47	R, P, O	70
PROYECTO 38	BOLIVAR	44 DIAS	\$116,845.62	E, K, D	23	N, S, Q	70
PROYECTO 26	COTOPAXI	114 DIAS	\$109,333.05	E, C, I	32	N, P, T	65
PROYECTO 28	COTOPAXI	93 DIAS	\$103,219.61	H, C, A	45	P, S, N	70
PROYECTO 8	CHIMBORAZO	79 DIAS	\$89,998.27	L, C, A	38	R, S, P	56
PROYECTO 27	COTOPAXI	89 DIAS	\$85,020.14	E, I, A	41	N, T, S	52
PROYECTO 20	TUNGURAGUA	11 DIAS	\$72,625.68	E, K, J	20	Q, S, R	56
PROYECTO 30	COTOPAXI	57 DIAS	\$70,238.20	E, B, A	48	N, O, P	84
PROYECTO 17	TUNGURAGUA	19 DIAS	\$68,747.27	E, A, H	41	Q, P, O	79
PROYECTO 29	COTOPAXI	33 DIAS	\$68,104.48	A, I, H	39	N, T, P	65
PROYECTO 19	TUNGURAGUA	18 DIAS	\$60,544.71	D, G, B	35	N, Q, O	84
PROYECTO 21	TUNGURAGUA	24 DIAS	\$60,407.75	E, G, J	22	N, Q, R	74
PROYECTO 7	CHIMBORAZO	2 DIAS	\$24,109.59	F, B, A	47	R, O, P	70

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

De la misma manera se analiza para la etapa de diseño o consultoría, ya que la etapa de planificación no cuenta con un presupuesto asignado y se lo hace en administración directa, lo cual se detalla a continuación:

Tabla 22

Tabla de incidencia del monto de la consultoría en la relación causa – efecto

NUMERO	MONTO	CAUSAS ASOCIADAS	VALOR CAUSAS (%)	EFFECTOS ASOCIADOS	VALOR EFFECTOS (%)
PROYECTO 19	\$306,000.00	S, O, K	7	P, R, Q	28
PROYECTO 4	\$288,796.21	F, B, C	27	U, O, S	25
PROYECTO 24	\$87,090.00	F, B, C	27	U, O, O	33
PROYECTO 25	\$87,090.00	F, B, C	27	U, O, O	33
PROYECTO 34	\$79,748.06	M, B, C	24	A2, O, O	30
PROYECTO 36	\$70,781.40	G, H, M	12	T, R, A2	15
PROYECTO 1	\$57,971.00	F, B, C	27	U, O, S	25
PROYECTO 23	\$53,571.43	I, B, C	26	V, O, O	33
PROYECTO 2	\$44,340.00	I, B, C	26	V, O, S	25
PROYECTO 10	\$44,340.00	I, B, C	26	V, O, S	25
PROYECTO 33	\$33,026.00	0	0	0	0
PROYECTO 5	\$28,811.25	G, H, B	22	T, R, V	18
PROYECTO 11	\$19,939.00	G, H, B	22	T, R, O	27
PROYECTO 3	\$19,920.00	G, H, R	11	T, R, A1	14
PROYECTO 32	\$19,175.02	N, J, A	18	W, P, P	26
PROYECTO 35	\$18,786.96	G, H, M	12	T, R, A2	15
PROYECTO 9	\$18,225.25	P, Q, K	6	X, Y, T	8
PROYECTO 37	\$12,321.22	N, J, A	18	W, P, P	26
PROYECTO 12	\$11,358.00	F, B, C	27	U, O, O	33
PROYECTO 6	\$10,158.00	I, B, C	26	V, V, O	24
PROYECTO 13	\$3,900.00	D, G, A	25	Q, T, P	27

Adaptado de: (SOCE, 2015-2025)

Los datos presentados corresponden a un conjunto de 38 proyectos de riego ejecutados en zonas andinas del Ecuador, los cuales, todos fueron analizados en tablas para determinar

incidencia del monto contractual en las causas y efectos asociados que se presentan en distintos proyectos analizados en la investigación.

Los montos en la etapa de construcción varían considerablemente, desde cifras superiores a 1 millón de dólares hasta valores de apenas 24 mil dólares, así también en la etapa de diseño donde los montos varían entre 306 mil y 3 mil, reflejando una alta dispersión entre los distintos tipos de proyectos, como los montos no inciden directamente en las causas de retrasos no es necesario realizar un análisis como el de los costos indirectos, debido a que no refleja una relación directa de los porcentajes de indirectos ofertados y aceptados por los contratistas y consultores adjudicados con las causas asociadas. Además, no se presenta una correlación directa con la magnitud de los retrasos o sus causas asociadas, como se evidencia en los porcentajes de incidencia parciales de los efectos.

Las causas de retraso incluyen errores de planificación, deficiencias en estudios previos, mala gestión ante factores climáticos adversos, deficiente alcance del proyecto, y conflictos sociales o legales. Estas causas aparecen de forma combinada en la mayoría de los casos y sin importar el monto del proyecto, reflejando la naturaleza multifactorial de los retrasos en obras de riego en zonas rurales y geográficamente complejas.

Por otro lado, los efectos asociados a estas causas se concentran en: suspensiones de obra, rediseños, extensiones de plazo, y reprogramaciones contractuales, cuyos impactos están medidos como porcentaje del total del presupuesto de cada proyecto. Dichos efectos oscilan entre un 22% y un 48% del valor contractual, sin que exista una relación clara entre el tamaño del presupuesto y el nivel de afectación. Los resultados reflejan que el presupuesto del proyecto no incide directamente en la aparición de retrasos ni en la gravedad de sus efectos, lo cual

sugiere que otros factores especialmente técnicos, administrativos y contextuales tienen un peso mayor en la generación de desviaciones en el cronograma.

A través de las Tabla 7 y Tabla 8 se presenta las incidencias de las causas y efectos con el presupuesto, se procede a realizar el diagrama de dispersión y determinar la influencia del presupuesto referencial de los proyectos con sus causas y sus efectos, para apreciar en forma gráfica su comportamiento en porcentajes:

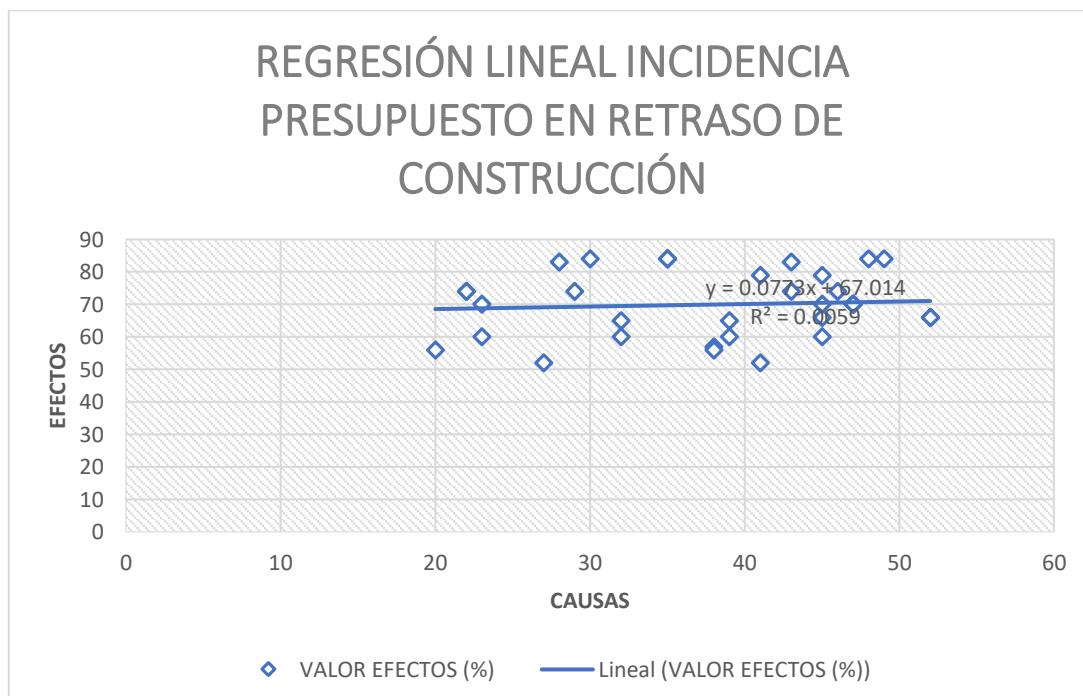


Figura 12. Regresión lineal de la tabla de incidencia del monto de etapa de construcción en la relación causa – efecto

Así mismo se procedió a realizar el grafico de regresión lineal para determinar la incidencia del monto en la etapa de diseño, ya que para la etapa de planificación no existe un monto asignado.

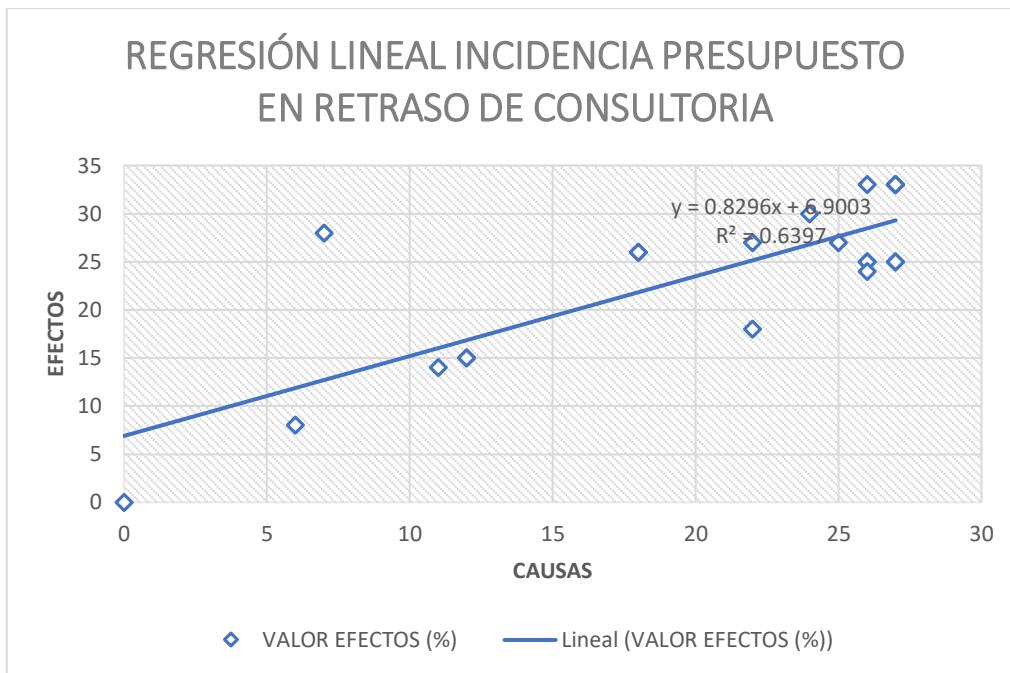


Figura 13. Regresión lineal de la tabla de incidencia del monto de etapa de construcción en la relación causa – efecto

El gráfico de dispersión presentado reportó la relación entre las causas y los efectos de los retrasos en los proyectos de riego en las zonas andinas de Ecuador. La tendencia lineal indica que existe una correlación positiva entre los valores de las causas y los efectos, con un valor de $R^2=0.059$ en la etapa de construcción y un valor de $R^2=0.63$, lo cual se convierte en una correlación moderada entre las causas y los efectos analizados, lo que significa que aproximadamente el 5.9% y 63% de los efectos pueden explicarse por las causas identificadas en el modelo lineal.

El comportamiento observado en el gráfico sugiere que, a medida que aumentan las causas también lo hacen los efectos, sin embargo, la correlación no es extremadamente fuerte. Esto resalta la necesidad de explorar y verificar con otro método de correlación, que en este caso el más apto es la Correlación de Spearman que es ideal si los datos no siguen una relación

lineal y los datos son atípicos, en donde a parte de las causas y efectos se puede correlacionar cada uno con el monto del proyecto. Como se muestra a continuación:

Tabla 23

Tabla de correlación de Spearman del monto de la construcción en la relación causa – efecto

NUMERO	MONTO (X)	VALOR CAUSAS (%) (Y)	VALOR EFECTOS (%) (Z)	RANGO MONTO (%) (X2)	RANGO CAUSA S (%) (Y2)	RANGO EFECTOS (%) (Z2)	d Causa - Monto (AA)	d ² Causa (AB)	d Efecto - Monto (AC)	d ² Efecto (AD)
PROYECTO 32	\$1,239,499.00	46	74	38	27	24	-11	121	-14	196
PROYECTO 36	\$745,659.94	28	83	37	7	31	-30	900	-6	36
PROYECTO 35	\$566,749.18	22	74	36	2	24	-34	1156	-12	144
PROYECTO 34	\$547,362.42	29	74	35	8	24	-27	729	-11	121
PROYECTO 33	\$532,820.30	27	52	34	6	1	-28	784	-33	1089
PROYECTO 2	\$482,353.20	52	66	33	35	12	2	4	-21	441
PROYECTO 15	\$433,228.07	23	60	32	4	6	-28	784	-26	676
PROYECTO 23	\$412,460.41	43	83	31	21	31	-10	100	0	0
PROYECTO 4	\$408,389.13	52	66	30	35	12	5	25	-18	324
PROYECTO 24	\$346,751.58	39	60	29	17	6	-12	144	-23	529
PROYECTO 16	\$343,799.02	45	60	28	23	6	-5	25	-22	484
PROYECTO 14	\$273,282.83	32	60	27	10	6	-17	289	-21	441
PROYECTO 25	\$263,827.66	45	79	26	23	29	-3	9	3	9
PROYECTO 13	\$248,486.55	45	66	25	23	12	-2	4	-13	169
PROYECTO 5	\$234,545.91	52	66	24	35	12	11	121	-12	144
PROYECTO 1	\$228,754.49	43	74	23	21	24	-2	4	1	1
PROYECTO 31	\$226,645.75	35	84	22	12	33	-10	100	11	121
PROYECTO 3	\$218,830.91	47	70	21	28	17	7	49	-4	16
PROYECTO 10	\$196,579.30	38	57	20	15	5	-5	25	-15	225

PROYECTO 12	\$187,877.29	47	70	19	28	17	9	81	-2	4
PROYECTO 11	\$181,215.04	52	66	18	35	12	17	289	-6	36
PROYECTO 18	\$170,000.00	35	84	17	12	33	-5	25	16	256
PROYECTO 6	\$137,120.88	47	70	16	28	17	12	144	1	1
PROYECTO 37	\$133,031.84	30	84	15	9	33	-6	36	18	324
PROYECTO 22	\$132,921.96	49	84	14	34	33	20	400	19	361
PROYECTO 9	\$119,679.41	47	70	13	28	17	15	225	4	16
PROYECTO 38	\$116,845.62	23	70	12	4	17	-8	64	5	25
PROYECTO 26	\$109,333.05	32	65	11	10	10	-1	1	-1	1
PROYECTO 28	\$103,219.61	45	70	10	23	17	13	169	7	49
PROYECTO 8	\$89,998.27	38	56	9	15	3	6	36	-6	36
PROYECTO 27	\$85,020.14	41	52	8	19	1	11	121	-7	49
PROYECTO 20	\$72,625.68	20	56	7	1	3	-6	36	-4	16
PROYECTO 30	\$70,238.20	48	84	6	33	33	27	729	27	729
PROYECTO 17	\$68,747.27	41	79	5	19	29	14	196	24	576
PROYECTO 29	\$68,104.48	39	65	4	17	10	13	169	6	36
PROYECTO 19	\$60,544.71	35	84	3	12	33	9	81	30	900
PROYECTO 21	\$60,407.75	22	74	2	2	24	0	0	22	484
PROYECTO 7	\$24,109.59	47	70	1	28	17	27	729	16	256
							TOTAL (AB):	8904	TOTAL (AD):	9321
							CORREL ACIÓN. S:	0.03	CORREL ACIÓN. S:	-0.02

Elaboración: Propia

Al aplicar la correlación de Spearman entre el monto del contrato de construcción y las variables de estudio de las causas y los efectos de los retrasos, se obtuvieron valores muy bajos para las causas de 0.03 y para los efectos de -0.02. Estos resultados indican que no existe una

correlación significativa entre el valor económico del proyecto y la frecuencia o intensidad de las causas y efectos asociados a los retrasos.

Tabla 24

Tabla de correlación de Spearman del monto de la consultoría en la relación causa – efecto

NUMERO	MONTO (X)	VALOR CAUSA S (%) (Y)	VALOR EFECTOS (%) (Z)	RANGO MONTO (%) (X2)	RANGO CAUSA S (%) (Y2)	RANGO EFECTOS (%) (Z2)	d Causa - Monto (AA)	d ² Causa (AB)	d Efecto - Monto (AC)	d ² Efecto (AD)
PROYECTO 19	\$306,000.00	7	28	21	3	16	-18	324	-5	25
PROYECTO 4	\$288,796.21	27	25	20	17	8	-3	9	-12	144
PROYECTO 24	\$87,090.00	27	33	18	17	18	-1	1	0	0
PROYECTO 25	\$87,090.00	27	33	18	17	18	-1	1	0	0
PROYECTO 34	\$79,748.06	24	30	17	11	17	-6	36	0	0
PROYECTO 36	\$70,781.40	12	15	16	5	4	-11	121	-12	144
PROYECTO 1	\$57,971.00	27	25	15	17	8	2	4	-7	49
PROYECTO 23	\$53,571.43	26	33	14	13	18	-1	1	4	16
PROYECTO 2	\$44,340.00	26	25	12	13	8	1	1	-4	16
PROYECTO 10	\$44,340.00	26	25	12	13	8	1	1	-4	16
PROYECTO 33	\$33,026.00	0	0	11	1	1	-10	100	-10	100
PROYECTO 5	\$28,811.25	22	18	10	9	6	-1	1	-4	16
PROYECTO 11	\$19,939.00	22	27	9	9	14	0	0	5	25
PROYECTO 3	\$19,920.00	11	14	8	4	3	-4	16	-5	25
PROYECTO 32	\$19,175.02	18	26	7	7	12	0	0	5	25
PROYECTO 35	\$18,786.96	12	15	6	5	4	-1	1	-2	4
PROYECTO 9	\$18,225.25	6	8	5	2	2	-3	9	-3	9
PROYECTO 37	\$12,321.22	18	26	4	7	12	3	9	8	64
PROYECTO 12	\$11,358.00	27	33	3	17	18	14	196	15	225
PROYECTO 6	\$10,158.00	26	24	2	13	7	11	121	5	25
PROYECTO 13	\$3,900.00	25	27	1	12	14	11	121	13	169
				TOTAL (AB): CORRELACIÓN N. S:	1073	TOTAL (AD): CORRELACIÓN N. S:	0.88	TOTAL (AC): CORRELACIÓN N. S:	0.88	TOTAL (AD): CORRELACIÓN N. S:

Elaboración: Propia

Al aplicar la correlación de Spearman entre el monto del contrato de consultoría y las variables de estudio de las causas y los efectos de los retrasos, se obtuvieron valores para las causas de 0.88 y para los efectos de 0.88. Estos resultados indican una asociación monótona positiva muy fuerte entre estas dos variables, es decir, mientras mayores montos de contrato en consultoría son las que tienden a experimentar los mayores rangos de retrasos, y viceversa, este resultado implica que la magnitud económica de la consultoría podría ser un factor fuertemente asociado al grado de complejidad o a la ineficiencia que deriva en demoras que lo debemos resolver lo más pronto posible.

4.1.2 Análisis en perspectiva de los profesionales (Encuesta a dirigido a profesionales directamente involucrados en proyectos de riego)

Como ya se ha detectado las causas frecuentes de retrasos, sus efectos y sus incidencias a través de la documentación de los proyectos de riego en zonas andinas seleccionadas, ahora procedemos a tomar las tendencias más marcadas para crear encuestas a los profesionales que tengan relación directa con proyectos de riego en zonas andinas y determinar la causa raíz en cada una de las etapas del proyecto y poder proponer soluciones a través de las respuestas obtenidas.

Se ha procedido a realizar una adaptación de la guía de dirección de proyectos del PMBOK, en donde para mayor facilidad de análisis e interpretación de datos a las fases del proyecto en obras de riego se le ha dividido en 4 fases, las cuales adaptados al medio ecuatoriano y en especial el manejo en instituciones públicas se tiene la etapa de planificación, etapa de diseño, etapa de construcción, etapa de operación y mantenimiento, las cuales servirán de base para determinar a mayor profundidad las causas frecuentes de retrasos enfocados en la construcción obras de riego en zonas andinas.

Con la información recopilada a través de las encuestas dirigidas a profesionales con experiencia en proyectos de riego en zonas andinas (Ver anexo), se realizó un análisis descriptivo y correlacionado mediante herramienta informática llamada Power Bi. Se identificaron las causas principales de retrasos en cada etapa del proyecto: planificación, diseño, construcción y por último operación y mantenimiento, todo correlacionado con la zona y los profesionales expertos encuestados. A continuación, se presentan los resultados analizados, acompañados de gráficos que permiten visualizar de manera más clara las tendencias observadas:

Tabla 25

Tabla de resumen de profesionales encuestados

Experiencia	Frecuencia	%
Residente de Obra	14	32.6%
Consultor	9	20.9%
Contratista	9	20.9%
Fiscalizador	9	20.9%
Administrador de Contrato	2	4.7%
Total:	43	100.00%

Elaboración: Propia

En la tabla 25 se observó que, de un total de 43 encuestados la mayor cantidad de profesionales tienen experiencia en Residencia de obra con 32.6%, lo que nos da una percepción mas apagada al lugar donde se construyen las obra, ya que ellos son los que pasan mayor tiempo en contacto directo. De igual manera, los responsables directos ante la entidad contratante le siguen en porcentaje de 20.9% cada uno, lo que nos da la idea de que entre los dos tienen un panorama más completo de las causas de retrasos que se producen en cada uno de las actividades que ellos han ejercido.

Tabla 26

Tabla de resumen de zonas andinas en los que han trabajado

Provincia	Frecuencia
CHIMBORAZO	32
TUNGURAGUA	7
COTOPAXI	5
BOLIVAR	6
OTROS	3

Elaboración: Propia

Para corroborar si los profesionales encuestados trabajaron o no en las provincias que intervienen en las zonas andinas de esta investigación, se realizó la pregunta de las provincias que han trabajado, en donde la mayoría de los encuestados respondieron que lo han hecho en la Provincia de Chimborazo con 32 respuestas, cabe mencionar que se podía seleccionar mas de una opción. Con estos datos se puede determinar que si se encuentra en zonas andinas y se puede proceder con el resto de análisis para determinar las causas frecuentes de retrasos en proyectos de riego en zonas andinas.

Recuento de ZONA ANDINA por EXPERIENCIA PROFESIONAL y ETAPA DE CAUSAS FRECUENTES DE RETRASOS
 ETAPA DE CAUSAS FRECUENTES DE RE... ● CONSTRUCCION ● DISEÑO ● OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ● PLANIFICACION

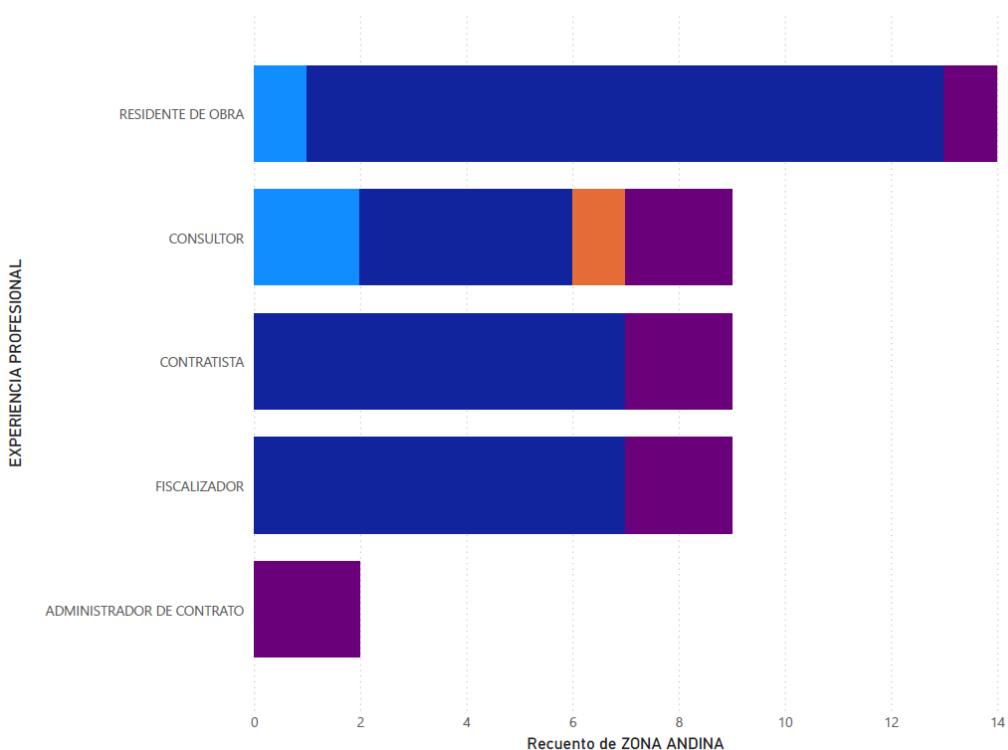


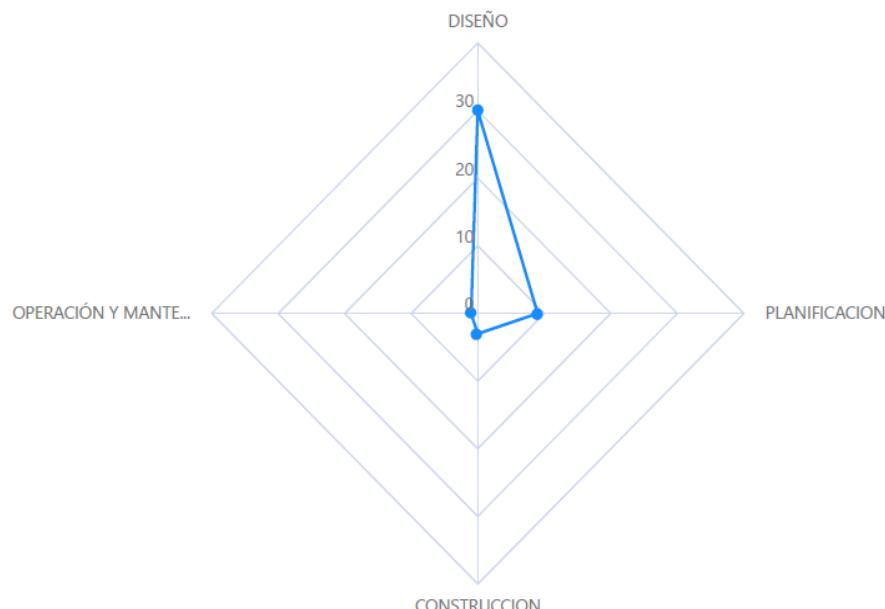
Figura 14. Gráfico de la relación entre la zona andina trabajada - experiencia profesional – etapa de causas frecuentes de retrasos

El grafico de barras apiladas desglosa las encuestas que respondieron sobre las zonas andinas en donde trabajaron según el tipo de experiencia profesional y la etapa donde se identificaron las causas frecuentes de retrasos. La mayoría de la experiencia profesional reportada en la zona andina está asociada a la identificación de causas de retrasos en las etapas tempranas del ciclo de vida del proyecto, siendo la experiencia como residente de obra el más dominante en experiencias y la etapa de diseño el más dominante en las causas frecuentes de retrasos.

Recuento de EXPERIENCIA PROFESIONAL por ETAPA DE CAUSAS FRECUENTES DE RETRASOS

Legend

■ Recuento de EXPERIENCIA PROFESIONAL



Recuento de ETAPA DE CAUSAS FRECUENTES DE RETRASOS por EXPERIENCIA PROFESIONAL

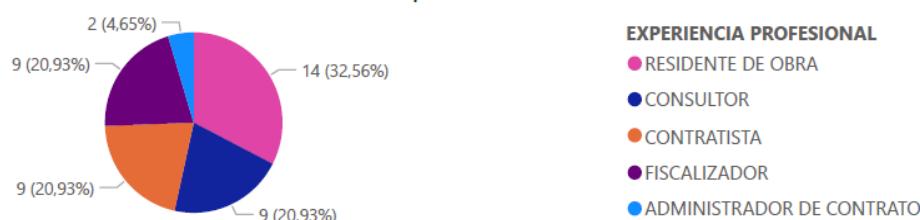


Figura 15. Gráfico de la relación de experiencia profesional – etapa de causas frecuentes de retrasos

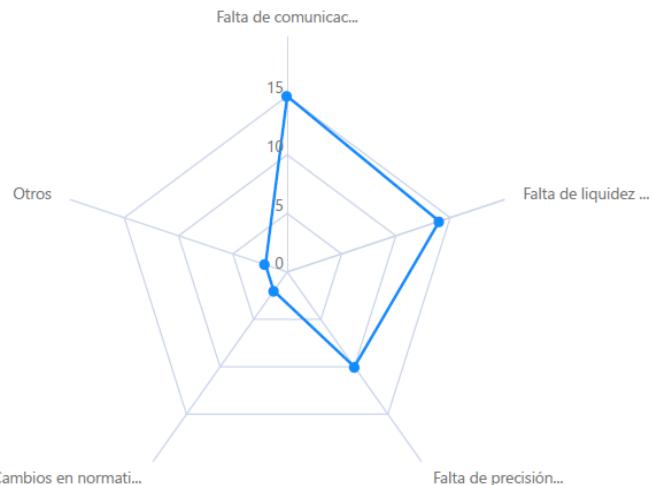
El gráfico de radar mide la experiencia profesional por etapas de causas frecuentes de retrasos, revela que la etapa de diseño es donde los profesionales encuestados han identificado la mayor concentración de causas de retraso, las etapas de Planificación, Construcción, y Operación y Mantenimiento muestran valores significativamente menores, lo que indica que la etapa de diseño es el principal cuello de botella o fuente de problemas que causan demoras, lo que se confirma con lo analizado en el análisis documental realizada previamente. La alta intervención del residente de obra, sumada al predominio del diseño como foco de retrasos,

apunta a problemas de diseño que se manifiestan y deben resolverse inmediatamente antes de la etapa de construcción.

Recuento de ETAPA DE CAUSAS FRECUENTES DE RETRASOS por CONDICIONES DESFAVORABLES EN PLANIFICACION

Legend

■ Recuento de ETAPA DE CAUSAS FRECUENTES DE RETRASOS



Recuento de ETAPA DE CAUSAS FRECUENTES DE RETRASOS por CONDICIONES DESFAVORABLES EN PLANIFICACION

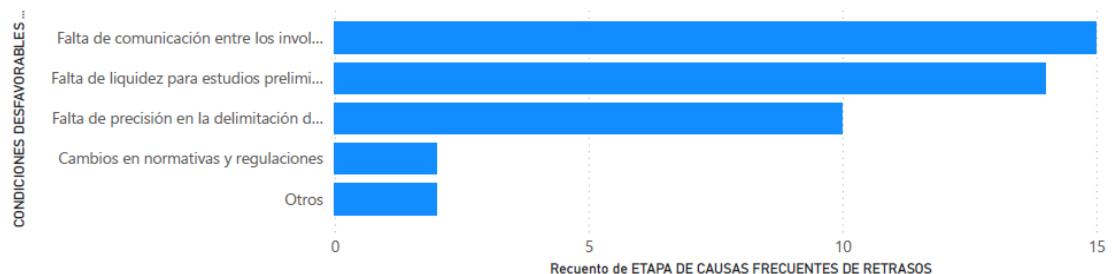


Figura 16. Gráfico de la relación de las etapas de causas frecuentes de retrasos – condiciones desfavorable en la etapa de planificación

Los gráficos presentados se centran en el análisis de la correlación entre las etapas de causas Frecuentes de retrasos con las condiciones desfavorables en planificación, revelando que la falta de comunicación entre los involucrados es el factor más crítico que impulsa los retrasos en los proyectos de riego. Este hallazgo subraya que las fallas de coordinación y el flujo de información deficiente son el mayor obstáculo en la fase inicial del proyecto. Este

patrón sugiere que para mitigar los retrasos se debe proponer estrategias para mejorar la gestión de la información, fortalecer un alcance definido en la etapa de planificación.

Recuento de ETAPA DE CAUSAS FRECUENTES DE RETRASOS por CONDICIONES DESFAVORABLES EN DISEÑO

Legend

■ Recuento de ETAPA DE CAUSAS FRECUENTES DE RETRASOS

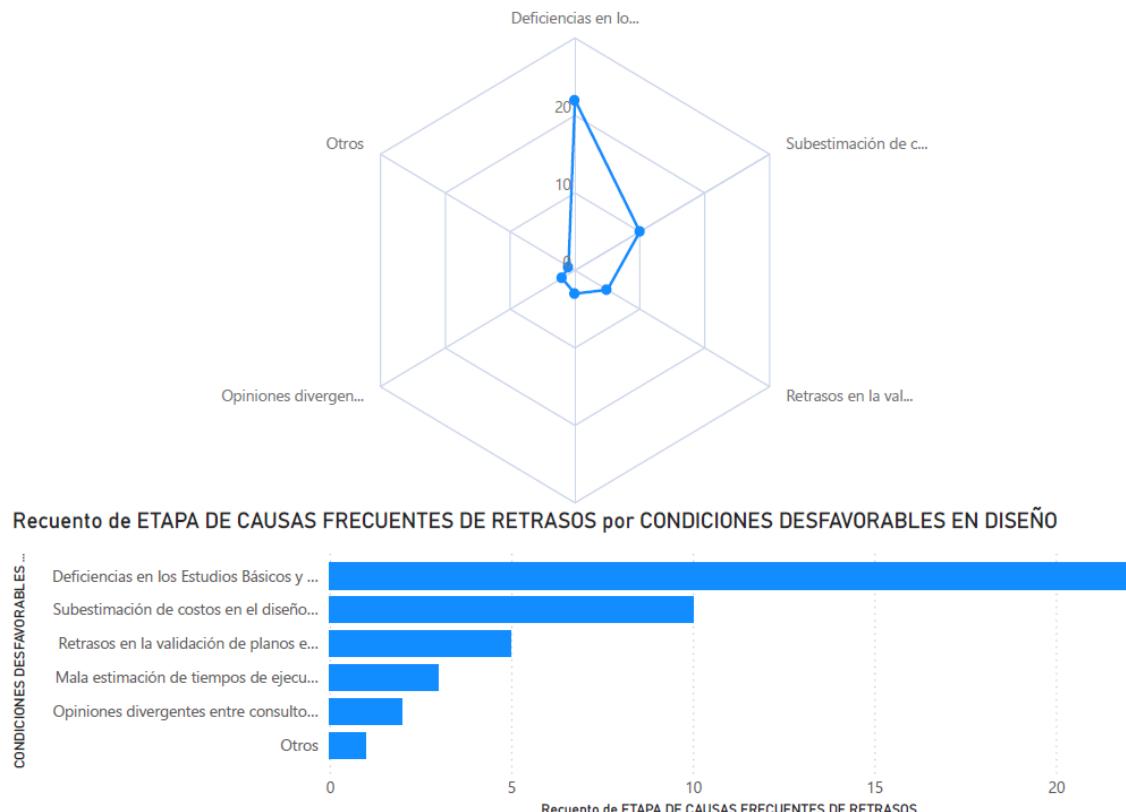


Figura 17. Gráfico de la relación de las etapas de causas frecuentes de retrasos – condición más desfavorable en la etapa de diseño

Los gráficos indican sobre la correlación entre la etapa de causas frecuentes de retrasos con las condiciones desfavorables en diseño, identificando las deficiencias en los estudios básicos y de ingeniería como la causa principal de los retrasos. También se señala condiciones como la subestimación de costos que es un directamente relacionada a lo que pasa en la etapa de planificación, en donde en los pliegos de contratación del consultor no exigen un especialista en costos con experiencia suficiente, por lo tanto, se presentan problemas en etapas posteriores,

así mismo la condición desfavorable de los retrasos en la validación de planos se presenta por bajo nivel técnico del personal a cargo.

Recuento de ETAPA DE CAUSAS FRECUENTES DE RETRASOS por CONDICIONES DESFAVORABLES EN CONSTRUCCION

Legend

■ Recuento de ETAPA DE CAUSAS FRECUENTES DE RETRASOS



Recuento de ETAPA DE CAUSAS FRECUENTES DE RETRASOS por CONDICIONES DESFAVORABLES EN CONSTRUCCION

CONDICIONES DESFAVORABLES:

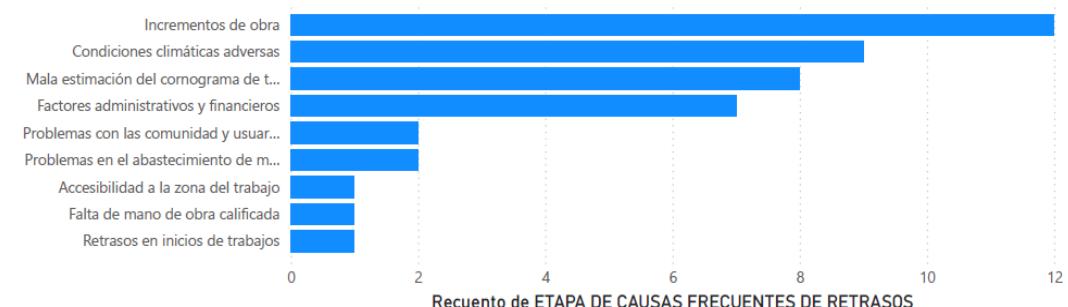


Figura 18. Gráfico de la relación de las etapas de causas frecuentes de retrasos – condición más desfavorable en la etapa de construcción

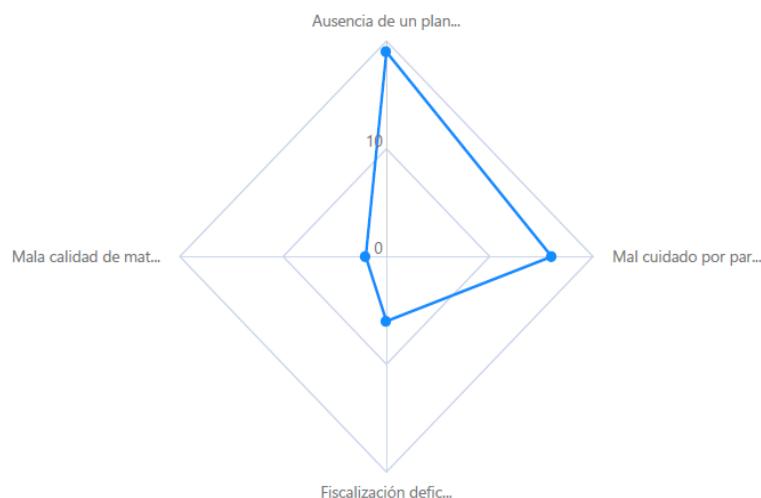
Los gráficos indican sobre la correlación de la etapa de causas frecuentes de retrasos con las condiciones desfavorables en construcción muestran que los incrementos de obra son la causa dominante de los retrasos. Este resultado indica que las modificaciones en el alcance o diseño durante la ejecución son el principal factor de retrasos, es una consecuencia de las deficiencias identificadas en la etapa de diseño. Si bien la fase de Construcción enfrenta retos

externos como el clima, la mayoría de los retrasos son impulsados por problemas internos de gestión en etapas iniciales.

Recuento de ETAPA DE CAUSAS FRECUENTES DE RETRASOS por CONDICIONES DESFAVORABLES EN MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

Legend

● Recuento de ETAPA DE CAUSAS FRECUENTES DE RETRASOS



Recuento de ETAPA DE CAUSAS FRECUENTES DE RETRASOS por CONDICIONES DESFAVORABLES EN MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

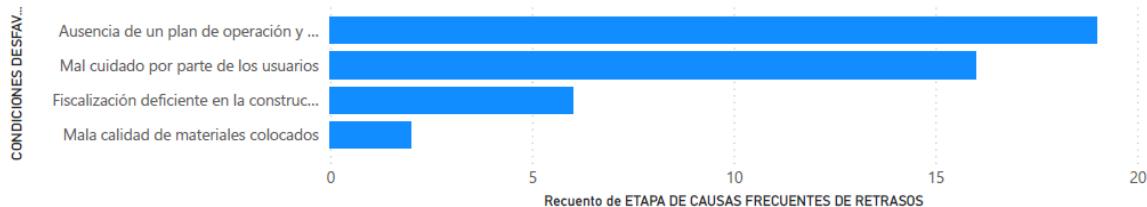


Figura 19. Gráfico de la relación de las etapas de causas frecuentes de retrasos – condición más desfavorable en la etapa de operación y mantenimiento

Los gráficos indican sobre la correlación de la etapa de causas frecuentes de retrasos con las condiciones desfavorables en operación y mantenimiento, indica que la ausencia de un plan de operación y mantenimiento es el factor más significativo de retrasos. Este resultado indica que la falta de protocolos claros y estructurados para el uso y conservación de la infraestructura es la principal deficiencia en la fase post construcción. Los resultados resaltan

que se debe concentrarse en la necesidad de formalizar los planes de gestión y operación y fortalecer la participación y capacitación de los usuarios para asegurar la sostenibilidad y evitar demoras en la operación.

4.1.3 Discusión de los Resultados de la Encuesta a Profesionales sobre Retrasos en Proyectos de Riego en Zonas Andinas

Para comprender de manera más precisa los factores que inciden en los retrasos de obras de riego en zonas andinas del Ecuador, se aplicó una encuesta estructurada a diversos actores con experiencia directa en este tipo de proyectos. Las respuestas fueron recogidas de contratistas, consultores, residentes de obra, fiscalizadores y administradores del contrato, quienes han trabajado especialmente en provincias como Chimborazo, Tungurahua, Bolívar y Cotopaxi, donde la topografía, el clima y las condiciones socioeconómicas son similares y cercanas que reúnen las condiciones perfectas de análisis en una zona andina y la encuesta abordó cada fase del proyecto: planificación, diseño, construcción y operación y mantenimiento.

1. Fase de Planificación

El análisis preliminar de las respuestas revela que, dentro de la etapa de planificación los factores más recurrentes que afectan el cumplimiento de los plazos están relacionados con:

- La escasa comunicación entre los involucrados.
- La limitada disponibilidad de recursos económicos para estudios preliminares y socialización.
- La falta de precisión en la delimitación del área de intervención del proyecto.

Estos elementos fueron considerados “frecuentes” por una parte significativa de los participantes, lo que evidencia la necesidad de fortalecer la gestión previa al inicio formal de

las obras, especialmente en lo que respecta al levantamiento de información base y coordinación institucional.

2. Etapa de Diseño

En la fase de diseño, una considerable cantidad de los encuestados calificó como “muy frecuentes” los problemas derivados de:

- Cambios de diseño durante la ejecución por inconsistencias y limitaciones en los estudios previos.
- Diseños poco adaptados a las condiciones reales del terreno.
- Subestimación de costos y cronogramas.

Estas respuestas indican que una revisión técnica más rigurosa en la etapa de diseño, acompañada de visitas de campo para obtener datos reales, podría reducir significativamente las modificaciones imprevistas que afectan cronogramas y presupuestos.

3. Etapa de Construcción

En cuanto a la ejecución física de las obras, los principales factores que los profesionales identificaron como causantes de retrasos fueron:

- Incrementos no previstos en las cantidades de obra contractuales.
- Mala estimación del cronograma de actividades, especialmente en lo relacionado con la gestión de condiciones climáticas, aunque este factor es muy impredecible.
- Retrasos en el inicio de trabajos por trámites administrativos.

Este conjunto de problemas se relaciona directamente con la calidad del diseño y programación inicial del proyecto, y pone en evidencia la necesidad de contar con cronogramas más realistas y equipos técnicos con mayor experiencia.

4. Operación y Mantenimiento

Respecto a la etapa posterior a la construcción, los retrasos para la puesta en marcha y servicio hacia los usuarios de los sistemas de riego se relacionan principalmente con:

- La ausencia de un plan claro de operación y mantenimiento.
- Deficiencias en la fiscalización de la ejecución.
- Mal uso por parte de los beneficiarios o comunidades responsables.

Lo anterior destaca la importancia de un acompañamiento institucional posterior a la obra, especialmente en procesos de capacitación, formalización de responsabilidades y seguimiento de las condiciones del sistema, ya que el contratista es responsable del cuidado y cualquier arreglo solo hasta la firma del acta definitiva, en cambio los usuarios los dañan por falta de conocimiento de su cuidado. Se debe considerar un presupuesto para atender todas estas falencias encontradas para que el proyecto avance correctamente desde el inicio hasta su culminación.

4.1.4 Selección de Condiciones más Desfavorables y correlación entre etapas

Como se había determinado con anterioridad en el análisis de documentación del SOCE, que las causas frecuentes se producen en la etapa de diseño, se ha determinado que la condición más desfavorable es inconsistencias y limitaciones en los estudios básicos y de ingeniería, lo cual nos indica que este es el problema principal a resolver. En cambio, en la etapa de construcción, muchos señalaron que los incrementos de obra son los causantes de

retrasos, esto nos indica que efectivamente el problema radica en la etapa de diseño, ya que por mencionados errores es que se tiene que recurrir a esta modalidad que no es más que un reflejo de las deficiencias en la etapa de diseño.

4.2 PROPUESTA

El presente análisis permitió identificar las causas más frecuentes que provocan retrasos en los proyectos de sistemas de riego en las zonas andinas de Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi y Bolívar. El análisis se desarrolló en dos enfoques principales: la revisión documental de 38 proyectos adjudicados y ejecutados en los últimos 10 años y la aplicación de encuestas a profesionales con experiencia en proyectos de riego.

Los resultados revelaron que las causas más frecuentes tienen su origen en las etapas iniciales del proyecto durante la planificación y diseño. Entre las causas más significativas se encuentran:

- Definición inadecuada del alcance del proyecto.
- Inconsistencias y limitaciones en los estudios de ingeniería.
- Incremento de las cantidades de obra por mala estimación de las misma en etapas iniciales.
- Ausencia de un plan de operación y mantenimiento.

Estas causas, al no ser tratadas oportunamente, desencadenan efectos negativos como suspensiones, rediseños, ampliaciones de plazo y reprogramaciones, los cuales repercuten directamente en la entrega de la obra, generando pérdidas económicas (Castro F. et al., 2022).

El diagrama de Pareto permitió visualizar que el 60% de los efectos están relacionados con el 30% de las causas, lo cual confirma que una mala gestión en etapas tempranas genera una

cadena de impactos negativos durante la ejecución del proyecto. Asimismo, el análisis de regresión determinó una correlación positiva entre el número de causas y los efectos producidos, aunque también se evidenció que el presupuesto del proyecto no guarda una relación directa con los retrasos, demostrando que los errores técnicos y de gestión inciden más que los presupuestos asignados a cada proyecto (Vivanco R., 2020).

Desde la perspectiva de los profesionales afines a la rama de investigación, las encuestas aplicadas mostraron que la etapa más crítica es la de diseño, seguida por la de planificación. Esta visión brindada por los profesionales del medio refuerza los resultados documentales y destaca la necesidad de mejorar la calidad de los estudios y la precisión en la definición del alcance del proyecto (Castro F. et al., 2022).

4.2.1 Fundamentación de la propuesta

Los retrasos frecuentes en obras de riego en zonas andinas del Ecuador tienen su origen en fallas detectadas en las fases iniciales de los proyectos. La presente propuesta busca mitigar estos retrasos mediante la implementación de dos enfoques:

- La adopción de buenas prácticas de gestión de proyectos basadas en la Guía del PMBOK del PMI, para estructurar correctamente cada fase del proyecto (Vivanco R., 2020).
- La aplicación de BIM (Building Information Modeling), para mejorar la calidad técnica, la coordinación y la previsibilidad de la ejecución (Gómez M. et al., 2023).

Esta propuesta se organiza por etapas del ciclo de vida del proyecto, permitiendo una intervención ordenada y adaptada a las condiciones reales de los proyectos de riego en zonas andinas.

4.2.2 Propuesta por etapas del proyecto

a. Etapa de Planificación

Todo este proceso de la propuesta se debe realizar basándose en la guía del PMBOK adaptándolo a los procesos que se manejan en los GADs Provinciales.

Acciones planteadas:

Tabla 27

Tabla de acciones planteadas en etapa de planificación

Objetivo	Causa de retraso	Gestión	Actividad	Responsable	Observación
Definir correctamente el alcance del proyecto para reducir incertidumbre en el futuro, errores de alcance y cambios durante la ejecución	Definición inadecuada del alcance del proyecto	Gestión de alcance	Elaborar el Acta de Constitución del Proyecto delimitando el alcance Realizar una EDT (Estructura de Desglose de Trabajo)	Técnicos del GAD Provincial / Dirección de Planificación	Define el marco del proyecto y autoriza formalmente su ejecución Facilita la planificación, asignación de responsabilidades y control de entregables
			Realizar una revisión técnica del alcance antes del proceso de contratación	Director de Planificación / Director de Riego / Director OOPP del GAD Provincial	Evita cambios posteriores que generen retrasos y rubros adicionales
			Validar el alcance con los interesados	Dirección de Riego GAD Provincial / Juntas de riego	Garantiza la sincronía entre el proyecto y las necesidades reales

Gestión de tiempo	Elaborar un cronograma detallado del proyecto basado en la EDT / Estructura de Desglose de Trabajo	Técnicos del GAD Provincial / Dirección de Planificación	Permite prever la duración real del proyecto con base en componentes técnicos
	Identificar y validar la ruta crítica del proyecto	Técnicos del GAD Provincial / Dirección de Planificación	Facilita el control del tiempo y la toma de decisiones frente a tareas críticas
	Establecer hitos clave para fases del proyecto: estudios, contratación, ejecución, operación y mantenimiento	Técnicos del GAD Provincial / Dirección de Planificación	Ayuda a monitorear avances relevantes y alinear expectativas
	Aplicar un control de cronograma mensual	Técnicos del GAD Provincial / Dirección de Planificación	Detecta anticipadamente retrasos y permite tomar acciones correctivas
	Usar herramientas de planificación como Diagrama de Gantt y línea base de tiempo	Técnicos del GAD Provincial / Dirección de Planificación	Facilita el seguimiento visual y documentado del avance real vs programado
	Implementar un sistema de reporte periódico de avance físico vs programado	Dirección de Riego GAD Provincial	Mejora la transparencia en la ejecución y el control de tiempos
Gestión de calidad	Desarrollar un Plan de Gestión de la Calidad del proyecto	Director de Planificación / Director OOPP del GAD Provincial	Define cómo se asegurarán los estándares de calidad desde los estudios hasta la entrega
	Aplicar revisiones a los TDRs (Terminos De Referencia)	Director de Planificación / Director OOPP del GAD Provincial	Reduce errores en todas las etapas posteriores

	Realizar auditorías de calidad mensuales	Dirección de Riego GAD Provincial / Juntas de riego	Verifica especificaciones técnicas y normas	cumplimiento de
Gestión de interesados	Elaborar un registro de interesados	Director de Planificación / Director OOPP del GAD Provincial	Permite gestionar adecuadamente las expectativas	
Ejecutar sesiones de socialización técnica y comunitaria		Dirección de Riego GAD Provincial / Juntas de riego	Aumenta aceptación, reduce conflictos y mejora la sostenibilidad	
Implementar un canal oficial de comunicación y atención	Crear una matriz de riesgos con base en probabilidad e impacto	Director de Planificación del GAD Provincial / Técnicos del GAD Provincial	Evita rumores, malentendidos y resistencia local	
Gestión de riesgos			Anticipa y organiza respuestas ante posibles amenazas del proyecto	
	Diseñar un plan de respuesta a riesgos por categoría (técnicos, climáticos, administrativos)	Técnicos del GAD Provincial / Dirección de Planificación	Establece acciones preventivas o de contingencia	
	Realizar revisión mensual de la gestión de riesgos	Director de Planificación del GAD Provincial	Permite actualizar el plan frente a eventos emergentes	
	Capacitar al personal técnico y socializar en gestión de riesgos	Director de Planificación / Director OOPP del GAD Provincial	Fortalece la preparación institucional para reaccionar ante contingencias	

Adaptado de: (Guía del PMBOK)

b. Etapa de Diseño

Acciones propuestas:

Tabla 28

Tabla de acciones planteadas en etapa de Diseño

Objetivo	Causa de retraso	Gestión	Actividad	Responsable	Observación
Optimizar los diseños técnicos definitivos, completos, coherentes y adaptados a la realidad del terreno en las zonas andinas, con la aplicación del PMBOK y BIM	Inconsistencias y limitaciones en alcance de los estudios de ingeniería	Gestión de la Gestión de diseño	Definir los entregables técnicos del diseño utilizando una EDT (Estructura de Desglose de Trabajo) detallada	Dirección Planificación Provincial	Asegura una visión clara de cada GAD componente requerido
			Verificar la coherencia entre TDR (Terminos De Referencia), planos, cantidades y presupuesto	Director de Riego GAD Provincial	Reduce diferencias que causan errores en obra
			Validar el alcance con usuarios y técnicos	Dirección Planificación Provincial / Juntas de riego	Alinea el diseño con necesidades reales y capacidades de operación
			Aplicar metodología BIM para crear y gestionar modelos BIM virtuales mediante la colaboración multidisciplinaria	Consultor / Modelador	Facilita el entendimiento, la coordinación y validación de alcance para detección temprana de conflictos y una optimización de recursos

Gestión de tiempo	Elaborar cronograma de diseño con rutas críticas	Dirección Planificación Provincial	Permite controlar fechas clave del GAD proceso de consultoría
	Establecer hitos de revisión intermedia y entrega final	Consultor / Fiscalizador del estudio	Mejora la gestión del progreso y validación de avances
	Crear una simulación visual y dinámica en el tiempo a través de la secuencia de construcción modelada	Consultor / BIM Manager	Permite simular el avance constructivo con base en el diseño
Gestión de costos	Verificar cantidades de obra y comprobar través de modelos realizado por metodología BIM	Consultor / BIM Manager	Reduce errores en volúmenes de obra e incrementos posteriores
	Estimar el presupuesto referencial con base en cantidades verificadas	Consultor / Fiscalizador del estudio	Alinea el diseño técnico con disponibilidad presupuestaria
	Realizar análisis de precios unitarios en base al presupuesto verificado	Consultor / Fiscalizador del estudio	Mejora la precisión del presupuesto precontractual
Gestión de calidad	Elaborar plan de aseguramiento de calidad de los estudios	Dirección Planificación Provincial / Director de Riego GAD Provincial	Define los estándares a cumplir en cada entregable

Ejecutar revisión técnica cruzada de los planos y memoria	Consultor / Fiscalizador del estudio / Director de ejecución OOPP GAD Provincial	Evita errores técnicos que afectan la ejecución	
Validar el diseño mediante simulaciones usados por la metodología BIM	Consultor / BIM Manager / Fiscalizador del estudio	Verifica el comportamiento del sistema bajo diferentes escenarios	
Gestión de interesados	Identificar actores clave involucrados desde el diseño	Dirección de Planificación Provincial / Director de Riego GAD Provincial	Asegura la representatividad en las decisiones de diseño
Socializar los avances de diseño con visualización 3D para mayor entendimiento	Consultor / Modelador / Fiscalizador del estudio	Mejora la comprensión del proyecto y reduce el riesgo de rechazo posterior	
Incorporar sugerencias de los usuarios	Consultor / Modelador / Fiscalizador del estudio	Garantiza la sostenibilidad del sistema a realizarse	
Gestión de integración técnica	Consolidar toda la información técnica de acuerdo a los entregables solicitados en los TDRs (Términos De Referencia)	Consultor / BIM Manager / Fiscalizador del estudio	Mejora la coordinación interdisciplinaria y reduce errores por duplicidad
Coordinar reuniones de revisión multidisciplinaria	Dirección de Planificación / Director de Riego / Director de OOPP	Fomenta el trabajo colaborativo en la ejecución correcta de la obra del GAD Provincial	

Adaptado de: (Guía del PMBOK)

c. Etapa de Construcción

Acciones propuestas:

Tabla 29

Tabla de acciones planteadas en etapa de construcción

	Usar simulaciones dibujadas mediante la metodología BIM realizadas en diseño para validar secuencia	Fiscalizador Gad Provincial / BIM Manager / Contratista	Facilita el análisis visual de interferencias y prioridades de ejecución
Gestión de adquisiciones	Verificar cumplimiento del Contratista / cronogramas y rubros a ejecutar de obra	Superintendente	Asegura rapidez en la adquisición de recursos
	Controlar adquisición con Residente de obra proveedores de materiales, equipos y colocación en obra		Evita retrasos por falta de materiales y equipos
	Supervisar cumplimiento de Superintendente de obra subcontratos		Garantiza que terceros cumplan el contrato establecido
Gestión de costos	Controlar las planillas de avance de obras	Fiscalizador Gad Provincial / Contratista	Asegura el pago por avance de acuerdo al cronograma de ejecución
	Revisar cantidades ejecutadas contra las planificadas usando la metodología BIM realizadas en la etapa de diseño	Fiscalizador Gad Provincial / BIM Manager / Contratista	Permite comparar con volúmenes del diseño
Gestión de calidad	Controlar estrictamente el cumplimiento de las normas y especificaciones técnicas	Fiscalizador Gad Provincial / Contratista	Garantiza que los materiales y procedimientos cumplan especificaciones y normas
	Realizar ensayos y pruebas de acuerdo a las especificaciones técnicas	Fiscalizador Gad Provincial / Laboratorios	Asegura cumplimiento de parámetros técnicos

Registrar los controles y Fiscalizador Gad Provincial / Genera trazabilidad y sustento para la resultados en informes Contratista recepción de obra

Adaptado de: (Guía del PMBOK)

d. Etapa de Operación y Mantenimiento

Acciones propuestas:

Tabla 30

Tabla de acciones planteadas en etapa de Operación y Mantenimiento

Objetivo	Causa de retraso	Gestión	Actividad	Responsable	Observación
Asegurar la sostenibilidad técnica y funcional del sistema de riego en el mediano y largo plazo	Ausencia de un plan de operación y funcional del mantenimiento	Gestión de Stakeholders	Capacitar a las juntas de riego sobre operación y mantenimiento	Departamento de Riego GAD Provincial / Contratista	Refuerza el conocimiento técnico y la autogestión de los usuarios
			Generar canales de comunicación permanente (reuniones, informes, etc.)	Departamento de Riego GAD Provincial / Junta de Riego	Mejora la articulación entre beneficiarios y autoridades responsables
			Incluir a los usuarios en la evaluación periódica del sistema	Departamento de Riego GAD Provincial / Junta de Riego	Permite detectar problemas operativos o necesidades de mejoras

Adaptado de: (Guía del PMBOK)

4.2.3 Resultados esperados

Con la implementación de esta propuesta se espera mejorar integralmente la gestión de los proyectos de riego en las zonas andinas del Ecuador, desde la planificación hasta la operación y mantenimiento, mediante la aplicación de buenas prácticas del PMBOK y el uso estratégico de herramientas que tiene la metodología BIM. Se prevé la reducción de las causas frecuentes de retrasos en proyectos de riego en zonas andinas, ampliaciones de plazo, entrega tardía de la obra, así también alcanzar una mayor fidelidad técnica en los estudios y coherencia entre diseño, volúmenes de obra y presupuesto, logrando así proyectos técnicamente más eficientes y socialmente sostenibles.

CAPITULO V

5.1 CONCLUSIONES

- La etapa de planificación y diseño son las etapas más críticas en la generación de retrasos en la construcción y entrega de las obras de riego en zonas andinas. Más del 60% de las causas detectadas en esta investigación se originan en etapas tempranas, evidenciando que la gestión deficiente en estas etapas tiene un alto impacto en los plazos contractuales y en la calidad final del proyecto.
- Las principales causas de retrasos identificadas son: falta de comunicación entre involucrados, deficiencias en los estudios básicos de ingeniería, un alcance de obra mal definido lo que provoca los incrementos en las cantidades de obra. Estas situaciones desencadenan efectos como ampliaciones de plazo, reprogramaciones y rediseños, lo que afecta tanto a la administración pública como a los beneficiarios finales que son los usuarios del sistema de riego.
- Existe una desconexión entre los interesados del proyecto y una falta de herramientas de gestión estructuradas. La limitada coordinación entre consultores, entidades contratantes, contratistas usuarios y fiscalizadores desencadena decisiones divididas y respuestas tardías ante conflictos técnicos o sociales.
- El análisis en perspectiva documental evidenció que los problemas en la construcción no se relacionan directamente con el monto del presupuesto, sino con la calidad técnica de los entregables y la gestión administrativa del proyecto. Sin embargo, en la consultoría si influye el monto del presupuesto, ya que mientras mas alto el monto es mas propenso a generar retrasos en la disposición final de los entregables.
- La propuesta de mejora basada en PMBOK y BIM permite anticiparse a los errores comunes y fortalecer cada etapa del ciclo de vida del proyecto. Aplicar buenas prácticas

de gestión de proyectos y aplicando la metodología BIM, brindando herramientas concretas para reducir la incertidumbre, evitar problemas técnicos y optimizar recursos.

5.2 RECOMENDACIONES

- Adoptar oficialmente la guía del PMBOK para la gestión de proyectos de riego en zonas andinas, especialmente en las áreas de alcance, cronograma, costos, calidad, riesgos e interesados. Esta metodología puede aplicarse progresivamente mediante la capacitación de equipos técnicos de las entidades contratantes.
- Exigir como parte de los términos de referencia la aplicación de la metodología BIM en la etapa de diseño definitivo de sistemas de riego, permitiendo identificar interferencias antes de la ejecución de la obra, extraer volúmenes de obra de forma precisa, coordinar disciplinas técnicas y generar entregables más confiable.
- Revisar y actualizar los términos de referencia utilizados en la contratación de estudios y obras, incluyendo la exigencia de entregables aplicando la metodología BIM, análisis de riesgos, planes de operación y mantenimiento, y cronogramas detallados basados en rutas críticas.
- Realizar programas de capacitación técnica en PMBOK y BIM dirigidos a profesionales del sector público y privado, a fin de elevar el nivel técnico y reducir la improvisación en la toma de decisiones.
- Incluir la operación y mantenimiento dentro del ciclo de vida del proyecto, asignando fondos para capacitación de juntas de riego, manuales de operación y mantenimientos iniciales durante al menos dos años posteriores a la entrega de la obra.
- Documentar las lecciones aprendidas de cada proyecto de riego, generando una base de datos institucional que permita evitar la repetición de errores y facilite la mejora continua en nuevas contrataciones.

5.3 BIBLIOGRAFIA

- Carvajal, A. C., Natali, R., & Andrade, G. (2014). *GUÍA DE DISEÑO PARA OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS DE RIEGO EN ZONAS ANDINAS. CASO DE ESTUDIO PROVINCIA DEL CHIMBORAZO.* ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL.
- Castro F., Castro P., Osorio C., & Merizalde J. (2022). Causas de retraso en la construcción de proyectos de agua potable y alcantarillado en Ecuador. *Gaceta Técnica*, 23(1), 3–19. <https://doi.org/10.51372/gacetatecnica231.2>
- CECAP Consulting. (2023). *Principio de Pareto o la regla 80/20.* CECAP Consulting. <https://cecapconsulting.com/principio-de-pareto-80-20/>
- Chica C, & Coronel D. (2021). Aplicación de la metodología de la gestión BIM en el canal de conducción de agua del sistema de riego Chiticay – Paute. *ConcienciaDigital*, 4(3), 6–21. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i3.1761>
- Gómez M., Acevedo S., Alvarado A., & Iturra R. (2023). Impacto de la metodología BIM en la gestión de proyectos de construcción. *Revista Tecnología En Marcha.* <https://doi.org/10.18845/tm.v36i7.6860>
- Grupo el Comercio. (2018). *Faltan dinero y capacitación para el riego.*
- Huaire J. (2019). *Método de investigación.* <https://www.aacademica.org>.
- INEC. (2024). *RESULTADOS CENSO ECUADOR. RESULTADOS PRINCIPALES CENSO.* <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda>
- Lasso G., Manrique G., Rojas O., Tiaguarro Y., Silva R., Tiaguarro Y., Silva R., Arteaga M., Pozo D., Ramos A., José J., & Osorio R. (2021). *PLAN NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE.*
- Legislativo, D. (2008). CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. In *Registro Oficial* (Vol. 449, Issue 20). www.lexis.com.ec
- Ligia X., Tapia H., Martha L., Romero F., Patricia A., & Zamora C. (2018). *CHIMBORAZO: PROBLEMA SOCIAL Y ECONÓMICO.* <https://www.eumed.net/rev/oei/2018/09/chimborazo-social-economico.html>
- MAG. (2024). *LA PRODUCCION EN ECUADOR. ECUADOR SUSTENTABLE.*
- Manzano M, García T, & Montalbán L. (2019). *Estudio de los factores de retraso y sobrecoste en las obras de Ecuador.*
- McGraw-Hill. (1997). *Metodología de la investigación.* McGraw-Hill.
- Pazmiño E., & Calle C. (2021). Análisis relativo para identificar las causas de retrasos en las obras de construcción. Caso de estudio Cuenca-Ecuador. *Ciencia Digital*, 5(2), 6–15. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v5i2.1572>

- Pérez R., & Mussons J. (2011). *Desarrollo de un simulador conductual para la formación en gestión empresarial basada en LEAN.*
- Pilamunga L., & Paredes A. (2024). *Causas de retraso en la construcción de proyectos de la Zonal 1.* UNACH.
- Project Management Institute (PMI). (2014). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK).* Project Management Institute.
- Rudeli, N., Viles, ; E, González, J., & Santilli, A. (2018). Causes of Construction Projects Delays: A qualitative analysis. *Memoria Investigaciones En Ingeniería, Núm, 16.*
- Sampieri R., Fernández C., & Baptista M. (2010). *Metodología de la investigación.*
- Soto G. (2023). *Causas frecuentes para retrasos en obras hidráulicas licitadas, caso de estudio Ecuador.*
- Ulloa F. (2024, January 9). *LA AGRICULTURA EN COTOPAXI.* ANC. <https://ancecuador.com/agro-cotopaxi>
- Vivanco R. (2020). El PMBOK and value analysis in construction. *Project, Design and Management, 2(1),* 71–86. <https://doi.org/10.35992/pdm.v2i1.411>
- Zapatta, A., & Gasselin, P. (2005). *Riego Coordinación SISTEMA DE CAPACITACIÓN PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES.* www.camaren.org

5.4 ANEXOS

Tabla 31

Información de los proyectos SOCE

PROVINCIA	PROCESO	CODIGO	CONTRATO	PROYECTO	MONTO	PLAZO	CONTRATISTA
CHIMBORAZO	COTIZACIÓN	COTO-GADPCH-002-2019	031-2019-DL	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PRINCIPAL DEL SISTEMA DE RIEGO CHAMBO GUANO	\$228,754.49	74 DIAS	ING. EDGAR FALCON
CHIMBORAZO	COTIZACIÓN		031-2017-DL	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO LAS ABRAS EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO PARROQUIA SAN ANDRES - CANTON GUANO	\$482,353.20	150 DIAS	CONSORCIO LAS ABRAS
CHIMBORAZO	COTIZACIÓN	PC-GADPCH-007-2018	026-2019-DL	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO SANTA MONICA DE MAGUAZO	\$218,830.91	180 DIAS	ING. JULIAN GUAMAN
CHIMBORAZO	COTIZACIÓN	PC-GADPCH-006-2018	049-DL-2018	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO SANJAPAMBA, DISTRIBUCIÓN, DEL CANTÓN GUANO	\$408,389.13	150 DIAS	ING. BOLIVAR CUADRADO
CHIMBORAZO	COTIZACIÓN		027-2019-DL	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO DE LA JUNTA LOCAL, SAN MARTIN DE VERANILLO, CANTON RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO	\$234,545.91	150 DIAS	TELLO BURBANO CONSTRUCTORA CIA LTDA.
CHIMBORAZO	MENOR CUANTIA	MCO-HGADPCH-005-2020	001-2022-DGAJ	REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PRINCIPAL DEL SISTEMA DE RIEGO CHAMBO-GUANO: DESFOGUES, BARANDAS Y TANQUE ALACAO	\$137,120.88	180 DIAS	CONSORCIO RIEGO CHAMBO GUANO
CHIMBORAZO	MENOR CUANTIA	MCO-HGADPCH-010-2020	001-2021- DL	CONSTRUCCIÓN DE UN TANQUE DE RESERVORIO PARA EL SISTEMA DE RIEGO DE LA COMUNIDAD TOMAPAMBA, PARROQUIA SAN ANDRES DEL CANTÓN GUANO	\$24,109.59	60 DIAS	ING. JOSÉ LUIS ALLAUCA CRUZ
CHIMBORAZO	MENOR CUANTIA	MCO-GADPCH-007-2021	005-2022-DGAJ	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PRINCIPAL DE LA JUNTA DE RIEGO DE LA COMUNIDAD ATAPO SANTA ELENA, PARROQUIA PALMIRA, CANTÓN GUAMOTE	\$89,998.27	90 DIAS	ING. PATRICIA ELIZABETH COLCHA PAULLÁN

CHIMBORAZO	MENOR CUANTIA		023-2019-DL	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO IÑACOTO LA PRIMAVERA, CANTÓN COLTA PROVINICA DE CHIMBORAZO	\$119,679.41	90 DIAS	ING. MARIELA PAREDES
CHIMBORAZO	MENOR CUANTIA	PMC_GADPCH_062_2018	015-2019-DL	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DEL TRAMO DE CONDUCCIÓN LA ESPERANZA DEL SISTEMA DE RIEGO LAS ABRAS, PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN GUANO, PROVINCIA CHIMBORAZO	\$196,579.30	60 DIAS	ING. WILSON ROMERO ALDÁS
CHIMBORAZO	MENOR CUANTIA		047-2018-DL	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO DE LAS JUNTAS 5-05 SAN LUIS Y JUNTA 5-06 SAN JACINTO TB11 CHAMBO GUANO, PARROQUIA SAN LUIS, CANTON RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO	\$181,215.04	90 DIAS	ING. RENE ALEXANDER RODRIGUEZ GONZALEZ
CHIMBORAZO	MENOR CUANTIA	PMC-GADPCH-074-2018	017-2019-DL	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO SAN PABLO DE TIPÍN CHICO, CANTÓN GUAMOTE, PARROQUIA PALMIRA	\$187,877.29	120 DIAS	ING. OSWALDO RODRIGO ERAZO SAMANIEGO
TUNGURAGUA	COTIZACIÓN	COTO-HGPT-013-2022	DRH-030-2024	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ACEQUIA MUNDUG YAMATE MEDIANTE EL EMBAULAMIENTO DEL TRAMO LLIGO-RESERVORIOS SISTEMA MUNDUG YAMATE, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE	\$248,486.55	120 DIAS	ING. DARÍO LLAMUCA BENALCÁZAR
TUNGURAGUA	COTIZACIÓN	COTO-HGPT-019-2022	DRH-79-2024	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE UN RESERVORIO Y DISTRIBUCIÓN A TRAVÉS DE REDES PRINCIPALES, SECUNDARIAS, TERCIARIAS E HIDRANTES SECTOR SHAUSHI BAJO, CANAL MOCHA QUERO LADRILLO, PARROQUIA MATRIZ, CANTÓN QUERO	\$273,282.83	150 DIAS	CONSORCIOQUEROJ&E
TUNGURAGUA	COTIZACIÓN	COTO-HGPT-016-2022	DRH-69-2024	MEJORAMIENTO DE LA DISTRIBUCIÓN DE RIEGO MEDIANTE REDES PRINCIPALES, SECUNDARIAS, TERCIARIAS E HIDRANTES EN LOS SECTORES DE CHAUPILOMA LARCAPUNGO Y 4 LOTES SAN ANTONIO, CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO, PARROQUIA SAN ANDRÉS	\$433,228.07	120 DIAS	CONSORCIOLA RCAPUNGOPIL LARO

TUNGURAGUA	COTIZACIÓN	COTO-HGPT-014-2022	DJ-195-2022	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL RESERVORIO Y DISTRIBUCIÓN DE RIEGO MEDIANTE REDES PRINCIPALES, SECUNDARIAS, TERCIARIAS E HIDRANTES EN EL SECTOR LA REDONDA, ACEQUIA CHAGRASACHA RAMAL NORTE, PARROQUIA SAN ANDRÉS CANTÓN PÍLLARO	\$343,799.02	180 DIAS	CONSORCIOLA REDONDAPILL ARO
TUNGURAGUA	MENOR CUANTIA	MCO-HGPT-002-2021	DJ-061-2021	REHABILITACION DE UN TRAMO DE CANAL SECUNDARIO EN EL SECTOR DE CONDORAHUA, PARROQUIA EL ROSARIO, CANTON PELILEO	\$68,747.27	120 DIAS	ING. EDGAR ASDRÚBAL FALCÓN RODRÍGUEZ
TUNGURAGUA	MENOR CUANTIA	MCO-HGPT-024-2021	DJ-003-2022	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SIFON N° 2 DEL CANAL MOCHA QUERO LADRILLO Y MOCHA QUERO PELILEO	\$170,000.00	90 DIAS	MVCONSTRUCCIONESS.C.C
TUNGURAGUA	MENOR CUANTIA	MCO-HGPT-009-2021	DJ-167-2021	CONSTRUCCIÓN DE UN DESARENADOR PARA LA TOMA 9 A DEL CANAL DE RIEGO PÍLLARO	\$60,544.71	75 DIAS	ING.ÁNGELA NATALY MOYA PAREDES
TUNGURAGUA	MENOR CUANTIA	MCO-HGPT-021-2022	DJ-044-2023	CONSTRUCCIÓN DE UN PASO ELEVADO ACEQUIA ETELVINA COBO, QUEBRADA SHAGUANSHI, PINLLO SAN JOSE, CANTÓN AMBATO	\$72,625.68	90 DIAS	ING. EDWIN BELISARIO VILLACIS VILLACIS
TUNGURAGUA	MENOR CUANTIA	MCO-HGPT-009-2022	DJ-156-2022	RECONSTRUCCION DEL RESERVORIO 16.1 DE LA TOMA 16 DEL CANAL DE RIEGO PILLARO RAMAL NORTE	\$60,407.75	90 DIAS	ING. KLEVER VICENTE LLAMUCA QUISPILEMA
TUNGURAGUA	MENOR CUANTIA	MCO-HGPT-004-2022	DJ-090-2022	REHABILITACIÓN DEL CANAL PRINCIPAL DE LA ACEQUIA RIOBLANCO EL PUEBLO, CANTÓN PATATE	\$132,921.96	90 DIAS	DICONCRETCI VILCIA.LTDA
COTOPAXI	COTIZACIÓN		GADPC-GPS-SB-2023-067	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN APAHUA	\$412,460.41	120 DIAS	INTIRAYMU S.A.S
COTOPAXI	COTIZACIÓN	COTO-GADPC-GPS-016-2020	GADPC-GPS-2020-010	APORTE PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN DE LOS SECTORES SANGUCHOS, MULA RUMI, CUMBIJÍN URCO DE ANTIZANA – PRIMERA ETAPA	\$346,751.58	90 DIAS	ING. LUIS RODRIGO SEGOVIA TIPANTASIG
COTOPAXI	COTIZACIÓN		GADPC-GPS-2023-068	APORTE PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN SANTA ELENA DE CUCHITINGUE	\$263,827.66	150 DIAS	ING. JONATHAN TORRES TAMAYO

COTOPAXI	MENOR CUANTIA		GADPC-GPS-2021-036	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN FUERZA DEL CAMBIO	\$109,333.05	90 DIAS	ING. MARÍA JOSÉ TORRES TAMAYO
COTOPAXI	MENOR CUANTIA	MCO-GADPC-G PS-028-2018		CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN ASOCIACIÓN DE PEQUEÑOS AGRICULTORES SARAPAMBA II ETAPA	\$85,020.14	90 DIAS	INGENIERO WILLAN CUNALATA RAMOS
COTOPAXI	MENOR CUANTIA		GADPC-GPS-57-2020	TECNIFICACIÓN DE RIEGO PARCELARIO PARA LA JUNTA DE AGUA DE RIEGO POR ASPERSIÓN INSINCHE DE TOVARES INFANTES	\$103,219.61	90 DIAS	ING. PATRICIO SEBASTIÁN CEVALLOS LOZADA
COTOPAXI	MENOR CUANTIA	MCO-GADPC-GPS-036-20 18		CONSTRUCCIÓN DE UN RESERVORIO RECUBIERTO CON HORMIGÓN ARMADO PARA LA JUNTA DE RIEGO 10 DE AGOSTO LA MERCED	\$68,104.48	90 DIAS	ING. RAÚL CHALUISA CHALUISA
COTOPAXI	MENOR CUANTIA		GADPC-GPS-051-2020	CONSTRUCCIÓN DEL RESERVORIO DE 1200 M3 Y PARTE DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN COMUNIDAD CHANCHUNGALOMA	\$70,238.20	60 DIAS	ING. EDISON PATRICIO CHACÓN GALARZA
COTOPAXI	MENOR CUANTIA	MCO-GADPC-012-2018		PROYECTO DE RIEGO 5 BARRIOS MULALÓ PRIMERA ETAPA	\$226,645.75	90 DIAS	ING. EFRAÍN PACHECO
BOLIVAR	LICITACIÓN	LICO-GADPB-002-2017		CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO ARROZ UCO, SISTEMA DE RIEGO CARBÓN CHINIPAMBA, SISTEMA DE RIEGO SAN MIGUEL DE MONOLOMA	\$1,239,499.00	210 DIAS	CONSORCIO CABECERA
BOLIVAR	COTIZACIÓN	COTO-GADPB-003-2016		CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA FASE DEL SISTEMA DE RIEGO CASHAPAMBA - CORRALPAMBA - SAN JUAN PAMBA	\$532,820.30	150 DIAS	NETAFIM ECUADOR S.A
BOLIVAR	COTIZACIÓN	COTO-GADPB-003-2019		CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE RIEGO PIQUILLACTA - CONDA - ASHPACORRAL - LA VAQUERIA	\$547,362.42	150 DIAS	ING. MIGUEL CHANGOLUISA GAVILANES
BOLIVAR	COTIZACIÓN	COTO-GADPB-002-2019		CONSTRUCCIÓN DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO DE SAN VICENTE, PERTENECIENTE AL CANTÓN SAN MIGUEL, PROVINCIA BOLIVAR	\$566,749.18	165 DIAS	CONSORCIO RIEGO SAN MIGUEL
BOLIVAR	COTIZACIÓN	COTO-GADPB-004-2021		CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE RIEGO DE SANTIAGO PERTENECIENTE AL CANTON SAN MIGUEL, PROVINCIA BOLIVAR II FASE	\$745,659.94	180 DIAS	ING. KATIUSCA COLOMA CH.

BOLIVAR	MENOR CUANTIA	MCO-GADPB-001-2017		CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO QUILA BELLAVISTA	\$133,031.84	120 DIAS	ING. MARIA PAOLA GAIBOR JURADO
BOLIVAR	MENOR CUANTIA	MCO-GADPB-002-2017		CONSTRUCCIÓN DEL MEJORAMIENTO SISTEMA DE RIEGO SAN PABLO VIEJO	\$116,845.62	90 DIAS	ING. CARLOS ANDRÉS LOMBEIDA

Tabla 32**Información de los proyectos de consultoría y administración directa SOCE**

NUMERO	PROCESO	PROYECTO	MONTO CONSULTORIA	PLAZO CONSULTORIA	CONSULTOR	FECHA PUBLICACIÓN SOCE	TIPO DE CONTRATACIÓN
PROYECTO 1	Consultoría	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO DEFINITIVOS DE LA CONDUCCION PRINCIPAL DEL PROYECYO DEL SISTEMA DE RIEGO CHAMBO GUANO FASE II, CANTON GUANO PROVINCIA DE CHIMBORAZO	\$57,971.00	60 DIAS	ING. CUADRADO AGUAYO BOLIVAR SANTIAGO	09/05/2017	Contratación directa
PROYECTO 2	Consultoría	ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVO DE RIEGO PARCELARIO DE LOS SISTEMA DE RIEGO LAS ABRAS, PAROQUIA SAN ANDRES DEL CANTON GUANO	\$44,340.00	120 DIAS	ING. MALDONADO VASQUEZ RAFAEL ANTONIO	21/06/2018	Contratación directa
PROYECTO 3	Consultoría	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE RIEGO DE MAGUAZO	\$19,920.00	90 DIAS	ING. PILATUÑA FAJARDO FABIAN MARCELO	09/09/2016	Contratación directa
PROYECTO 4	Consultoría	ESTUDIOS DE EVALUACION, DIAGNOSTICO Y DISEÑOS DEFINITIVOS DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA ZONA URBANA Y RURAL DE LAS COMUNIDADES SIGSIPAMBA, BATZACÓN, SANJAPAMBA, CUATRO ESQUINAS, PULINGUI (BARRIO SAN PABLO) DE LA PARROQUIA SAN	\$288,796.21	180 DIAS	ING. QUINZO CAYAMBE EDIN HERNAN	01/07/2015	Lista corta

		ANDRÉS, CANTÓN GUANO, PROVINCIA DE CHIMBORAZO					
PROYECTO 5	Consultoría	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL DIRECTORIO DE LA JUNTA LOCAL 6A-07 SAN MARTIN DE VERANILLO-PARROQUIA MALDONADO-CANTON RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO	\$28,811.25	90 DIAS	ING. ZHININ CARRION WILSON	08/12/2015	Contratación directa
PROYECTO 6	Consultoría	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO DEFINITIVO DEL MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DEL SECTOR RESERVORIO 67 PORLÓN DEL SISTEMA DE RIEGO CHAMBO – GUANO, PARROQUIA CUBIJIES, CANTON RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO	\$10,158.00	75 DIAS	ING. SEFLA CASTRO ERNESTO PATRICIO	13/12/2013	Contratación directa
PROYECTO 7	Administración Directa	CONSTRUCCIÓN DE UN TANQUE DE RESERVORIO PARA EL SISTEMA DE RIEGO DE LA COMUNIDAD TOMAPAMBA, PARROQUIA SAN ANDRES DEL CANTÓN GUANO	\$0.00	0 DIAS	GAD PROVINCIAL	-	-
PROYECTO 8	Administración Directa	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PRINCIPAL DE LA JUNTA DE RIEGO DE LA COMUNIDAD ATAPO SANTA ELENA, PARROQUIA PALMIRA, CANTÓN GUAMOTE	\$0.00	0 DIAS	GAD PROVINCIAL	-	-
PROYECTO 9	Consultoría	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL DIRECTORIO DE LA COMUNIDAD IÑACOTO LA PRIMAVERA, PARROQUIA JUAN DE VELASCO, CANTON COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO	\$18,225.25	120 DIAS	ING. CARVAJAL NOVILLO SEGUNDO RODRIGO	14/05/2015	Contratación directa
PROYECTO 10	Consultoría	ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVO DE RIEGO PARCELARIO DE LOS SISTEMA DE RIEGO LAS ABRAS, PARROQUIA SAN ANDRES DEL CANTON GUANO	\$44,340.00	120 DIAS	ING. Maldonado Vasquez Rafael Antonio	21/06/2018	Contratación directa
PROYECTO 11	Consultoría	ESTUDIO DE MEJORAMIENTO Y DISEÑO DEFINITIVO DE DISTRIBUCIÓN, A PARTIR DE LA TB11-CHAMBO-GUANO JUNTA 5-05-SAN LUIS Y JUNTA 5-06 SAN JACINTO, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO	\$19,939.00	90 DIAS	ING. ZHININ CARRION WILSON	09/09/2016	Contratación directa

PROYECTO 12	Consultoría	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE RIEGO DEL DIRECTORIO DE AGUAS SAN PABLO DE TIPÍN CHICO	\$11,358.00	90 DIAS	ING. ESCOBAR PARRA FAUSTO ERNESTO	04/12/2014	Contratación directa
PROYECTO 13	Consultoría	CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE CONSULTORÍA DIRECTA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL ÁREA DE PREFECTURA	\$3,900.00	70 DIAS	ING. JARAMILLO ZAMORA PEDRO SEBASTIAN	08/08/2014	Contratación directa
PROYECTO 14	Administración Directa	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE UN RESERVORIO Y DISTRIBUCIÓN A TRAVÉS DE REDES PRINCIPALES, SECUNDARIAS, TERCIARIAS E HIDRANTES SECTOR SHAUSHI BAJO, CANAL MOCHA QUERO LADRILLO, PARROQUIA MATRIZ, CANTÓN QUERO	\$0.00	0 DIAS	GAD PROVINCIAL	-	-
PROYECTO 15	Administración Directa	MEJORAMIENTO DE LA DISTRIBUCIÓN DE RIEGO MEDIANTE REDES PRINCIPALES, SECUNDARIAS, TERCIARIAS E HIDRANTES EN LOS SECTORES DE CHAUPILOMA LARCAPUNGÖ Y 4 LOTES SAN ANTONIO, CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO, PARROQUIA SAN ANDRÉS	\$0.00	0 DIAS	GAD PROVINCIAL	-	-
PROYECTO 16	Consultoría	EJECUCION DE LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CONDUCCION PRINCIPAL DE LA ACEQUIA CHAGRASACHA; RIEGO PRESURIZADO DE UN SECTOR DE SAN JOSE DE POALO 3 MODULOS; Y, DIAGNOSTICO DE LAS CONDUCCIONES DE LOS RAMALES NORTE Y SUR Y LAS AREAS DE RIEGO DE INFLUENCIA DE ESTOS DOS RAMALES, CANTÓN PILLARO	\$0.00	0 DIAS	ING. REALPE RIVADENEIRA MAURICIO BENJAMIN	30/07/2014	Contratación directa
PROYECTO 17	Administración Directa	REHABILITACION DE UN TRAMO DE CANAL SECUNDARIO EN EL SECTOR DE CONDORAHUA, PARROQUIA EL ROSARIO, CANTON PELILEO	\$0.00	0 DIAS	GAD PROVINCIAL	-	-

PROYECTO 18	Administración Directa	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SIFON N° 2 DEL CANAL MOCHA QUERO LADRILLO Y MOCHA QUERO PELILEO	\$0.00	0 DIAS	GAD PROVINCIAL	-	-
PROYECTO 19	Consultoría	REALIZAR LOS ESTUDIOS DE RIEGO PRESURIZADO EN LAS 22 TOMAS DEL CANAL DE RIEGO PÍLLARO RAMAL NORTE CON UN TOTAL DE 3.000 HECTÁREAS APROXIMADAMENTE	\$306,000.00	180 DIAS	FUNDACION CENTRAL ECUATORIANA DE SERVICIOS AGRÍCOLAS	21/06/2011	Lista corta
PROYECTO 20	Administración Directa	CONSTRUCCIÓN DE UN PASO ELEVADO ACEQUIA ETELVINA COBO, QUEBRADA SHAGUANSHI, PINLLO SAN JOSE, CANTON AMBATO	\$0.00	0 DIAS	GAD PROVINCIAL	-	-
PROYECTO 21	Administración Directa	RECONSTRUCCION DEL RESERVORIO 16.1 DE LA TOMA 16 DEL CANAL DE RIEGO PILLARO RAMAL NORTE	\$0.00	0 DIAS	GAD PROVINCIAL	-	-
PROYECTO 22	Administración Directa	REHABILITACIÓN DEL CANAL PRINCIPAL DE LA ACEQUIA RIO BLANCO EL PUEBLO, CANTÓN PATATE	\$0.00	0 DIAS	GAD PROVINCIAL	-	-
PROYECTO 23	Consultoría	CONSULTORÍA PARA EL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN APAHUA	\$53,571.43	90 DIAS	CONSTRUCTORA PUJILI	17/08/2021	Contratación directa
PROYECTO 24	Consultoría	SERVICIO DE CONSULTORIA PARA EL APORTE ESTUDIO RIEGO ASPERSIÓN 15 COMUNIDADES CITIGAT	\$87,090.00	180 DIAS	ING. JORGE RUBEN SALAZAR CUEVA	10/05/2011	Lista corta
PROYECTO 25	Administración Directa	APORTE PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN SANTA ELENA DE CUCHITINGUE	\$87,090.00	180 DIAS	ING. JORGE RUBEN SALAZAR CUEVA	10/05/2011	Lista corta
PROYECTO 26	Administración Directa	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN FUERZA DEL CAMBIO	\$0.00	0 DIAS	GAD PROVINCIAL	-	-
PROYECTO 27	Administración Directa	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN ASOCIACIÓN DE PEQUEÑOS AGRICULTORES SARAPAMBA II ETAPA	\$0.00	0 DIAS	GAD PROVINCIAL	-	-
PROYECTO 28	Administración Directa	TECNIFICACIÓN DE RIEGO PARCELARIO PARA LA JUNTA DE AGUA DE RIEGO POR ASPERSIÓN INSINCHE DE TOVARES INFANTES	\$0.00	0 DIAS	GAD PROVINCIAL	-	-
PROYECTO 29	Administración Directa	CONSTRUCCIÓN DE UN RESERVORIO RECUBIERTO CON HORMIGÓN ARMADO PARA LA JUNTA DE RIEGO 10 DE AGOSTO LA MERCED	\$0.00	0 DIAS	GAD PROVINCIAL	-	-

PROYECTO 30	Administración Directa	CONSTRUCCIÓN DEL RESERVORIO DE 1200 M3 Y PARTE DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN COMUNIDAD CHANCHUNGALOMA	\$0.00	0 DIAS	GAD PROVINCIAL	-	-
PROYECTO 31	Administración Directa	PROYECTO DE RIEGO 5 BARRIOS MULALÓ PRIMERA ETAPA	\$0.00	0 DIAS	GAD PROVINCIAL	-	-
PROYECTO 32	Consultoría	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO DE PIQUILLACTA - CONDA ASHPACORRAL - LA VAQUERÍA DE LA PARROQUIA GUANUJO, PERTENECIENTES AL CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR	\$19,175.02	60 DIAS	ING. CARVAJAL PEREZ JEFFERSON ALDAIR	31/12/2015	Contratación directa
PROYECTO 33	Consultoría	ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO PARA LAS COMUNIDADES: CASHAPAMBA, SAN JUANPAMBA, CORRALPAMBA DEL CANTÓN SAN MIGUEL, PROVINCIA DE BOLÍVAR Y PARA LA \“PLANTA DE TRITURACION PRIMARIA Y SECUNDARIA DE PLATAFORMA RODANTE, PROVINCIA DE BOLIVAR	\$33,026.00	75 DIAS	ING. WALTER GERARDO BERNAL	19/10/2011	Contratación directa
PROYECTO 34	Consultoría	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA LA TERMINACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO DE CEBADAPAMBA, QUINDIGUA CENTRAL, LARCAPAMBA, RUMIÑAHUI Y ASHPACORRAL	\$79,748.06	30 DIAS	Ing. Vásconez Chávez Alex Fabián	28/06/2011	Lista corta
PROYECTO 35	Consultoría	ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO DE SAN VICENTE DE LA PARROQUIA SAN VICENTE, PERTENECIENTE AL CANTÓN SAN MIGUEL, PROVINCIA	\$18,786.96	60 DIAS	Ing. Changoluisa Gavilanes Jose Miguel	27/12/2016	Contratación directa
PROYECTO 36	Consultoría	ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO PARA LA PARROQUIA SANTIAGO, CANTÓN SAN MIGUEL	\$70,781.40	90 DIAS	ING. NINABANDA AMANGANDI GUILLERMO	27/12/2016	Lista corta

PROYECTO 37	Consultoría	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO DE QUILLA-BELLAVISTA DE LA PARROQUIA GUANUJO, PERTENECIENTES AL CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR	\$12,321.22	30 DIAS	Ing. Villacis Jacome Carlos Estuardo	10/12/2015	Contratación directa
PROYECTO 38	Administración Directa	CONSTRUCCIÓN DEL MEJORAMIENTO SISTEMA DE RIEGO SAN PABLO VIEJO	\$0.00	0 DIAS	GAD PROVINCIAL	-	-

Tabulación de las encuestas realizadas

1. ¿QUE EXPERIENCIA PROFESIONAL TIENE EN PROYECTOS DE RIEGO?

(Puede marcar una o varias)

La pregunta tiene como objetivo identificar solamente el grado de experiencias en proyectos de riego de los profesionales encuestados, cabe mencionar que no es un indicador de trabajo individual realizado por los encuestados, solo es para determinar en cual campo han trabajado en mayor cantidad, ya que la mayoría de los profesionales han trabajado en todos los campos a lo largo de su vida profesional. Los resultados se detallan a continuación:

Tabla 33

Tabla de experiencias por profesional

Experiencia	Frecuencia	%
Residente de Obra	14	32.6%
Consultor	9	20.9%
Contratista	9	20.9%
Fiscalizador	9	20.9%
Administrador de Contrato	2	4.7%
Total:	43	100.00%

Adaptado de: (Encuesta a profesionales con experiencia en riego)

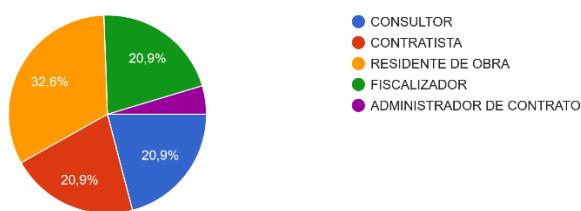


Figura 20. Gráfico experiencias por profesional

El patrón de respuestas de esta pregunta nos indica que la mayor parte de los encuestados han trabajado de Residentes de obra, por lo tanto, están bien familiarizados con lo que sucede

en trabajo en sitio por ende las falencias que ocurren y ocasionan retrasos, sin embargo, la opinión de los demás también es importante por la perspectiva que tiene cada uno.

2. INDIQUE SI HA PARTICIPADO EN PROYECTOS DE RIEGO EN ZONAS ANDINAS DENTRO DE LAS SIGUIENTES PROVINCIAS

La pregunta tiene como objetivo identificar si los encuestados han trabajado en alguna de las zonas andinas de la zona centro del país. Los resultados se detallan a continuación:

Tabla 34

Tabla de trabajos realizados en zonas andinas

Provincia	Frecuencia
CHIMBORAZO	32
TUNGURAGUA	7
COTOPAXI	5
BOLIVAR	6
OTROS	3

Adaptado de: (Encuesta a profesionales con experiencia en riego)

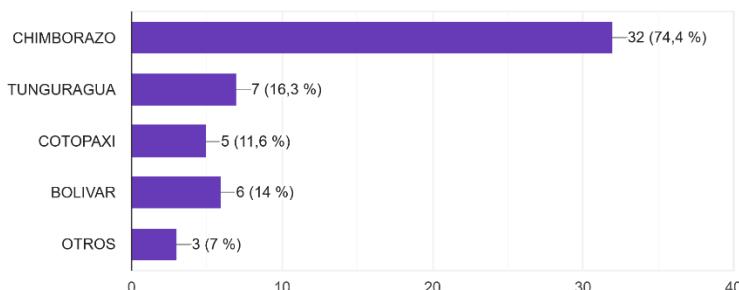


Figura 21. Gráfico de trabajos realizados en zonas andinas

La mayoría de los profesionales han trabajado en Chimborazo, lo que nos resulta perfecto para el análisis porque casi toda la provincia se considera como zona andina. Cabe mencionar que no se ha sacado los porcentajes ya que a que las preguntas se podían seleccionar una o varias opciones, debido a que la mayoría de los encuestados poseen experiencias en diferentes provincias, lo cual nos da un mayor rango de provincias que pertenezcan a zonas andinas.

3. SEGÚN SU EXPERIENCIA, ¿CUAL DE LAS SIGUIENTES ETAPAS HA CAUSADO MAYORES PROBLEMAS EN RETRASOS PARA LA CULMINACIÓN DE OBRAS DE RIEGO EN ZONAS ANDINAS?

La pregunta tiene como objetivo agrupar las etapas de un proyecto de riego y determinar cuál de ellos es el mayor causante de los retrasos en las obras de riego. Los resultados se analizaron con la escala de Likert para poder combinar dos percepciones cualitativo (Nada frecuente – Muy frecuente) y cuantitativo (1-5), lo que se detallan a continuación:

Tabla 35

Tabla de etapas en donde más ha causado retrasos para la culminación de obras de riego

Etapa	1 (Nada frecuente)	2 (Poco frecuente)	3 (Ocasionalmente)	4 (Frecuente)	5 (Muy frecuente)
Planificación	5	5	9	17	7
Diseño	4	9	5	9	16
Construcción	5	9	17	8	4
Operación y mantenimiento	3	25	7	3	5

Adaptado de: (Encuesta a profesionales con experiencia en riego)

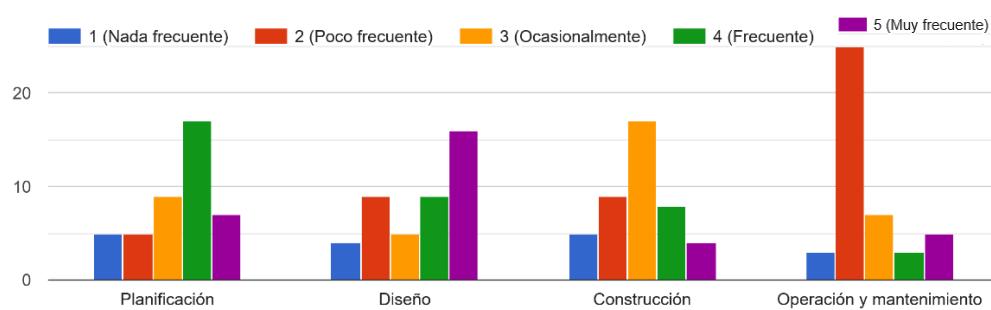


Figura 22. Gráfico de etapas en donde más ha causado retrasos para la culminación de obras de riego

El análisis de este tipo de tablas es muy complejo realizarlo de manera habitual con herramientas estadísticas como por ejemplo con medidas de tendencia central u otros, ya que esto solo nos da una agrupación hacia la mitad, en cambio gracias a que las encuestas se

realizaron con escala de Likert se puede evidenciar fácilmente la tendencia que tiene cada ítem en las filas, realizando una observación si se tiende hacia el máximo o mínimo, con los cuales sumamos las columnas que contengan los máximos o mínimos dependiendo del caso y así poder determinar la frecuencia de cada ítem, para por último sumar los máximos y determinar la etapa más que produce retrasos en obras de riego.

En este caso se ha observado que los máximos se encuentran en la etapa de “DISEÑO” con tendencias de (Frecuente a Muy frecuente), lo que nos indica que los profesionales encuestados tienen la percepción de que los retrasos en obras de riego se producen desde la etapa de diseño. Aunque se debe prestar especial atención a la etapa de “PLANIFICACIÓN” en donde también influye la tendencia de (ocasionalmente) ya que si sumamos esto estaría superando a la etapa de diseño, pero no se consideró esto debido a que tiene mayor peso las otras tendencias como la muy frecuente que tiene mayor número de respuestas en las encuestas.

4. SEGÚN SU EXPERIENCIA, ¿CUAL DE LOS SIGUIENTES FACTORES EN LA ETAPA DE PLANIFICACIÓN HA CAUSADO MAYORES RETRASOS?

La pregunta tiene como objetivo enlistar las causas que pueden producir retrasos en la etapa de planificación de un proyecto de riego y determinar cuál de ellos es el mayor causante de los retrasos. Los resultados se analizaron con la escala de Likert para poder combinar dos percepciones cualitativo (Nada frecuente – Muy frecuente) y cuantitativo (1-5) para con eso obtener mayor percepción de las respuestas, lo que se detallan a continuación:

Tabla 36

Tabla de factores que afectan en etapa de planificación

Factores	1 (Nada frecuente)	2 (Poco frecuente)	3 (Ocasionalmente)	4 (Frecuente)	5 (Muy frecuente)
----------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------	-------------------

Falta de liquidez para estudios preliminares y socialización del proyecto	9	14	9	10	1
Falta de comunicación entre los involucrados	4	8	12	15	4
Falta de precisión en la delimitación del área de intervención	8	7	15	9	4
Cambios en normativas y regulaciones	8	21	8	2	4
Otros	20	12	3	5	3

Adaptado de: (Encuesta a profesionales con experiencia en riego)

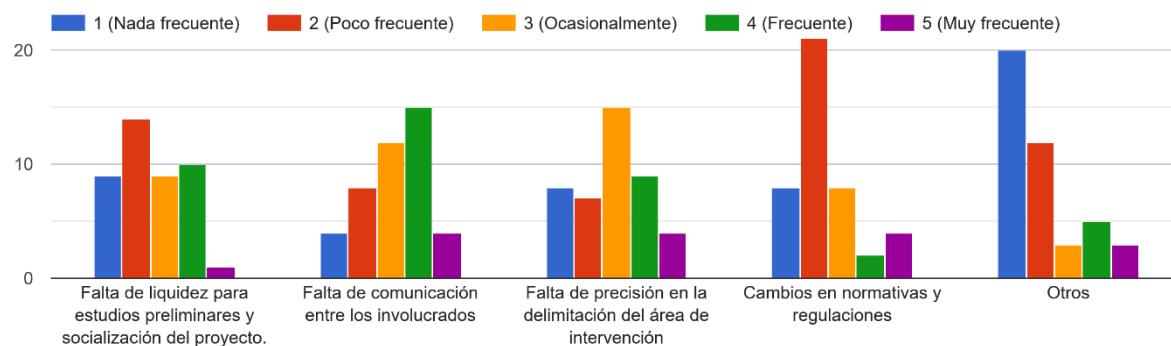


Figura 23. Gráfico de factores que afectan en etapa de planificación

Los factores a seleccionar en las encuestas para la etapa de planificación fueron propuestos a través de una combinación de la experiencia y un análisis de causa raíz, realizados con anterioridad en las obras de riego en zonas andinas analizadas del SOCE.

La mayoría de los encuestados identificaron la “FALTA DE COMUNICACIÓN ENTRE INVOLUCRADOS” como el principal factor que genera retrasos en la etapa de planificación, aunque se debe prestar atención a la “FALTA DE LIQUIDEZ PARA ESTUDIOS PRELIMINARES Y SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO”. Con esto se ha llegado a apreciar

mejor el panorama en etapas iniciales y concluir que la correcta delimitación del alcance del proyecto y procesos administrativos bien definidos desde el inicio es crucial para evitar que los retrasos.

5. DE TODOS LOS FACTORES RESPONDIDOS EN LA PREGUNTA 4, ESCOJA LA CONDICIÓN MÁS DESFAVORABLE

La pregunta sirve como un filtro para determinar nuevamente y comprobar las causas que pueden producir retrasos en la etapa de planificación de un proyecto de riego y determinar cuál de ellos es el mayor causante de los retrasos, esta vez a través de la posibilidad de escoger una sola opción:

Tabla 37

Tabla del factor más desfavorable en la etapa de planificación

Factores	Frecuencia	%
Falta de liquidez para estudios preliminares y socialización del proyecto	14	32.6%
Falta de comunicación entre los involucrados	15	34.9%
Falta de precisión en la delimitación del área de intervención	10	23.3%
Cambios en normativas y regulaciones	2	4.7%
Otros	2	4.7%
Total:	43	100.00%

Adaptado de: (Encuesta a profesionales con experiencia en riego)

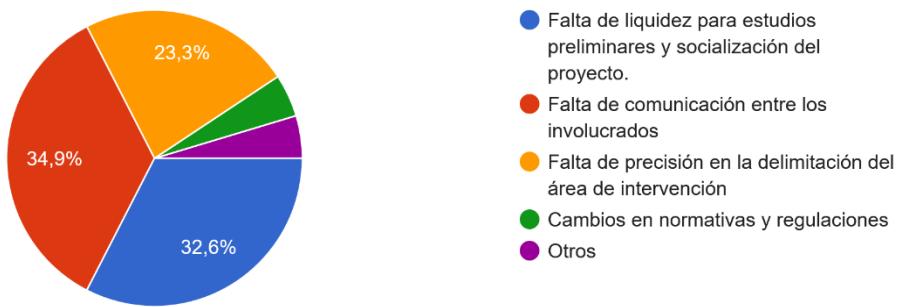


Figura 24. Gráfico del factor más desfavorable en la etapa de planificación

Como estaba previsto se ha comprobado que las respuesta de los encuestados fueron correctas, ya que en las dos preguntas se ha determinado las mismas respuestas, es decir que la condición más desfavorable es la “FALTA DE COMUNICACIÓN ENTRE LOS INVOLUCRADOS” con un total de 34.9% de los encuestados que coinciden en que se debería realizar una mejor gestión de los involucrados o STAKEHOLDERS, aunque también se debe prestar atención a la “FALTA DE LIQUIDEZ EN ESTUDIOS PRELIMINARES” con 32.6% y la “FALTA DE PRESICIÓN EN LA DELIMITACIÓN DEL AREA DE INTERVENCIÓN”, ya que si no se asigna los recurso para todo lo requerido no se puede realizar la gestión de proyectos correctamente.

6. SEGÚN SU EXPERIENCIA, ¿CUAL DE LOS SIGUIENTES FACTORES EN LA ETAPA DE DISEÑO HA CAUSADO MAYORES RETRASOS?

La pregunta tiene como objetivo enlistar las causas que pueden producir retrasos en la etapa de diseño de un proyecto de riego y determinar cuál de ellos es el mayor causante de los retrasos. Los resultados se analizaron con la escala de Likert para poder combinar dos percepciones en las respuestas, cualitativo (Nada frecuente – Muy frecuente) y cuantitativo (1-5) para con eso obtener mayor percepción de las respuestas, lo que se detallan a continuación:

Tabla 38

Tabla de factores que más afectan en la etapa de diseño

Factores	1 (Nada frecuente)	2 (Poco frecuente)	3 (Ocasionalmente)	4 (Frecuente)	5 (Muy frecuente)
Inconsistencias y limitaciones en los estudios Básicos y de Ingeniería	6	6	7	17	7
Opiniones divergentes entre consultores, beneficiarios y entidad	4	17	10	10	2
Retrasos en la validación de planos en la entidad reguladora	5	10	17	6	5
Subestimación de costos en el diseño inicial, requiriendo reajustes y rediseños.	3	9	6	18	7
Mala estimación de tiempos de ejecución	4	10	9	15	5
Otros	15	13	7	4	4

Adaptado de: (Encuesta a profesionales con experiencia en riego)

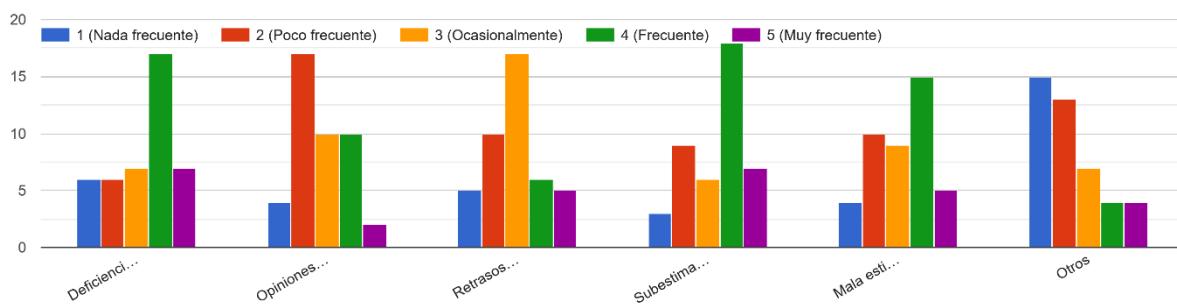


Figura 25. Gráfico del factor que más afectan en la etapa de diseño

Como ya se determinó en el análisis de las obras de riego en zonas andinas del SOCE, que los retrasos surgen desde la etapa de “DISEÑO” se ha prestado especial atención a esta fase, analizando al menos tres causas frecuentes de retrasos en esta etapa para así realizar una

propuesta enfocado a solucionar los problemas presentados y anclar con las otras fases o etapas, para que el proyecto funcione como un solo cuerpo y no de forma segmentada como en la actualidad.

Las “INCONSISTENCIAS Y LIMITACIONES EN LOS ESTUDIOS BÁSICOS DE INGENIERÍA” fueron la principal causa de retrasos durante la etapa de diseño como el primer factor, aunque muy seguido por “SUBESTIMACIÓN DE COSTOS EN EL DISEÑO INICIAL” y también seguido de “MALA ESTIMACIÓN DE TIEMPOS DE EJECUCIÓN” como los factores más influyentes que causan retrasos en esta etapa. Se ha analizado las tres causas y se ha determinado que están relacionados directamente entre ellas ya que, si se realiza un buen diseño con costos acordes a la realidad y cronogramas bien determinados, una obra de riego en zonas andinas se realiza sin ningún problema en los plazos establecidos.

7. DE TODOS LOS FACTORES RESPONDIDOS EN LA PREGUNTA 6, ESCOJA LA CONDICIÓN MÁS DESFAVORABLE

La pregunta sirve como un filtro a la pregunta anterior para determinar nuevamente y comprobar las causas que pueden producir retrasos en la etapa de diseño de un proyecto de riego y determinar cuál de ellos es el mayor causante de los retrasos, esta vez a través de la posibilidad de escoger una sola opción ya que se determinó con anterioridad tres causas:

Tabla 39

Tabla del factor más desfavorable en la etapa de diseño

Factores	Frecuencia	%
Inconsistencias y limitaciones en los estudios Básicos y de Ingeniería	22	51.2%

Opiniones divergentes entre consultores, beneficiarios y entidad	2	4.7%
Retrasos en la validación de planos en la entidad reguladora	5	11.6%
Subestimación de costos en el diseño inicial, requiriendo reajustes y rediseños.	10	23.3%
Mala estimación de tiempos de ejecución	3	7.0%
Otros	1	2.3%
Total:	43	100.00%

Adaptado de: (Encuesta a profesionales con experiencia en riego)



Figura 26. Gráfico del factor más desfavorable en la etapa de diseño

Las “INCONSISTENCIAS Y LIMITACIONES EN LOS ESTUDIOS BÁSICOS DE INGENIERÍA” con 51.2%, fueron la principal causa de retrasos durante la etapa de diseño, aunque las otras opciones que siguen están directamente relacionadas con esta pregunta, la “SUBESTIMACIÓN DE COSTOS EN EL DISEÑO INICIAL” con 23.3% y “RETRASOS EN LA VALIDACIÓN DE PLANOS” con 11.6%. Como la primera respuesta esta enlazada con las demás, abarca a todos en lo que se refiere a causas de retrasos, ya un buen diseño es la

base para un buen proyecto, esta respuesta destaca la importancia de realizar estudios de ingeniería exhaustivos y detallados durante la fase de diseño para evitar errores que podrían generar demoras lo que se logra con metodologías actuales como la metodología BIM.

8. SEGÚN SU EXPERIENCIA, ¿CUAL DE LOS SIGUIENTES FACTORES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN HA CAUSADO MAYORES RETRASOS?

La pregunta tiene como objetivo relacionar las causas que pueden producir retrasos en la etapa de construcción de un proyecto de riego y determinar cuál de ellos es el mayor causante de los retrasos. Los resultados se analizaron con la escala de Likert para poder combinar dos percepciones en las respuestas, cualitativo (Nada frecuente – Muy frecuente) y cuantitativo (1-5) de esta manera obtener mayor percepción de las respuestas, lo que se detallan a continuación:

Tabla 40

Tabla de los factores que más afectan en la etapa de construcción

Factores	1 (Nada frecuente)	2 (Poco frecuente)	3 (Ocasionalmente)	4 (Frecuente)	5 (Muy frecuente)
Condiciones climáticas adversas	5	7	17	9	5
Problemas en el abastecimiento de materiales	7	25	8	3	0
Falta de mano de obra calificada	7	21	10	3	2
Factores administrativos y financieros	8	7	16	6	6
Incrementos de obra	5	6	6	18	8
Conflictos con fiscalización	7	12	19	4	1
Accesibilidad a la zona del trabajo	4	15	18	4	2

Problemas con la comunidad y usuarios	7	10	17	5	4
Retrasos en inicios de trabajos	5	17	13	5	3
Mala estimación del cronograma de trabajos	4	7	9	18	5
Otros	15	13	9	4	2

Adaptado de: (Encuesta a profesionales con experiencia en riego)

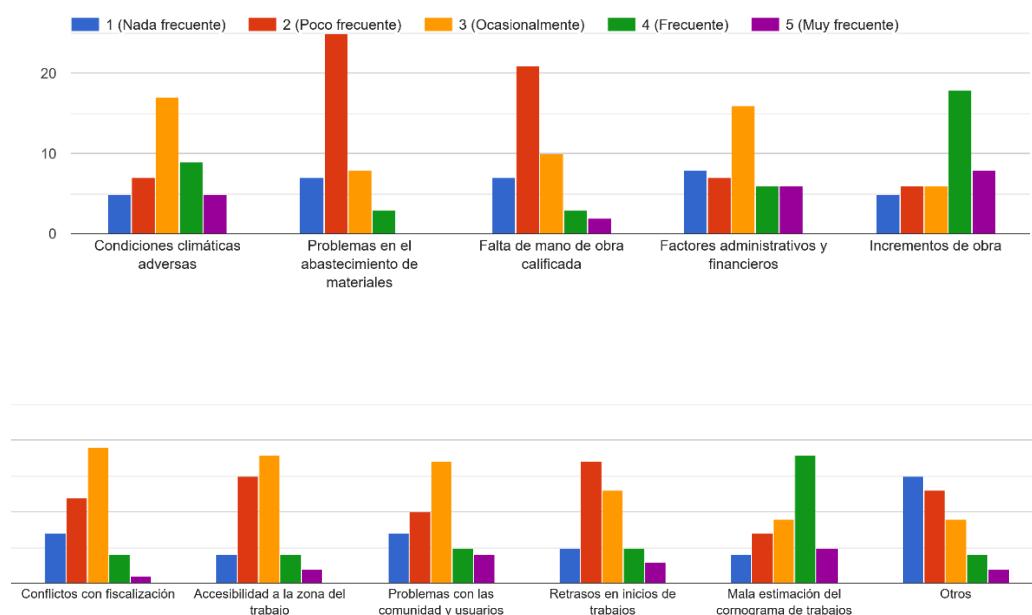


Figura 27. Gráfico de los factores que más afectan en la etapa de construcción

Como se está analizando las causas frecuentes de retrasos en obras de riego se ha realizado la encuesta con preguntas que afirme lo determinado en el análisis documental del SOCE, en donde se analizó y se obtuvo varias causas, los cuales se asemejan a las obtenidas en esta encuesta.

La mayoría de las respuestas indicaron que el factor que más causa retrasos en la etapa de construcción es la opción de “INCREMENTOS DE OBRA”, seguido por la “MALA ESTIMACIÓN DEL CRONOGRAMA DE TRABAJOS”, estos dos factores están

directamente relacionados ya que si no se consideran trabajos adicionales, existe los incrementos de obra y por ende se ve afectada los cronogramas de trabajo, por lo cual se llegó a la misma conclusión que las causas en esta etapa también radica desde la etapa de diseño.

9. DE TODOS LOS FACTORES RESPONDIDOS EN LA PREGUNTA 8, ESCOJA LA CONDICIÓN MÁS DESFAVORABLE

La pregunta sirve como un filtro a la pregunta anterior para determinar nuevamente y comprobar las causas que pueden producir retrasos en la etapa de construcción de un proyecto de riego y determinar cuál de ellos es el mayor causante de los retrasos, esta vez a través de la posibilidad de escoger una sola opción ya que se determinó con anterioridad dos causas:

Tabla 41

Tabla del factor más desfavorable en la etapa de construcción

Factores	Frecuencia	%
Condiciones climáticas adversas	9	20.9%
Problemas en el abastecimiento de materiales	2	4.7%
Falta de mano de obra calificada	1	2.3%
Factores administrativos y financieros	7	16.3%
Incrementos de obra	12	27.9%
Conflictos con fiscalización	0	0.0%
Accesibilidad a la zona del trabajo	1	2.3%
Problemas con la comunidad y usuarios	2	4.7%

Retrasos en inicios de trabajos	1	2.3%
Mala estimación del cronograma de trabajos	8	18.6%
Otros	0	0.0%
Total:	43	100.00%

Adaptado de: (Encuesta a profesionales con experiencia en riego)

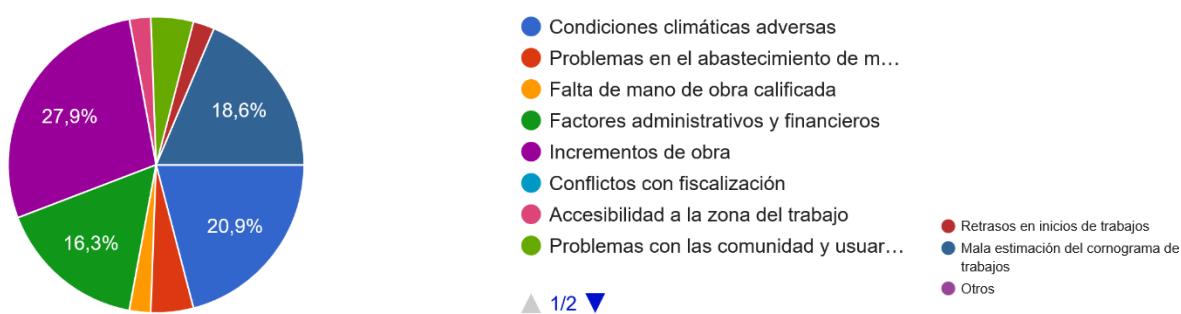


Figura 28. Gráfico del factor más desfavorable en la etapa de construcción

Los “INCREMENTOS DE OBRA” con 27.9%, fue la principal causa de retrasos durante la etapa de construcción, aunque las otras opciones que siguen están directamente relacionadas con esta pregunta las “CONDICIONES CLIMATICAS ADVERSAS” con 20.9%, “MALA ESTIMACIÓN DEL CRONOGRAMA DE TRABAJOS” CON 18.6%. Estos factores fueron los más votados, lo que indica que son los causantes de retrasos en obras de riego, aunque el único factor que es impredecible es el de las condiciones climáticas adversas en donde se puede mitigar a través de un plan de contingencia en etapas iniciales para estos casos y no afecte en el plazo de entrega.

10. SEGÚN SU EXPERIENCIA, ¿CUAL DE LOS SIGUIENTES FACTORES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO HA CAUSADO MAYORES RETRASOS EN INICIAR A FUNCIONAR CORRECTAMENTE?

La pregunta tiene como objetivo determinar las causas que pueden producir retrasos de entrega en óptimas condiciones en la etapa de Operación y mantenimiento de un proyecto de riego, en este caso para que se entregue al usuario final y pueda utilizar toda la infraestructura, esta perspectiva va desde el punto de vista de los profesionales ya que la parte interesada solo se hará cargo completamente a través de juntas de riego después de la entrega definitiva. Los resultados se analizaron con la escala de Likert para poder combinar dos percepciones en las respuestas, cualitativo (Nada frecuente – Muy frecuente) y cuantitativo (1-5) de esta manera obtener mayor percepción de las respuestas, lo que se detallan a continuación:

Tabla 42

Tabla de los factores que más afectan en la etapa de operación y mantenimiento

Factores	1 (Nada frecuente)	2 (Poco frecuente)	3 (Ocasionalmente)	4 (Frecuente)	5 (Muy frecuente)
Mala calidad de materiales colocados	3	22	11	5	2
Fiscalización deficiente en la construcción	4	21	13	4	1
Ausencia de un plan de operación y mantenimiento	5	5	7	17	9
Mal cuidado por parte de los usuarios	3	6	6	17	11
Otros	13	12	8	7	3

Adaptado de: (Encuesta a profesionales con experiencia en riego)

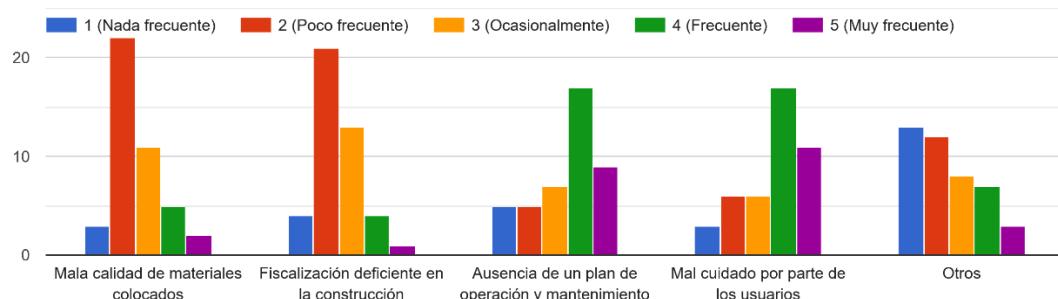


Figura 31. Gráfico de los factores que más afectan en la etapa de operación y mantenimiento

Esta pregunta fue realizada para analizar el proyecto de riego hasta su disposición final es decir hasta que el usuario pueda utilizarlo correctamente, y es muy importante determinar que causas existen en la etapa de operación y mantenimiento para la entrega al usuario.

La mayoría de las respuestas indicaron que el factor que más causa retrasos en la etapa de operación y mantenimiento es la opción de “AUSENCIA DE UN PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO” evidenciando nuevamente que la causa raíz se origina en la etapa de diseño ya que en esa etapa es lo que se debe considerar la creación del plan, en cambio la otra respuesta mayoritaria fue “MAL CUIDADO POR PARTE DE LOS USUARIOS”, el cual entra ya en el uso de la infraestructura hasta la entrega definitiva, en donde los profesionales han visto que no existe una cultura de cuidado por parte de los usuarios lo que provoca un deterioro acelerado de la infraestructura de riego, a lo que se debe realizar capacitaciones frecuentes a los usuarios por parte de la entidad contratante.

**11. DE TODOS LOS FACTORES RESPONDIDOS EN LA PREGUNTA 10, ESCOJA
LA CONDICIÓN MÁS DESFAVORABLE**

La pregunta sirve como un filtro a la pregunta anterior para determinar nuevamente y comprobar las causas que pueden producir retrasos de entrega al usuario en la etapa de operación y mantenimiento de un proyecto de riego y determinar cuál de ellos es el mayor causante de los retrasos, esta vez a través de la posibilidad de escoger una sola opción ya que se determinó con anterioridad dos causas potenciales:

Tabla 43

Tabla de la condición más desfavorable de la etapa de operación y mantenimiento

Factores	Frecuencia	%
----------	------------	---

Mala calidad de materiales colocados	2	4.7%
Fiscalización deficiente en la construcción	6	14.0%
Ausencia de un plan de operación y mantenimiento	19	44.2%
Mal cuidado por parte de los usuarios	16	37.2%
Otros	0	0.0%
Total:	43	100.00%

Adaptado de: (Encuesta a profesionales con experiencia en riego)

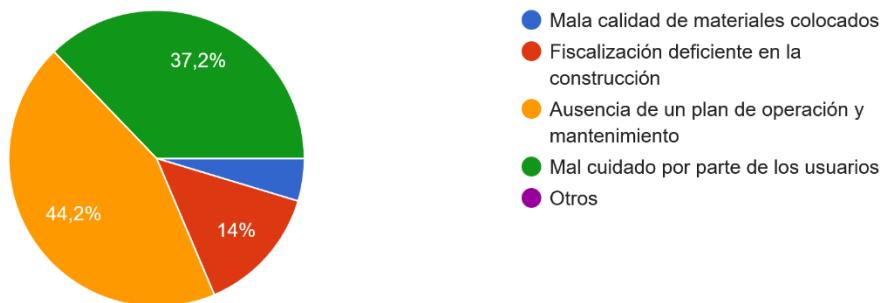


Figura 29. Gráfico de la condición más desfavorable de la etapa de operación y mantenimiento

Como este análisis se realizó para determinar si existe o no retrasos en la última etapa de un proyecto de riego, se ha visto que existe un causante que es la etapa de diseño de donde parte todo problema, el cual es la “AUSENCIA DE UN PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO” CON 44.2%, este es un punto a resolver para que exista un buen proyecto de principio a fin, optimizando recursos y tiempo para la pronta utilización de la infraestructura completa de riego.

Otro factor a considerar es “MAL CUIDADO POR PARTE DE LOS USUARIOS” con 37.2%, el cual también coincide con los resultados de la pregunta anterior, lo que afirma que es necesario una cultura de cuidado a través de talleres y capacitaciones realizadas por parte de

la entidad o a su vez considerar en los presupuestos la capacitación constante post construcción por parte del mismo contratista el cual debe proteger y garantizar su producto hasta firmar el acta definitiva.