	RESUMEN ANALÍTICO DE INVESTIGACIÓN (RAI)		
	Código:	Fecha:	Versión No.

Fecha de elaboración: 10-04-2023 [del RAI]			
Tipo de documento	TID:	Obra Creación:	Proyecto Investigación:
Título	Diseño e implementación de un plan de contingencia para el desarrollo de las obras de construcción para el reforzamiento estructural y rehabilitación de Bloques en el Centro Internacional de Producción - Pasto, Nariño		
Autor(es)	CLAUDIA DEL PILAR SUÁREZ ANGARITA - 10226095 DANYA JAZMIN BRAVO MOLINA - 10226103 JAVIER RINCÓN CAMPOS - 10226066		
Tutor(es)	JUAN CARLOS GUZMAN GOMEZ		
Fecha de finalización	13-06-2023 [del proyecto de investigación]		
Temática	Proyectos constructivos de Ingeniería Civil		
Tipo de investigación	Investigación Cuantitativa (Enfoque)		
Resumen			
<p>La ejecución de obras de ingeniería civil es uno de los campos laborales con mayor productividad en la economía nacional, así, como se pudo apreciar en el año 2020 cuando inicia la pandemia generada por el COVID -19 la cual incitó al cierre productivo de la mayoría de sectores económicos, y dentro de ese proceso se evidenció como el de la construcción fue uno de los primeros en reactivarse postpandemia, sin embargo se debe tener en cuenta que durante la ejecución de este tipo de proyectos de infraestructura, estas presenten situaciones imprevistas a causa de condiciones climáticas, falta de personal idóneo, presupuesto y/o flujo de caja, problemas de orden público, escasez de materiales, combustibles, equipos, herramientas y hasta problemas geológicos como sismos, los cuales impiden cumplir con lo establecido dentro de cronogramas y planes de trabajo necesitando tener diseñado un plan de contingencia, el cual busque de manera efectiva y bajo un costo razonable la recuperación del tiempo perdido el cual se ve reflejado directamente en retrasos en la programación y generación de gastos no establecidos.</p> <p>La industria de la construcción es una de las mayores generadoras de emergencias y accidentes, debido fundamentalmente a la rotación de lugares, riesgos y personas» Tal cual lo menciona Trujillo Mejía, esta es una realidad en la ejecución de obras civiles en el país y con mayor frecuencia en aquellas derivadas de la contratación pública, pues se ha evidenciado que por situaciones imprevistas son muy pocos los proyectos que logran cumplir con los tiempos estipulados en su programación. Los proyectos de construcción permanentemente se ven enfrentados a dificultades relacionadas con diferencias de tiempos y costos, respecto a la línea base establecida en la etapa de planeación.</p> <p>El contrato de obra para el cual se pretende elaborar e implementar el plan de contingencia contempla la construcción del reforzamiento estructural y rehabilitación</p>			

de áreas de los bloques 10, 40, 41 y 41a, este contrato fue firmado el 30 de noviembre de 2021 por un valor total de \$ 3.846.308.267 los cuales deberán ser ejecutados acorde al plan de inversiones pactados dentro del contrato.

Pasados 4 meses de haber dado inicio a la obra el contratista ha presentado varios inconvenientes en la ejecución, de acuerdo al informe mensual del proyecto con corte al 30 de septiembre del 2022 en el cual se evidencia un atraso en la ejecución del cronograma de obra correspondiente del 18.04% , por lo anterior se puede analizar un posible riesgo en la rentabilidad del proyecto y la no culminación de este en los plazos establecidos exponiéndose a un incumplimiento de acuerdo a la estipulado en el contrato de obra.

El proyecto tiene como objetivo principal formular un plan de contingencia de acuerdo al análisis y requerimiento del proyecto para recuperación de cronograma de obra, a través del estudio e investigación de la importancia de cada uno de sus componentes y el análisis de la problemática existente, sin embargo para proyectar claramente este objetivo principal se debe tener en claro que simultáneamente se debe realizar un análisis de los eventos que generan situaciones de retraso e incumplimiento en la construcción del proyecto para poder tener en claro crear un plan de trabajo evaluando cada una de las causas de contingencia y generar alternativas de solución.

Las etapas de diseño de un plan de contingencia son cinco que son: Evaluación, planificación, pruebas de viabilidad, ejecución y recuperación.

Palabras clave

Plan de Contingencia, Alcance, Evaluación, Planificación, Viabilidad, Ejecución y Recuperación

Planteamiento del problema

La industria de la construcción es una de las mayores generadoras de emergencias y accidentes, debido fundamentalmente a la rotación de lugares, riesgos y personas» Tal cual lo menciona Trujillo Mejía, esta es una realidad en la ejecución de obras civiles en el país y con mayor frecuencia en aquellas derivadas de la contratación pública, pues se ha evidenciado que por situaciones imprevistas son muy pocos los proyectos que logran cumplir con los tiempos estipulados en su programación. Y es que cuando se presenta alguno de estos eventos inesperados no se cuenta con una alternativa que permita subsanar los escenarios generadores de retrasos y pérdidas de tiempo en lo establecido dentro de los cronogramas de obra, por tal motivo se requiere realizar un análisis detallado acerca de la importancia e incidencia que tiene la realización un plan de contingencia. Es importante tener en cuenta que al hablar de retrasos en ejecución de obras civiles y más aún cuando se enfoca a proyectos ejecutados con recursos del estado, estos retardos terminan afectando directamente a los beneficiarios. El contrato de obra para el cual se pretende elaborar e implementar el plan de contingencia contempla la construcción del reforzamiento estructural y rehabilitación de áreas de los bloques 10, 40, 41 y 41a, este contrato fue firmado el 30 de noviembre de 2021 por un valor total de \$ 3.846.308.267 los cuales deberán ser ejecutados acorde al plan de inversiones pactados dentro del contrato. Pasados 4 meses de haber dado inicio a la obra el contratista ha presentado varios inconvenientes en la ejecución, de acuerdo al informe mensual del proyecto con corte al 30 de septiembre del 2022 en el cual se evidencia un atraso en la ejecución del cronograma de obra correspondiente del 18.04% , por lo anterior se puede analizar un posible riesgo en la rentabilidad del proyecto y la no culminación de este en los plazos

establecidos exponiéndose a un incumplimiento de acuerdo a la estipulado en el contrato de obra.

Pregunta

Se permite plantear la siguiente pregunta de investigación:
¿Cómo realizar el diseño e implementación de un plan de contingencia para el desarrollo de las obras de construcción para el reforzamiento estructural y rehabilitación de bloques en el centro internacional de producción ubicado en Pasto, Nariño, teniendo en cuenta los retrasos presentados en su ejecución?

Objetivos

Objetivo general

Formular un plan de contingencia de acuerdo al análisis y requerimiento del proyecto para recuperación de cronograma de obra, a través del estudio e investigación de la importancia de cada uno de sus componentes y el análisis de la problemática existente

Objetivos específicos

Efectuar un estudio de diagnóstico que permita identificar las fortalezas y debilidades en los procesos y actividades más impactantes en el cronograma.

Realizar un análisis de los eventos que generan situaciones de retraso e incumplimiento en la construcción del proyecto.

Definir un plan de trabajo estudiando cada una de las causas de contingencia y generar alternativas de solución.

Marco teórico

Para abordar el marco teórico es necesario precisar algunas palabras relevantes de la investigación como, construcción, cronograma, diseño, implementación, plan de contingencia, reforzamiento estructural y rehabilitación las cuales abordan el tema de investigación. En arquitectura e ingeniería, la construcción es el arte o técnica de fabricar edificios e infraestructuras. En un sentido más amplio, se denomina construcción a todo aquello que exige, antes de hacerse, disponer de un proyecto y una planificación predeterminedada». (Educalingo, s.f.) además, según la misma cita se encuentra que «También se denomina construcción a una obra ya construida o edificada, además a la edificación o infraestructura en proceso de realización, e incluso a toda la zona adyacente usada en la ejecución de la misma» de manera similar lo define (Ucha, 2009) «Se denominará construcción a todo aquello que suponga y exija antes de concretarse disponer de un proyecto predeterminedado y que se hará uniendo diversos elementos de acuerdo a un orden». Así mismo el cronograma «Es una herramienta esencial para elaborar calendarios de trabajo o actividades. Un documento en el que se establece la duración de un proyecto, la fecha de inicio y final de cada tarea; es decir, una manera sencilla de organizar el trabajo. Sin embargo, para (Espin, 1978) el diseño «es la actividad de elaboración deliberada, sistemática y científica de planes o proyectos de acción creativos (nuevos o mejores que los existentes) que tienden, mediante algún tipo de descripción, a conectar el objetivo con su realización o consecución». Ahora bien, la implementación «consiste en hacer funcionar a los responsables de las diferentes actividades para que realicen las operaciones que se fijaron en el plan, por lo que, la implementación es una etapa clave de la gestión de proyectos» (Flórez, 2019), así como lo expone el autor se puede concluir que la implementación es una etapa de la gestión de proyectos donde se ejecuta, controla y se pone en acción todo lo que resulto de la etapa de planificación,

de allí sale un documento en el que se detallan los pasos que debe seguir un equipo para lograr una meta u objetivo compartidos. Por último, se contempla que el reforzamiento estructural «Es la autorización para intervenir o reforzar la estructura de uno o varios inmuebles, con el objeto de acondicionarlos a niveles adecuados de seguridad sismo resistente de acuerdo con los requisitos de la Ley 400 de 1997» (Minvivienda, 2020), por otro lado (Oviedo A, 2018) menciona que «La necesidad de un reforzamiento de una edificación se puede presentar en el estado de servicio o luego de un evento sísmico importante. En condiciones de servicio, se presenta esta necesidad cuando la estructura pierde parcialmente la capacidad de resistencia», ahora bien, en términos de rehabilitación de edificaciones se puede decir que según (García, 2021) «Rehabilitar un edificio es renovarlo, actualizarlo, adaptarlo a las funcionalidades presentes y futuras que, con toda seguridad, serán diferentes a aquellas para las que fue inicialmente diseñado, pero ofreciendo las mismas prestaciones a todos los niveles como si de un edificio nuevo se tratara.

Plan de Contingencia: Los planes de contingencia son instrumentos de gestión que definen los objetivos, estrategias y programas que orientan las actividades institucionales para la prevención, la reducción de riesgos, la atención de emergencias y la rehabilitación en casos de desastres, permitiendo disminuir o minimizar los daños, víctimas y pérdidas que podrían ocurrir a consecuencia de fenómenos naturales, tecnológicos o de la producción industrial, potencialmente dañinos (Baudino, 2012). Un plan de contingencia es un conjunto de procedimientos alternativos a la operatividad normal de cada institución. Su finalidad es la de permitir el funcionamiento de esta, aun cuando alguna de sus funciones deje de hacerlo por culpa de algún incidente tanto interno como ajeno a la organización.

Páginas 13 a 21

Método

El proyecto se desarrollará en 5 Fases Evaluación, planificación, pruebas de viabilidad, ejecución y recuperación.

Tipo de Investigación: Este proyecto se fundamenta en una metodología de tipo mixta la cual está compuesta por el tipo de investigación descriptiva y explicativa.

Método de Investigación: En este proyecto se escogió como método de investigación (enfoque) la investigación cuantitativa en la cual se demostrará y verificar la implementación de las tareas correctivas.

Población y Muestra: La población para la cual está dirigido este estudio es el conjunto de proyectos que tiene la empresa Ingeniería Master SAS; la cual cuenta con más de 25 proyectos en ejecución a los cuales se les realiza la supervisión en pro del adelanto en el cronograma de obras.

Herramientas para la recolección de información: Las herramientas acordadas a utilizar del proyecto se determinaron evaluando el objetivo general del problema con esto se tienen las siguientes herramientas:

Mediciones “in situ”: Consiste en la determinación de parámetros de productividad (rendimientos) mediante muestras aleatorias de las actividades más determinantes por sus características o inestabilidad.

Auditorías Internas: Se contratará una firma independiente y objetiva de supervisión y consultoría diseñada para agregar valor y mejorar las operaciones de cada uno de los proyectos.

Fuentes de información: Las fuentes de información en el planteamiento del presente marco metodológico se derivan de los tipos de investigación y de las herramientas para la recolección de información, obteniéndose así las siguientes:

Fuentes Primarias: (Informes de Auditorías - Informes de Evaluaciones Realizadas - Resultados de Muestreos)

Fuentes Secundarias. (Análisis de encuestas realizadas por terceros - Informes de evaluaciones realizadas por terceros). Páginas 24 a 27

Resultados, hallazgos u obra realizada

El proyecto se realizó de acuerdo a las actividades contempladas en el cronograma y se estableció los recursos encargados para las actividades que en este caso son los autores del proyecto.

De igual manera se tuvo en cuenta que la ejecución de las actividades se llevara a cabo en forma consecutiva precediendo una sobre otra y las tareas posibles se desarrollaran de forma paralela.

Las herramientas utilizadas para el desarrollo del proyecto fueron la recopilación de la información de la obra como bitácoras, informes semanales y mensuales desarrollados por la interventoría y en especial la programación de obra en la cual se analizó el atraso del proyecto enfocados en las variables de tiempo y costo. Como primera herramienta se toman la evaluación de la programación donde se evalúa semana a semana los avances realizados en la obra vs la programación del mismo desde el inicio del contrato donde se evidencia lo siguiente: Según la ilustración a la fecha se tiene un programado de 95.43 % vs un ejecutado del 83.51 % con un atraso del 11.92 % , donde se concluye que se presenta un atraso superior al 5% cuyo indicador genera una alerta al contrato ya que no finalizara en el plazo estipulado y por lo tanto es necesario tomar las medidas necesarias para el cumplimiento del mismo a través del análisis de las posibles causas que están generando dichos atrasos, al igual que la identificación de las actividades que hacen parte de la ruta crítica con el fin de proponer un plan de contingencia para disminuir dichos atrasos.

Se toma el análisis de la ejecución de un estudio a través de encuesta, de manera que mediante una sistematización de información de un cuestionario de carácter cualitativo con preguntas abiertas se unifique para dar una propuesta a los puntos críticos detectados los cuales se harán a través del director de obra, de interventoría y el supervisor para establecer las posibles causas y alternativas que permitan identificar el mejor plan de contingencia para el desarrollo del proyecto. La encuesta está compuesta, básicamente, por preguntas donde se describen las diferentes causas de retraso para que quien la realice se haga una idea de que el propósito de esta es identificar los elementos, sucesos y actividades que generan el atraso presentado en la obra; deberán responder acorde a su experiencia laboral cuál es su percepción sobre estas, al final se dejó establecido el cargo con el fin de tener los diferentes puntos de vista de los involucrados en el proyecto. Se anexa el documento donde se encuentra el formato de la encuesta realizada la cual fue de manera anónima y con el fin de

ayudar a obtener otro punto de vista. Dentro del diseño del plan de contingencia deben determinar las siguientes actividades.

Desglosar las actividades: Dentro de las actividades identificadas dentro del proyecto se encuentran las siguientes discriminada por capítulos donde se realiza una validación si se encuentra sin días de atraso o adelanto.

Determinar rendimientos actuales y futuros: Teniendo en cuenta la programación de obra aprobada se establece las actividades críticas estableciendo sus atrasos y la causa probable y se asigna los posibles responsables.

Situaciones no previstas: Como se evidencia este proyecto este compuesto por una serie de actividades las cuales para su correcta ejecución en cuanto a calidad y tiempo requiere de la disposición oportuna y continua de materiales, equipos, recursos económicos y personal, sin embargo, se ha evidenciado que la obra presenta retrasos en el cronograma por lo cual se realizará un análisis detallado de las causas y consecuencias que esto representa en el proyecto.

Árbol de problemas: Se utilizará esta herramienta como recurso de ayuda en la detección de condiciones negativas que originan el problema principal, el árbol de problemas permite tener una visualización y trazabilidad a causas y consecuencias de los eventos desfavorables para el proyecto en mención.

Árbol de Objetivos: Como derivación del árbol de problemas se crea el árbol de objetivos como base para lograr el normal cumplimiento de las actividades y en sí del proyecto en general.

Análisis de Contingencia por Materiales: Para realizar un correcto análisis en cuanto a contingencias derivadas bien sea del suministro o calidad de materiales se debe considerar lo siguiente; Nariño está ubicado en el sur occidente colombiano y para llegar hasta su capital, Pasto, hay dos alternativas; la principal desde el norte mediante la Panamericana que proviene desde el Cauca y la otra opción es desde el oriente por la carretera que comunica Bogotá con el Putumayo sin embargo esta vía, aunque está catalogada como primaria está en muy malas condiciones y su capacidad es para transporte de vehículos tipo camiones de máximo 10 toneladas. Teniendo en cuenta lo anterior, considerando que Pasto no cuenta con industrias, ni bodegas de gran capacidad para almacenamiento de materiales y además la mayoría de los insumos como el cemento y otros necesarios para la ejecución de obras civiles provienen del valle y del centro del país, al reducirse a una única vía de acceso al departamento, cuando se presentan obstrucciones de esta carretera ya sea por manifestaciones, problemas de orden público y afectaciones en las condiciones de la vía por derrumbes, taponamientos, perdidas de calzada entre otras, tanto la ciudad como la gran parte del departamento queda en desabastecimiento total perjudicando a la mayor parte de los sectores económicos y principalmente a la construcción.

Análisis de Contingencia por Mano de Obra: Para realizar el estudio de contingencias presentadas en cuanto a la mano de obra se elabora una matriz relacionando los problemas encontrados y posibles soluciones a tener en cuenta para mitigar atrasos debido a estos inconvenientes. Al estudiar la matriz correspondiente para este análisis se puede evidenciar que se deben tener en cuenta varios correctivos en obra para contar con personal constante en obra y así llegar a los rendimientos requeridos en el cronograma del proyecto

Análisis de Contingencia por Recursos: De acuerdo al análisis relacionado se realiza una matriz con el fin de establecer el planteamiento de soluciones. Flujo de Caja,

Programación de Pagos, Anticipo Inicial, Actas Parciales de Corte de Obra, Recursos Propios y Solicitud de créditos bancarios, son elementos que tiene una incidencia primordial para la organización de recursos en el proyecto. El flujo de caja es una actividad de seguimiento mensual a los gastos especialmente de materiales que requieren una compra de acuerdo a la programación con el fin de tener un suministro constante.

Análisis de Contingencia por Equipos: Estudiando los inconvenientes encontrados respecto a maquinaria y equipos se encontró que uno de los mayores problemas ha sido la escasez de estos en el mercado local para contratación y/o adquisición tanto de maquinaria pesada como en equipos y herramienta de mano al igual se presenta dificultad en la compra de repuestos para equipos como también encontrar personal calificado para mantenimiento y reparaciones.

Aprobación de respuesta a contingencias: Teniendo en cuenta que se identificó el problema y las posibles alternativas a desarrollar como son la imposibilidad del paso de vehículos de carga pesada hacia Pasto, no se ha podido realizar el abastecimiento suficiente de materia prima (cemento) a las concreteras que suministran el concreto en la ciudad de Pasto y la mano de obra calificada que no se encuentra en la región para realizar actividades específicas se realiza las posibles postulaciones de alternativas del diagnóstico realizado. Mediante el análisis de la alternativa de cumplimiento por Materiales y la alternativa de cumplimiento por Personal se analiza detalladamente y se escoge las alternativas más adecuadas para su cumplimiento, una vez se cuenta con dicha proyección se establece realiza la elaboración e implantación del cronograma de trabajo con las acciones de mejora, cuya aprobación deberá ser realizada por el director de Proyecto para ser presentado en el plan de contingencia.

Implementación y monitoreo del plan de Contingencia:

Se realiza la implementación del plan de contingencia y se comienza el seguimiento semanal para identificar si realmente el plan si está generando una reacción o respuesta al problema presentado en nuestro caso tema de materiales y personal, para cumplir en el plazo establecido y sobre todo el cumplimiento del plazo contractual.

1. Se realiza un inventario de materiales en la obra
2. Se verifica el número de personal en la obra

Donde se evidencia que, si ya hay materiales en obra a través del Kardex, y simultáneamente se registra en bitácora se establece el aumento de personal a la fecha aumento de cuadrillas.

Monitoreo: En dicha etapa se deberá medir y controlar en el tiempo si realmente la implementación del plan es el adecuado a través de un Check List, registro diario en bitácora, informes semanales, entrevista o auditoría etc. A través del informe semanal se realiza la medición donde se puede observar que la implementación del plan de contingencia es la adecuada, ya que asegura que las actividades desarrolladas por el contratista se vayan ejecutando de forma controlada, lo que genera y minimiza los riesgos presentes y a su vez la disminución de los atrasos que le permitirán la terminación del proyecto en el plazo contractual y así poder evitar una posible multa por incumplimiento en la entrega del proyecto. Como se puede evidenciar el plan de contingencia comienza a mostrar resultados, se puede evidenciar un cambio progresivo en cuanto al desarrollo de la obra puesto que ya no se observa atraso y por el contrario el efecto de la implementación de este plan es un avance del 0.10%

Entrega del producto: Se realiza una reunión con las partes del proyecto como son: contratista, entidad contratante e interventoría para verificar la ejecución de obra y evidenciar que el plan de contingencia es favorable para el proyecto y se verifica que hay una disminución del atraso, y se realiza la comparación del valor de la multa que acarrea el incumplimiento del plazo contractual versus el valor de la implementación del plan de contingencia evidenciando que el valor fue inferior y no acarrea implicaciones de índole jurídica por incumplimiento a lo contractual.

Informe y evaluación final: Por lo anterior, a través de estos resultados donde se tiene integrada la etapa de planificación con el control de obra, a través de la documentación recolectada el seguimiento de un cronograma de avance ajustado a la realidad del proyecto y a la necesidad, un plan de contingencia diseñado, aplicado y ajustado a una metodología de control, junto a un análisis indicador de retrasos, revisión de temas legales, evidencia que el proyecto finalizara con el cumplimiento del objeto contractual y en el plazo establecido, donde se pudo evidenciar que este mecanismo ayudo al contratista como al dueño de la obra a facilitar el proceso requerido para determinar las causas y validar el caso una ampliación de plazo evitando la imposición de incumplimiento y donde se incluyeron recursos de personal y de materiales organizados que nos garantizan la terminación de la obra.

Páginas 27 a 74

Conclusiones

- En las obras es necesario establecer un mecanismo de seguimiento y auditoría con el fin de tomar las medidas necesarias en el momento que se presente un atraso en la programación de obra y se pueda desarrollar un plan de contingencia que les permita nivelar las actividades para el cumplimiento en el plazo establecido en el contrato y de esta manera no generar incumplimientos en el contrato.
- Una vez implementado el plan de contingencia se corrobora que contar con este disminuye los atrasos presentados en la ejecución del proyecto, así como se puede evidenciar en el último informe semanal de obra mediante la desviación respecto al cronograma del 0.10% por tanto se confirma la hipótesis planteada en el desarrollo del presente trabajo.
- Se realizó un diagnóstico del proyecto donde se identificó las causas y motivos que generaron los atrasos del proyecto los cuales afectan directamente en el cronograma de obra realizado al inicio de la misma para el seguimiento de obra.

- A través del diagnóstico se establecieron las causas, consecuentes planteando acciones y estrategias hacer implementadas.
- Un plan de contingencia no es una reprogramación de obra ya que se debe establecer los factores reales para tomar la debida estrategia para el cumplimiento de la entrega de la obra en el plazo establecido.
- Una vez analizado el proyecto y con el ánimo de cumplir es necesario realizar una prórroga de 45 días calendario teniendo en cuenta que hay causas externas que no permiten la culminación en el plazo establecido en el contrato a pesar de tomar todas las acciones necesarias para la disminución de los atrasos presentados.
- En la ejecución de obras civiles es muy importante contar con un buen plan de control y planificación de actividades para poder ejecutarlas simultáneamente ya que los tiempos de entrega de la mayoría de las obras es reducido, así mismo se debe tener en cuenta aquellas que están sobre la ruta crítica del cronograma para no generar retrasos en la programación.
- Contar con un plan de contingencia para la ejecución de obras de Ingeniería Civil reducen la posibilidad de atrasos en obras, por tanto, se recomienda que para llevar a cabo un proyecto se realice su respectivo plan de contingencia planteando las posibles situaciones que puedan presentarse, y que este se entregue previo al inicio de actividades para garantizar que en el momento que ocurran se tenga un planteamiento de posibles soluciones.
- Según el planteamiento acerca de los problemas presentados en la ejecución del proyecto, es la escasez de los materiales como consecuencia del cierre de la Panamericana, esta situación debe ser considerada en cualquier en la planeación de todo proyecto de la construcción que se pretenda realizar en la ciudad de Pasto ya que como se evidencio los cierres de las carreteras de acceso al departamento son constantes y perjudican en el abastecimiento de insumos y combustibles de la ciudad.
- La planificación y control para el pedido tanto de materiales como equipos se debe hacer con antelación y es fundamental contar con stock de insumos para un tiempo considerable dentro del cronograma, al igual, se debe contemplar la ejecución de actividades al mismo tiempo por si se llegase a presentar inconvenientes con algún tipo de material se tengan habilitadas otras tareas y de esta manera no suspender la totalidad de las obras.
- El método utilizado es el método de investigación cuantitativa las cuales son tratadas mediante herramientas estadísticas con el fin de establecer la causa y su efecto final.
- Las posibles contingencias en la ejecución de obras civiles pueden llegar a ser de gran magnitud en cuanto a cantidad como afectación ya que se requiere de factores como materiales, insumos, equipos, maquinaria, clima, personal entre otros aspectos por ende es fundamental contar con una buena dirección de proyectos para evitar al máximo que estas afecten en los tiempos y costos presupuestados.
- A través de la implementación del plan de contingencia y verificado su implementación para este proyecto se realiza una guía para ser aplicada en los diferentes proyectos de la empresa la cual se complementa dentro del anexo B del presente trabajo. Páginas 77 a 79

Productos derivados

- Amagua Gualotuña, W. P. (2020). La importancia de contar con un plan de contingencia es permitir una respuesta rápida en caso de incidentes o accidentes en conjunto de procedimientos alternativos a la operatividad normal de la empresa. Tesis,. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/51244>
- Aragón Otero, E. A. (2015). DIAGNOSTICO DE LAS CONSECUENCIAS TÉCNICAS, SOCIALES Y AMBIENTALES POSTERIORES A LA DECLARACIÓN DE LA CADUCIDAD EN EL AÑO 2014 DE CONTRATOS DE OBRAS ADJUDICADOS POR EL IDU, CUYO OBJETO AFECTAN LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN BOGOTÁ D.C. Bogota D.C: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2965/4/Trabajo%20de%20grado%20Gerencia%20de%20obras%20550760.pdf>
- Baudino, R. V. (11 de 2012). Plan de contingencia Laguna Salinizada en Rada Tilly. Obtenido de <http://www.ambiente.chubut.gov.ar/wp-content/uploads/2017/07/Plan-de-Contingencia-Laguna-Rev-2.pdf>
- Blog, B. (s.f.). Bizneo Blog. Obtenido de Cronograma de un proyecto: ¿qué es y cómo crearlo?: <https://www.bizneo.com/blog/cronograma/>
- Burgos M, M., & Vela A, D. (2015). ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DEL INCUMPLIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN EN LAS OBRAS CIVILES. Bogota: UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA.
- Diaz Diaz, W. E. (2020). Metodología de inspección, mejora en procesos constructivos a través de la PMBOK. Monografía, Fundación Universidad de América. Obtenido de <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7930/1/43568-2020-II-GEC.pdf>
- Directivos, R. (5 de 11 de 2021). El Blog de retos para ser directivos. Obtenido de EAE Business: <https://retos-directivos.eae.es/plan-de-contingencia-ejemplo-definicion/>
- Educalingo. (s.f.). Diccionario Educalingo. Obtenido de Etimologia de la palabra construcción.: <https://educalingo.com/es/dic-es/construccion>.
- Estupiñan Morelo, M., & Parra Conde, L. J. (2014). Diseño e implementación del plan de emergencias y contingencias para el centro industrial de mantenimiento integral SENA Giron. Tesis de pregrado, Universidad industrial de santander, Facultad de ingenierias fisicomecanicas. Obtenido de http://tangara.uis.edu.co/biblio_web/tesis/2014/151490.pdf
- Perino, M. (2013). Definición.DE. Obtenido de Definición de plan de contingencia.: <https://definicion.de/plan-de-contingencia/>
- Salgado Céspedes, A. F. (28 de 04 de 2020). Manos a la obra para reactivar el sector de la construcción. Obtenido de [blog.segurossura.com.co: https://blog.segurossura.com.co/articulo/empresarios/manos-obra-reactivar-sector-construccion](https://blog.segurossura.com.co/articulo/empresarios/manos-obra-reactivar-sector-construccion)
- Semana. (17 de 10 de 2020). Elefantes blancos: hubo plata y no se construyeron estos hospitales. Obtenido de Revista Semana: <https://www.semana.com/nacion/articulo/elefantes-blancos-hubo-plata-y-no-se-construyeron-estos-hospitales/202028/>

- Soplopucó V, A. J. (2019). Elaboración de un plan de contingencia aplicado al proyecto "Mejoramiento de la infraestructura vial urbana de 13 calles en la localidad de Consuelo, distrito de San Pablo - Bellavista - San Martín". TARAPOTO: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN.
- Trujillo Mejía, R. F. (2011). Planes de contingencia. Bogotá: Ecoe Ediciones. Obtenido de https://elibronet.biblioteca.unitec.edu.co/es/ereader/corpuni_tec/69190?page=1. Consultado en: 09 Sep 2022
- Ucha, F. (10 de 2009). DefiniciónABC. Obtenido de Definición de construcción: <https://definicionabc.com/construccion>
- Yirda, A. (2020 de 07 de 26). Concepto Definición. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/disenio>

Diseño e implementación de un plan de contingencia para el desarrollo de las obras de construcción para el reforzamiento estructural y rehabilitación de Bloques en el Centro Internacional de Producción - Pasto, Nariño.

Danya J. Bravo Molina

Cod. 10226103

Claudia Suarez Angarita

Cod. 10226095

Javier Rincón Campos

Cod. 10226066

Corporación Universitaria Unitec

Escuela de Ingenierías

Especialización en Gerencia de Proyectos

Bogotá, D.C.

13 de junio de 2023

Diseño e implementación de un plan de contingencia para el desarrollo de las obras de construcción para el reforzamiento estructural y rehabilitación de Bloques en el Centro Internacional de Producción - Pasto, Nariño.

Danya J. Bravo Molina

Cod. 10226103

Claudia Suárez Angarita

Cod. 10226095

Javier Rincón Campos

Cod. 10226066

Ing. Juan Carlos Guzmán Gómez

Director

Corporación Universitaria Unitec

Escuela de Ingenierías

Especialización en Gerencia de Proyectos

Bogotá, D.C

13 de junio de 2023

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	18
1. Justificación.....	20
2. Planteamiento del Problema	21
3. Pregunta de investigación	23
4. Objetivos del proyecto	23
4.1 Objetivo general.....	23
4.1 Objetivos específicos	23
5. Marco de teórico	24
5.1. Marco conceptual.	24
5.2. Antecedentes	26
5.3. Marco teórico.	28
5.3.1. Plan de Contingencia	29
5.3.2. Contenido de un plan de contingencia	30
5.3.3. Ciclo del PDCA.....	31
5.3.4. Ciclo de vida de un proyecto.	32
5.3.5. Modelo del corbatín	32
6. Metodología.....	34
6.1. Tipo de Investigación	35
6.2. Método de Investigación	35
6.3. Población y Muestra	36
6.4. Herramientas para la recolección de información.....	37
6.5. Fuentes de información.....	37
7. Hipótesis	37
8. Cronograma	38
8.1. Diagrama de Gantt	39
9. Presupuesto	40
9.1. Presupuesto General.....	40
10. Instrumentos, Herramientas a utilizar y análisis de datos	46
10.1. Bitácora e informes semanales	46
11. Diseño y formulación de plan de contingencia	54
11.1. Identificar las etapas del proyecto:	54
11.2. Desglosar las actividades.....	55
11.3 Determinar rendimientos actuales y futuros	58

11.4	Situaciones no previstas:.....	59
11.4.1	Árbol de problemas.....	60
11.4.2	Árbol de Objetivos	61
11.5	Análisis de Contingencia por Materiales	62
11.6	Análisis de Contingencia por Mano de Obra	66
11.7	Análisis de Contingencia por Recursos	67
11.8	Análisis de Contingencia por Equipos:.....	69
12.	Aprobación de respuesta a contingencias.	71
12.1	Alternativa de cumplimiento por Materiales	73
12.2	Alternativa de cumplimiento por Personal	73
13.	Entrega del Documento de Plan de Contingencia.....	74
13.1	Modelo De Plan De Contingencia	74
13.1.1	Descripción de la problemática del proyecto.....	74
13.1.2	Amenazas y vulnerabilidades identificadas	75
13.1.3	Riesgos potenciales.....	76
13.1.4	Estrategias a realizar	76
13.1.5	Efectos Esperados	77
13.1.6	Recursos para prevenir y mitigar los riesgos	77
13.2	Cronograma de obra ajustado a la fecha de terminación del proyecto	78
13.2.1	Recursos humanos	78
13.2.2	Plan de compras:	79
13.2.3.	Responsables del monitoreo	80
14.	Socialización del plan de contingencia	80
15.	Implementación del plan de contingencia.....	83
15.1	Monitoreo	83
16.	Entrega del producto	85
16.1	Informe y evaluación final.....	85
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	86
	Anexos.....	89
	Anexo A. Formato de Encuesta	89
	Anexo B. Guía del Diseño del Plan de Contingencia	93
	Bibliografía	95

Tabla de figuras

Figura 1. Diagrama de Corbatín	33
Figura 2. Fases del proyecto.	34
Figura 3. Síntesis de aspectos tomados de la metodología cuantitativa	36
Figura 4. Cronograma de proyecto.....	39
Figura 5. Diagrama de Gantt (Cronograma).....	40
Figura 6. Presupuesto de proyecto.....	28
Figura 7. Desglose de presupuesto.....	46
Figura 8. Porcentajes de avance del Proyecto.	47
Figura 9. Porcentajes de avance del Proyecto	48
Figura 10. Indicadores de avance del Proyecto (adelanto - atraso)	48
Figura 11. Indicador de estado del proyecto.	49
Figura 12. Indicador de porcentaje del atraso del Proyecto	50
Figura 13. Indicador de actividades que presentan atraso en el Proyecto	50
Figura 14. Indicador de factores que inciden en el atraso en el Proyecto	39
Figura 15. Indicador de posibilidades reales de terminación del Proyecto en el tiempo contractual.....	39
Figura 16. Indicador de rendimiento del personal adscrito al proyecto	40
Figura 17. Indicador de solicitud del plan de contingencia para mitigar el atraso del proyecto	40
Figura 18. Indicador de factores que alteran la ejecución del proyecto.....	53
Figura 19. Indicador de posibles soluciones para cumplir con la programación del proyecto	53
Figura 20. Indicador de participantes que pertenecen al proyecto	54
Figura 21. Etapas de ejecución del proyecto	54
Figura 22. Cronograma de actividades proyecto.....	54

Figura 23. <i>Actividades en atraso y posibles causas</i>	54
Figura 24. <i>Árbol de Problemas</i>	54
Figura 25. <i>Árbol de Objetivos</i>	50
Figura 26. <i>Análisis de Contingencia por Materiales</i>	51
Figura 27. <i>Análisis de Contingencia por Mano de Obra</i>	53
Figura 28. <i>Análisis de Contingencia por Recursos</i>	55
Figura 29. <i>Análisis de Contingencia por Equipos</i>	57
Figura 30. <i>Aprobación de Proyecciones</i>	58
Figura 31. <i>Rangos de Ponderación</i>	58
Figura 32. <i>Alternativa de cumplimiento por Materiales</i>	60
Figura 33. <i>Alternativa de Cumplimento por Personal</i>	60
Figura 34. <i>Amenazas y Vulnerabilidades Identificadas</i>	62
Figura 35. <i>Riesgos Potenciales</i>	63
Figura 36. <i>Estrategias a Realizar</i>	63
Figura 37. <i>Efectos Esperados</i>	64
Figura 38. <i>Manejo de recursos humanos en actividades de obra</i>	65
Figura 39. <i>Plan de Compras</i>	66
Figura 40. <i>Programación Contractual del proyecto</i>	66
Figura 41. <i>Responsables del Monitoreo</i>	67
Figura 42. <i>Hojas 1 - 2 del Acta de Seguimiento de Obra No. 42</i>	68
Figura 43. <i>Indicador financiero de avance del proyecto</i>	71
Figura 44. <i>Curva del desarrollo de ejecución del proyecto</i>	71

Introducción

La elaboración de este trabajo se realiza bajo la línea de investigación de Diseño y optimización de procesos en las organizaciones (DOPO) establecida dentro de las opciones propuestas por Unitec para la elaboración de trabajos de grado. Este proyecto tiene como fin diseñar e implementar un plan de contingencia para el proyecto construcción para el reforzamiento estructural y rehabilitación de bloques en el centro internacional de producción ubicado en Pasto, Nariño.

En la actualidad la ejecución de obras de ingeniería civil es uno de los campos laborales con mayor productividad en la economía nacional, así, como se pudo apreciar en el año 2020 cuando inicia la pandemia generada por el COVID -19 la cual incitó al cierre productivo de la mayoría de sectores económicos, y dentro de ese proceso se evidenció como el de la construcción fue uno de los primeros en reactivarse, tal como lo expone (Salgado Céspedes, 2020) «El sector de la construcción, al ser uno de los primeros en retomar su trabajo luego del cese de actividades debido a la declaratoria de aislamiento preventivo en el contexto de la aparición y propagación del COVID-19, tiene una enorme responsabilidad» esto se da puesto que este sector promueve grandes cantidades de empleos, directos e indirectos, al igual que el flujo económico que genera la comercialización de materiales e insumos de construcción.

Teniendo en cuenta que durante la ejecución de estas obras comúnmente se presentan situaciones imprevistas a causa de condiciones climáticas, falta de personal idóneo, presupuesto y/o flujo de caja, problemas de orden público, escasez de materiales, combustibles, equipos, herramientas y hasta problemas geológicos como sismos, los cuales impiden cumplir con lo establecido dentro de cronogramas y planes de trabajo necesitando tener diseñado un plan de contingencia, el cual busque de manera efectiva y bajo un costo razonable la recuperación del tiempo perdido el cual se ve reflejado directamente en retrasos en la programación y generación de gastos no establecidos.

Por tanto, el presente proyecto realiza un análisis completo de los componentes y el grado de importancia de cada uno de ellos para diseñar e implementar un plan de

contingencia que permita actuar de manera rápida, efectiva y segura para disminuir los atrasos existentes en la ejecución del proyecto tanto técnico, jurídico y financiero incluyendo un gráfico RACI como lo explica (Martins , 2022) con el fin de lograr el menor impacto en los interesados al igual que evitar posible incumplimiento en el tiempo y presupuesto establecidos en el contrato de obra.

1. Justificación

En Colombia las obras civiles ocupan un lugar muy importante en el desarrollo del país para lo cual el Sector público principalmente genera proyectos encaminados a satisfacer las necesidades de una población con el fin de mejorar la calidad de vida sea a través de construcción y mejoramiento de vías, colegios, hospitales, vivienda, edificaciones etc. Es así que las empresas de ingeniería civil que realizan dichos proyectos buscan cumplir siempre con sus obligaciones contractuales implícitas en los contratos de obra (Silva, R, 2014).

Cuando no se cumplen los plazos contractuales ya sean por factores externos e internos que imposibilitan el cumplimiento del mismo solo quedan dos opciones: el contratista admitir su incumplimiento que genera multas y acciones legales o realizar un plan de contingencia para recuperar el tiempo perdido como lo expresa (Amagua Gualotuña, 2020) «La importancia de contar con un plan de contingencia es permitir una respuesta rápida en caso de incidentes o accidentes en conjunto de procedimientos alternativos a la operatividad normal de la empresa» por lo cual se puede mencionar y así como lo da a entender el mismo autor, «la finalidad es la de permitir su correcto funcionamiento aun cuando alguna de sus funciones deje de hacerlo por culpa de algún incidente tanto interno como ajeno a la organización» Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente este estudio diseñará e implementará una propuesta de solución para los atrasos que se presentan en el cronograma tal manera que la obra se termine en el plazo estipulado por el cliente con unos costos razonables.

De acuerdo a la cita «el tiempo es dinero» (Franklin, 1748) este proyecto pretende recuperar tiempo establecido en el cronograma de obra con el fin de que las obras culminen antes del plazo contractual pactado buscando mantener la utilidad proyectada inicialmente. Este análisis pretende entregar a los interesados un plan de contingencia para el proyecto en mención, el cual no implica únicamente la elaboración de una reprogramación de actividades y tiempos, si no, que se centrará en definir y prevenir; factores que han generado y generarán retrasos, descubrir quienes son sus autores, de qué manera se pueda proceder para minimizarlos y saber que procedimiento se debe llevar a cabo para reducir la probabilidad de repetición.

2. Planteamiento del Problema

(Trujillo Mejia, 2011) «La industria de la construcción es una de las mayores generadoras de emergencias y accidentes, debido fundamentalmente a la rotación de lugares, riesgos y personas» Tal cual lo menciona Trujillo Mejía, esta es una realidad en la ejecución de obras civiles en el país y con mayor frecuencia en aquellas derivadas de la contratación pública, pues se ha evidenciado que por situaciones imprevistas son muy pocos los proyectos que logran cumplir con los tiempos estipulados en su programación. Y es que cuando se presenta alguno de estos eventos inesperados no se cuenta con una alternativa que permita subsanar los escenarios generadores de retrasos y pérdidas de tiempo en lo establecido dentro de los cronogramas de obra, por tal motivo se requiere realizar un análisis detallado acerca de la importancia e incidencia que tiene la realización un plan de contingencia.

Es importante tener en cuenta que al hablar de retrasos en ejecución de obras civiles y más aún cuando se enfoca a proyectos ejecutados con recursos del estado, estos retardos terminan afectado directamente a los beneficiarios, así como lo cita la revista (Semana, 2020) «Si los hospitales programados hace unos años hubieran estado listos a tiempo habrían salvado vidas durante la pandemia», en este caso se habla de la de la construcción de hospitales pero también puede ser el ejemplo de un colegio, un mercado, un parque o una biblioteca, ya que estos al ser equipamientos de carácter público los usuarios del producto no son los mismos inversionistas, por tanto al presentarse un atraso en este tipo de obras es la comunidad quien se ve directamente afectada ya que es ella quien requiere del funcionamiento del producto final.

(Aragón Otero, 2015) Según el autor, referente al análisis de caducidad de contratos menciona que: «Las principales situaciones a tener en control son: 1. Incumplimiento de las fechas establecidas en el cronograma; 2. Falta de inversión en materiales; 3. Falta de plan de contingencia; 4. Deficiente o nulo conocimiento en contratación con el IDU» según la cita en mención se puede apreciar la importancia de contar con un plan de

contingencia en la ejecución de obras para lograr la culminación de los proyectos dentro de lo pactado en el contrato.

Según, (Lozano Serna, Patiño Galindo, Gomez Cabrera, & Torres , 2018) «Los proyectos de construcción permanentemente se ven enfrentados a dificultades relacionadas con diferencias de tiempos y costos, respecto a la línea base establecida en la etapa de planeación » en este trabajo de grado los autores realizan un análisis porcentual de variaciones en proyectos de construcción que presentan sobrecostos y ampliación de plazos así como los mismo establecen que «En India, por ejemplo, se encontró que, en promedio, entre una muestra de 290 proyectos, existía una excedencia en costos del 73%» y «Además, aproximadamente el 40% de los proyectos reportaban deficiencias en su desempeño. En Nigeria, el 55% de 137 proyectos presentaron sobrecostos entre rangos de 5 y 808% sobre el costo estimado original»

El contrato de obra para el cual se pretende elaborar e implementar el plan de contingencia contempla la construcción del reforzamiento estructural y rehabilitación de áreas de los bloques 10, 40, 41 y 41a, este contrato fue firmado el 30 de noviembre de 2021 por un valor total de \$ 3.846.308.267 los cuales deberán ser ejecutados acorde al plan de inversiones pactados dentro del contrato.

Pasados 4 meses de haber dado inicio a la obra el contratista ha presentado varios inconvenientes en la ejecución, de acuerdo al informe mensual del proyecto con corte al 30 de septiembre del 2022 en el cual se evidencia un atraso en la ejecución del cronograma de obra correspondiente del 18.04% , por lo anterior se puede analizar un posible riesgo en la rentabilidad del proyecto y la no culminación de este en los plazos establecidos exponiéndose a un incumplimiento de acuerdo a la estipulado en el contrato de obra.

3. Pregunta de investigación

Las anteriores condiciones permiten plantear la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo realizar el diseño e implementación de un plan de contingencia para el desarrollo de las obras de construcción para el reforzamiento estructural y rehabilitación de bloques en el centro internacional de producción ubicado en Pasto, Nariño, teniendo en cuenta los retrasos presentados en su ejecución?

4. Objetivos del proyecto

4.1 Objetivo general

Formular un plan de contingencia de acuerdo al análisis y requerimiento del proyecto para recuperación de cronograma de obra, a través del estudio e investigación de la importancia de cada uno de sus componentes y el análisis de la problemática existente.

4.1 Objetivos específicos

- Efectuar un estudio de diagnóstico que permita identificar las fortalezas y debilidades en los procesos y actividades más impactantes en el cronograma.
- Realizar un análisis de los eventos que generan situaciones de retraso e incumplimiento en la construcción del proyecto.
- Definir un plan de trabajo estudiando cada una de las causas de contingencia y generar alternativas de solución.
- Establecer los parámetros más importantes a tener en cuenta al momento de realizar e implementar un plan de contingencia.
- Implementar el plan de contingencia en la ejecución del proyecto.
- Guiar a los profesionales encargados de la ejecución de la obra

- Realizar el seguimiento continuo a la implementación del plan de contingencia documentando las acciones aprendidas, elaborando una guía de trabajo que sirva de modelo a otros proyectos en condiciones similares.

5. Marco de teórico

5.1.Marco conceptual.

Para abordar el marco teórico es necesario precisar algunas palabras relevantes de la investigación como, construcción, cronograma, diseño, implementación, plan de contingencia, reforzamiento estructural y rehabilitación las cuales abordan el tema de investigación.

«En arquitectura e ingeniería, la construcción es el arte o técnica de fabricar edificios e infraestructuras. En un sentido más amplio, se denomina construcción a todo aquello que exige, antes de hacerse, disponer de un proyecto y una planificación predeterminada». (Educalingo, s.f.) además, según la misma cita se encuentra que «También se denomina construcción a una obra ya construida o edificada, además a la edificación o infraestructura en proceso de realización, e incluso a toda la zona adyacente usada en la ejecución de la misma» de manera similar lo define (Ucha, 2009) «Se denominará construcción a todo aquello que suponga y exija antes de concretarse disponer de un proyecto predeterminado y que se hará uniendo diversos elementos de acuerdo a un orden». Así mismo el cronograma «Es una herramienta esencial para elaborar calendarios de trabajo o actividades. Un documento en el que se establece la duración de un proyecto, la fecha de inicio y final de cada tarea; es decir, una manera sencilla de organizar el trabajo» (Blog, s.f.).

El diseño es el resultado final de un proceso, cuyo objetivo es buscar una solución idónea a cierta problemática particular, pero tratando en lo posible de ser práctico y a la vez estético en lo que se hace. Para poder llevar a cabo un buen diseño es necesario la aplicación de distintos métodos y técnicas de modo tal que pueda quedar plasmado bien sea en bosquejos, dibujos, bocetos o esquemas. (Yirda, 26).

Sin embargo, para (Espin, 1978) el diseño «es la actividad de elaboración deliberada, sistemática y científica de planes o proyectos de acción creativos (nuevos o mejores que los existentes) que tienden, mediante algún tipo de descripción, a conectar el objetivo con su realización o consecución». Ahora bien, la implementación «consiste en hacer funcionar a los responsables de las diferentes actividades para que realicen las operaciones que se fijaron en el plan, por lo que, la implementación es una etapa clave de la gestión de proyectos» (Flórez, 2019), así como lo expone el autor se puede concluir que la implementación es una etapa de la gestión de proyectos donde se ejecuta, controla y se pone en acción todo lo que resulto de la etapa de planificación, de allí sale un documento en el que se detallan los pasos que debe seguir un equipo para lograr una meta u objetivo compartidos.

Para (Martins , 2022) Un plan de contingencia «es una estrategia de respaldo para tu equipo u organización. Define cómo responderás si eventos imprevistos te hacen desviar de tu plan original» así también (Directivos, 2021) precisa que: «un plan de contingencia es la hoja de ruta que ayuda a saber lo que debe hacerse ante una situación inesperada». Por otra parte, «un plan de contingencia debe ser dinámico y tiene que permitir la inclusión de alternativas frente a nuevas incidencias que se pudieran producir con el tiempo. Por eso, debe ser actualizado y revisado de forma periódica». (Perino, 2013)

Por último, se contempla que el reforzamiento estructural «Es la autorización para intervenir o reforzar la estructura de uno o varios inmuebles, con el objeto de acondicionarlos a niveles adecuados de seguridad sismo resistente de acuerdo con los requisitos de la Ley 400 de 1997» (Minvivienda, 2020), por otro lado (Oviedo A, 2018) menciona que «La necesidad de un reforzamiento de una edificación se puede presentar en el estado de servicio o luego de un evento sísmico importante. En condiciones de servicio, se presenta esta necesidad cuando la estructura pierde parcialmente la capacidad de resistencia», ahora bien, en términos de rehabilitación de edificaciones se puede decir que según (Garcia, 2021) «Rehabilitar un edificio es renovarlo, actualizarlo, adaptarlo a las funcionalidades presentes y futuras que, con toda seguridad, serán diferentes a aquellas para las que fue inicialmente diseñado, pero ofreciendo las mismas prestaciones a todos los niveles como si de un edificio nuevo se tratara».

5.2. Antecedentes

En Colombia cada vez es más común encontrarse con obras de construcción con atrasos en su ejecución o con aquellas que han quedado inconclusas y en muchas ocasiones en el olvido por parte de los entes gubernamentales y cuando se estudia él porque han ocurrido estos eventos se puede analizar que en algunos proyectos la causa se deriva por no contar con una buena planificación desde el inicio y dentro de esto una de las principales causas ha sido el no contar con un buen plan de contingencia para su ejecución.

(Lopera M, Guzman V, & Enriquez, 2018) en su tesis titulada «Plan de Contingencia para Recuperación del Cronograma de Obra Del Proyecto Vial Transversal de Boyacá Fase II» los autores tienen como objetivo principal «Desarrollar e implementar un Plan de Contingencia para Recuperación del Cronograma de Obra a través de la investigación, desarrollo e incorporación en obra de tácticas y técnicas ajustadas a las necesidades específicas de las actividades y la problemática existente» el aporte que tendrá al presente trabajo será la metodología de implementación de un plan de acción para mitigar los atrasos presentados en la ejecución de las obras e implementar las lecciones aprendidas como modelo de este proyecto en condiciones similares.

Según el trabajo de grado de especialización (Gordo B, Potes L, & Vargas Q, 2017) los escritores mencionan que «Se debe contar con planes de contingencia para cada uno de los riesgos que puedan ocasionar la afectación de los tiempos de ejecución, esto con el fin de contrarrestar las afectaciones» el aporte de este trabajo será tomar en cuenta los posibles factores que puedan generar contingencias en la ejecución de la obra.

(Aragón Otero, 2015) en su trabajo de grado para especialización en gerencia de obra el cual titula «Diagnóstico de las consecuencias técnicas, sociales y Ambientales posteriores a la declaración de la caducidad en el año 2014 de contratos de obras adjudicados por el IDU, cuyo Objeto afectan la infraestructura vial en Bogotá D.C» establece lo siguiente «Se identificó como causales de la caducidad la deficiente gestión

de proyectos, de las cuales se destacó que las principales causas a tener en cuenta son incumplimiento de las fechas establecidas en el cronograma, falta de inversión en materiales, falta de plan de contingencia y deficiente o nulo conocimiento en contratación con el IDU» (Aragón Otero, 2015). El aporte de esta tesis al presente proyecto radicará en analizar la importancia de crear un plan de contingencia para cumplir con la ejecución dentro de los plazos establecidos y evitar la caducidad el contrato.

(Burgos M & Vela A, 2015) de acuerdo a su estudio realizado acerca de «Análisis de las causas del incumplimiento de la programación en las obras civiles». los autores tienen como objetivo principal «Determinar la importancia del manejo de la programación en las Obras a través del estudio y análisis de proyectos y establecer las causas que inciden en el incumplimiento de la programación de una construcción y suministrar herramientas que permitan optimizar su uso», la contribución de este trabajo al proyecto será la identificación de las falencias en las programaciones de obra y la metodología administrativa para la administración de recursos y personal.

(Soplopuco V, 2019) en su trabajo de pregrado el cual se titula «Elaboración de un plan de contingencia aplicado al proyecto “Mejoramiento de la infraestructura vial urbana de 13 calles en la localidad de Consuelo, distrito de San Pablo - Bellavista - San Martín”» el autor plantea la elaboración de un plan de contingencia «cuyo propósito es promover la protección del ambiente y la seguridad del personal asociado y terceros relacionados con las actividades de construcción y operación de una obra» de este proyecto se tendrá en cuenta; el diagnóstico y las estrategias para el manejo, control y seguimiento de un plan de contingencia aplicado a obras de construcción.

(Rodríguez F, 2020) en su trabajo de titulación «Análisis y evaluación para el diseño de un Plan de contingencia de recuperación ante desastres del centro de datos en la empresa Privada Apracom S.A.» precisan que «Los planes de contingencia definen una estrategia concreta de recuperación con múltiples opciones según la necesidad» además «Estos planes de contingencia contienen las medidas técnicas, humanas y organizativas necesarias para garantizar la continuidad del negocio y las operaciones de un proyecto». El aporte de este trabajo será la descripción y análisis del marco conceptual referente a un plan de contingencia.

(Pérez T & Ramos Z, 2018) en su tesis «Implementación de un plan de contingencia para el transporte de concentrado de cobre en la ruta minera Yanacocha - lima, 2017» define que «Los planes de contingencia son instrumentos de gestión que definen los objetivos, estrategias y programas que orientan las actividades institucionales para la prevención, la reducción de riesgos, la atención de emergencias y la rehabilitación en casos de desastres» esta tesis se tendrá en cuenta para el análisis y conceptos para la metodología del proyecto.

Según (Fincodi, 2011), en la elaboración de un plan de contingencia para la construcción de una planta de tratamiento establece que: Una de las medidas básicas para asegurar la calidad de la actividad de la construcción es la determinación de los riesgos a los cuales se vería enfrentada la empresa Contratista y su entorno ante una falla del proceso o en la actividad. Esto implica conocer los alcances de las funciones críticas involucradas en el proceso de la empresa Contratista, su incidencia interna y externa, y haber medido las consecuencias de una falla que se pueda producir. Por lo tanto, es necesario preparar un conjunto de acciones que se deberían tomar en el caso de una falla. En eso consiste el plan de contingencia.

5.3. Marco teórico.

«Para la culminación exitosa de una construcción es necesario plantear bases sólidas en un proyecto, lo cual lleva a tomar dediciones, correcciones a lo planeado e inclusive a un replanteamiento del mismo» (Burgos M & Vela A, 2015), además afirman que «Para garantizar el ciclo normal y eficaz de una obra se requiere de un exhaustivo cumplimiento de la programación de obra en las diferentes etapas, entre estas la planeación, la organización, la dirección y el control»

«Si en la planificación de la Obra no se han establecido y definido planes de contingencia para enfrentar tales situaciones, los resultados económicos de la obra no podrán ser tan halagadores». (Soplopucó V, 2019), del mismo autor se tiene que «El Plan de Contingencia describe los procedimientos que se aplicarán para afrontar de manera oportuna y efectiva la ocurrencia de emergencias que pueden ocurrir durante las actividades de ejecución»

5.3.1. Plan de Contingencia

Los planes de contingencia son instrumentos de gestión que definen los objetivos, estrategias y programas que orientan las actividades institucionales para la prevención, la reducción de riesgos, la atención de emergencias y la rehabilitación en casos de desastres, permitiendo disminuir o minimizar los daños, víctimas y pérdidas que podrían ocurrir a consecuencia de fenómenos naturales, tecnológicos o de la producción industrial, potencialmente dañinos (Baudino, 2012). Un plan de contingencia es un conjunto de procedimientos alternativos a la operatividad normal de cada institución. Su finalidad es la de permitir el funcionamiento de esta, aun cuando alguna de sus funciones deje de hacerlo por culpa de algún incidente tanto interno como ajeno a la organización.

- **Objetivos del plan de contingencia**

Los objetivos del plan de contingencia son el de planificar y describir la capacidad para respuestas rápidas, requerida para el control de emergencias. Paralelo al plan se debe identificar los distintos tipos de riesgos que potencialmente podrían ocurrir e incorporar una estrategia de respuesta para cada uno, con algunos objetivos específicos:

- Establecer un procedimiento formal y por escrito que indique las acciones a seguir frente a determinados riesgos.
- Optimizar el uso de recursos humanos y materiales.
- Un control adecuado para cumplir con las normas y procedimientos establecidos.

Los planes de contingencia son necesarios en todo sistema y no podría dejarse de lado en el tema de seguridad.

- **Etapas de un plan de contingencia**

Haciendo una síntesis para su elaboración la podríamos dividir en cinco etapas.

- Evaluación.
- Planificación.
- Pruebas de viabilidad
- Ejecución
- Recuperación

Las tres primeras etapas hacen referencia al componente preventivo y las últimas a la ejecución del plan una vez ocurrido el siniestro. Queda claro que lo único que permite que una institución, empresa o persona pueda reaccionar de manera adecuada ante una crisis de seguridad, es mediante la elaboración, prueba y mantenimiento de un plan de contingencia. (Pérez T & Ramos Z, 2018).

Según (Trujillo Mejía, 2011), el plan de contingencias debe cubrir específicamente las posibles emergencias que puedan ocurrir, asociadas a las actividades de construcción de un proyecto, cuya prevención y atención serán responsabilidad del contratista de la obra.

Según el autor, el plan de contingencias puede estar dividido en dos partes, así:

- **Plan estratégico:** aquel que define la estructura y la organización para la atención de emergencias, las funciones y responsabilidades de las personas encargadas de ejecutar el plan, los recursos necesarios, y las estrategias preventivas y operativas a aplicar en cada uno de los posibles escenarios, definidos a partir de la evaluación de los riesgos asociados a la construcción del proyecto.
- **Plan de acción:** Aquel que por su parte establece los procedimientos que se han de seguir en caso de emergencia para la aplicación de cada una de las fases de respuesta establecidas en el plan estratégico.

Las estrategias para la prevención y el control de emergencias se definen como un conjunto de medidas y acciones diseñadas a partir de la evaluación de riesgos asociados a las actividades de construcción del proyecto.

5.3.2. Contenido de un plan de contingencia

El plan de contingencia comprende tres sub planes. Cada plan determina las contramedidas necesarias en cada momento del tiempo respecto a la materialización de cualquier amenaza (Soplopucó V, 2019):

- **El plan de respaldo.** Contempla las contramedidas preventivas antes de que se materialice una amenaza. Su finalidad es evitar dicha materialización.

- **El plan de emergencia.** Contempla las contramedidas necesarias durante la materialización de una amenaza, o inmediatamente después. Su finalidad es paliar los efectos adversos de la amenaza.
- **El plan de recuperación.** Contempla las medidas necesarias después de materializada y controlada la amenaza. Su finalidad es restaurar el estado de las cosas tal y como se encontraban antes de la materialización de la amenaza.

Por otra parte, según el mismo autor el plan de contingencias no debe limitarse a estas medidas organizativas. También debe expresar claramente:

- Qué recursos materiales son necesarios.
- Qué personas están implicadas en el cumplimiento del plan.
- Cuáles son las responsabilidades concretas de esas personas y su rol dentro del plan.
- Qué protocolos de actuación deben seguir y cómo son.

5.3.3. Ciclo del PDCA.

El plan de contingencias sigue el conocido ciclo de vida iterativo PDCA (plan-do-check-act, es decir, planificar-hacer-comprobar-actuar). Nace de un análisis de riesgo donde, entre muchas amenazas, se identifican aquellas que afectan a la continuidad del negocio (Soplopucó V, 2019).

Sobre dicha base se seleccionan las contramedidas más adecuadas entre diferentes alternativas, siendo plasmadas en el plan de contingencias junto con los recursos necesarios para ponerlo en marcha.

El plan debe ser revisado periódicamente. Generalmente, la revisión será consecuencia de un nuevo análisis de riesgo. En cualquier caso, el plan de contingencias siempre es cuestionado cuando se materializa una amenaza, actuando de la siguiente manera:

- Si la amenaza estaba prevista y las contramedidas fueron eficaces: se corrigen solamente aspectos menores del plan para mejorar la eficiencia.

- Si la amenaza estaba prevista pero las contramedidas fueron ineficaces: debe analizarse la causa del fallo y proponer nuevas contramedidas.
- Si la amenaza no estaba prevista: debe promoverse un nuevo análisis de riesgos. Es posible que las contramedidas adoptadas fueran eficaces para una amenaza no prevista. No obstante, esto no es excusa para evitar el análisis de lo ocurrido en un equipo.

5.3.4. Ciclo de vida de un proyecto.

Según (PMBOK, 2017), El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Una fase del proyecto es un conjunto de actividades del proyecto, relacionadas de manera lógica, que culmina con la finalización de uno o más entregables.

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

- Los niveles de costo y dotación de personal son bajos al inicio del proyecto, aumentan según se desarrolla el trabajo y caen rápidamente cuando el proyecto se acerca al cierre.
- Los riesgos son mayores en el inicio del proyecto, según se ilustra en el Gráfico 1-3. Estos factores disminuyen durante el ciclo de vida del proyecto, a medida que se van adoptando decisiones y aceptando los entregables.
- La capacidad de los interesados de influir en las características finales del producto del proyecto, sin afectar significativamente el costo ni el cronograma, es más alta al inicio del proyecto y va disminuyendo a medida que el proyecto avanza hacia su conclusión. El Gráfico 1-3 ilustra que el costo de efectuar cambios y de corregir errores suele aumentar sustancialmente según el proyecto se acerca a su fin.

5.3.5. Modelo del corbatín

Teniendo en cuenta la evaluación que se va a realizar es necesario tener en cuenta el Modelo de corbatín el cual, según (Feldman, 2018). Herramientas cualitativas

de evaluación y análisis de riesgos estable que: se utiliza para analizar y comunicar escenarios de riesgos, reproduciendo sus resultados en un diagrama que tiene la forma de un corbatín, el diagrama ayuda a identificar las causas y efectos, y lo que se debe tener en mente son los objetivos. A través de él, nos preguntamos qué puede ocurrir (evento de riesgo) para que se pueda cumplir el objetivo, o que se produzca un desvío respecto de los resultados esperados. La idea del método es sencillamente una, combinar la causa (árbol de fallos) y la consecuencia (árbol de eventos). Cuando el árbol de fallas se dibuja en el lado izquierdo y el árbol de sucesos se dibuja en el lado derecho con el peligro dibujado como un "nudo" en el centro del diagrama se ve un poco como un Corbatín (bow-tie), como se muestra a continuación:

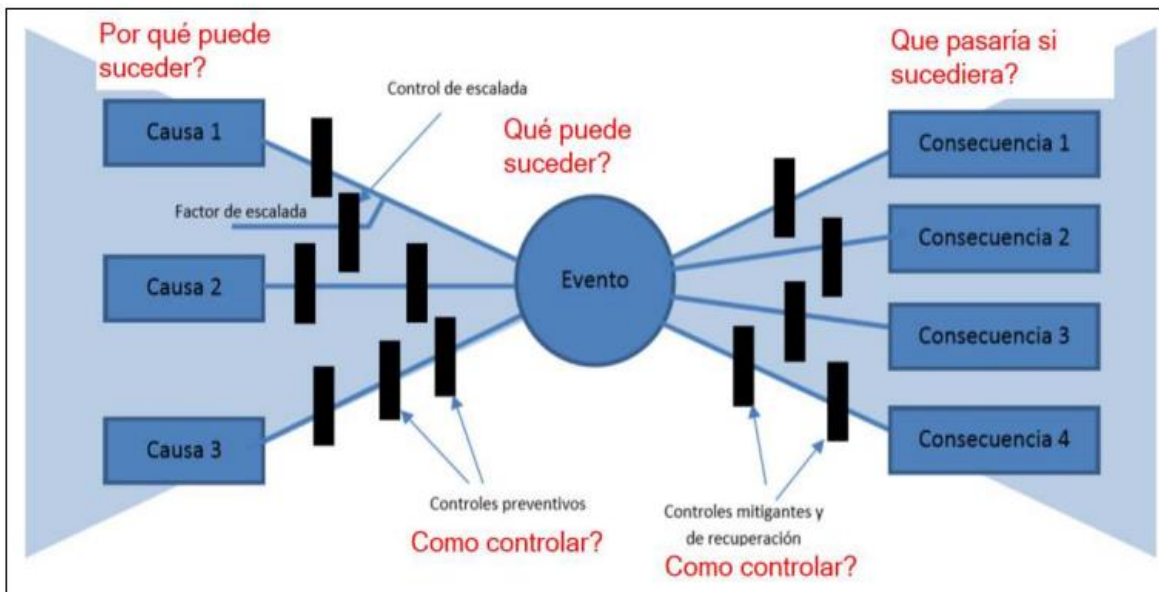


Figura 1. Diagrama de Corbatín

El evento de riesgo responde a la pregunta "Que puede suceder", mientras que la causa se refiere al "por qué puede suceder". Por su parte la consecuencia se refiere al "qué pasaría si sucediera". Los controles se refieren a "como lo controlaría" (plan de tratamiento).

Fortalezas del análisis Bow-tie:

- Es simple de entender y brinda una representación gráfica clara del problema;
- Centra la atención en los controles los cuales se colocan supuestamente tanto para la prevención como para la mitigación y su efectividad.

- Puede usarse para consecuencias deseables
- Su uso no requiere un alto nivel experto.

Limitaciones:

- No puede representar dónde ocurren múltiples causas de manera simultánea que originan consecuencias (por ejemplo, cuando existen puertas Y (AND) en un árbol de fallas dibujado al lado izquierdo de la corbata)
- Podría simplificar demasiado las situaciones complejas, particularmente en aquellas que requieren una cuantificación.

En síntesis: el proceso comienza estudiando el contexto a través de la herramienta FODA (fortaleza, oportunidades, debilidad y amenazas), en base a ello se crea una estrategia y un objetivo, y se analiza sus riesgos.

6. Metodología

En este capítulo se presentan los métodos, las técnicas, las estrategias, y los procedimientos que se emplearan a lo largo del presente proyecto para dar cumplimiento a cada uno de los objetivos formulados en la investigación. Cabe mencionar que el proyecto se desarrollara en 5 Fases:

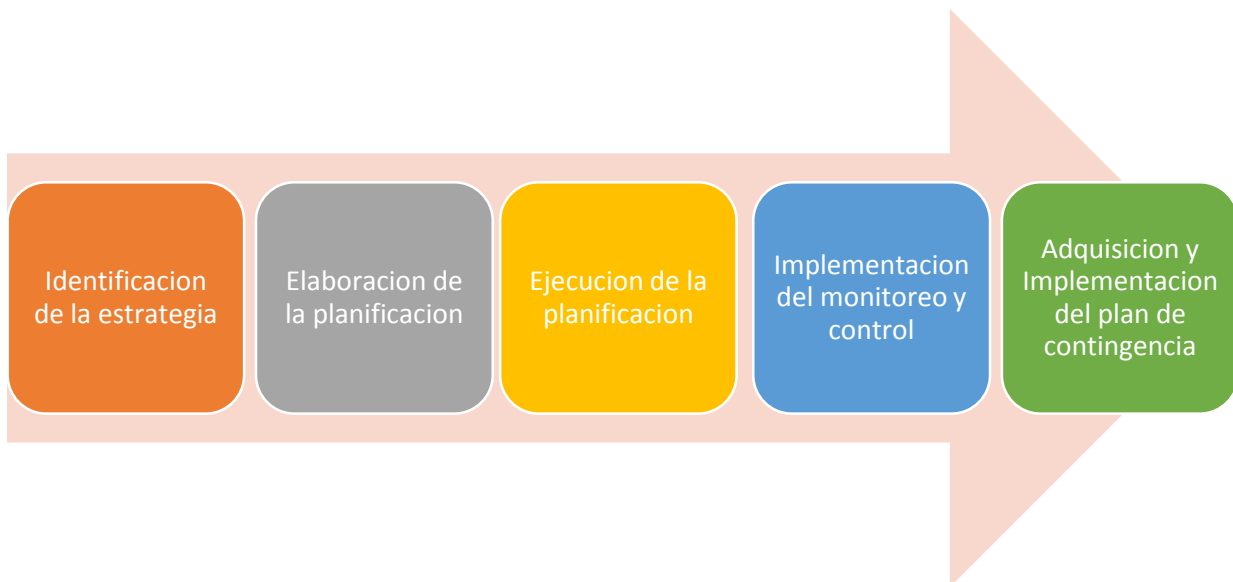


Figura 2. Fases del proyecto.
Fuente: Elaboración propia

6.1. Tipo de Investigación

Este proyecto se fundamenta en una metodología de tipo mixta la cual está compuesta por el tipo de investigación descriptiva y explicativa. Descriptiva puesto que busca conocer la parte conceptual del plan de contingencia analizando la realidad por medio de una serie de parámetros, por otro lado, la metodología descriptiva busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Mediante la metodología explicativa se permite evidenciar a través de datos estadísticos y procesos financieros la efectividad de contar e implementar un plan de contingencia en el desarrollo del proyecto. “La investigación explicativa está dirigida a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Se enfoca en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables” (Hernandez, S, Baptista,L , & Fernandez, C, 2014).

6.2. Método de Investigación

En este proyecto se escogió como método de investigación (enfoque) la investigación cuantitativa en la cual se demostrará y verificara la implementación de las tareas correctivas, las cuales se encaminan al cumplimiento tanto de los objetivos específicos como el objetivo general la cual se basa en el proceso de elección entre ciertas alternativas usando magnitudes numéricas que pueden ser tratadas mediante herramientas estadísticas con el fin de establecer la causa y su efecto final.

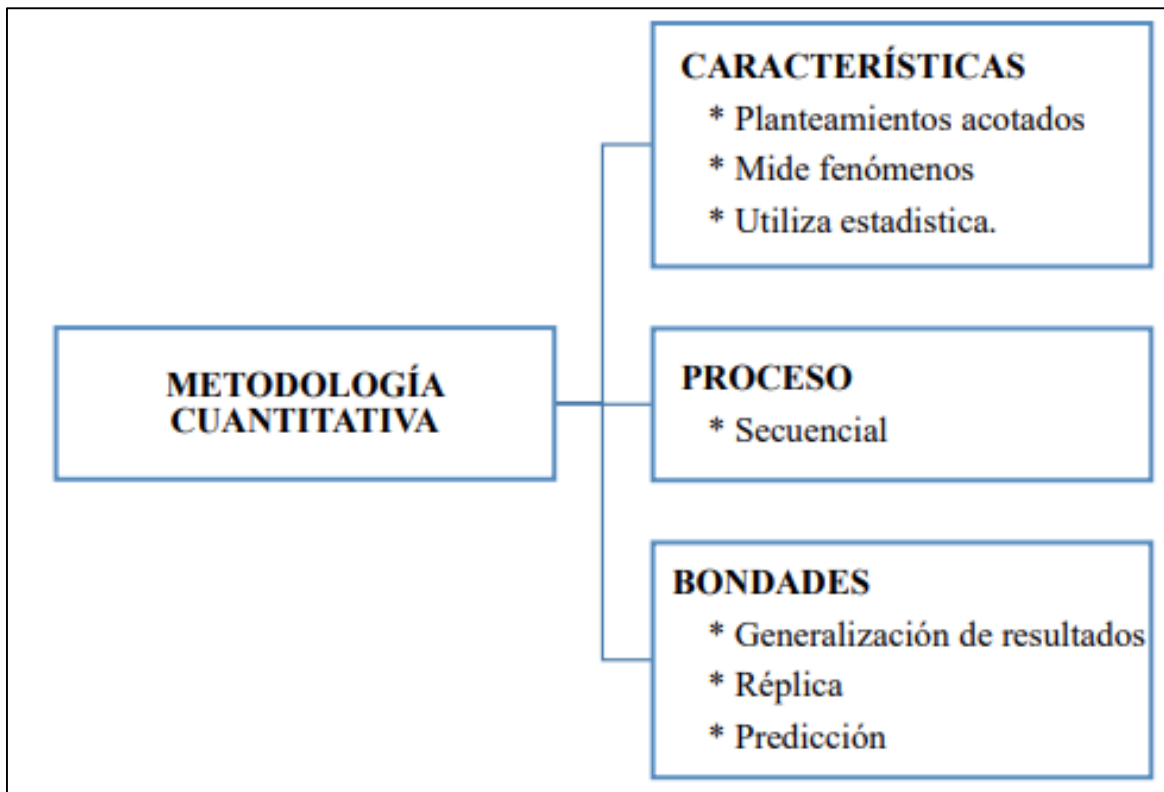


Figura 3. Síntesis de aspectos tomados de la metodología cuantitativa

Fuente: Metodología de la Investigación. Hernández Sampieri Sexta Edición

De esta manera se plantearon escenarios acotados con las tecnologías que se van a implementar, a partir de los cuales se realiza el desarrollo de los diferentes análisis comparativos (alcance, tiempo y costo) que permiten definir con las diferencias entre ellas y analizar cuáles de esas diferencias son favorables para el desarrollo del proyecto.

6.3. Población y Muestra

La población para la cual está dirigido este estudio es el conjunto de proyectos que tiene la empresa Ingeniería Master SAS; la cual cuenta con más de 25 proyectos en ejecución a los cuales se les realiza la supervisión en pro del adelanto en el cronograma de obras. La muestra utilizada en el desarrollo del proyecto será seleccionada según el tipo de muestreo no probabilístico por expertos debido a que dentro de la población se escogerá los proyectos que presentan atraso en la ejecución de sus cronogramas y la elección será realizada por el Gerente de proyectos de la empresa siendo la persona idónea para evaluar y analizar el estado más crítico de cada uno de los proyectos. Así

el proyecto seleccionado por el experto corresponde al proyecto cuyo es: “las obras de construcción para el reforzamiento estructural y rehabilitación de bloques en el centro internacional de producción ubicado en Pasto, Nariño”

6.4. Herramientas para la recolección de información

Las herramientas acordadas a utilizar del proyecto se determinaron evaluando el objetivo general del problema con esto se tienen las siguientes herramientas:

- Mediciones “in situ”: Consiste en la determinación de parámetros de productividad (rendimientos) mediante muestras aleatorias de las actividades más determinantes por sus características o inestabilidad.
- Auditorías Internas: Se contratará una firma independiente y objetiva de supervisión y consultoría diseñada para agregar valor y mejorar las operaciones de cada uno de los proyectos.

6.5. Fuentes de información

Las fuentes de información en el planteamiento del presente marco metodológico se derivan de los tipos de investigación y de las herramientas para la recolección de información, obteniéndose así las siguientes:

Fuentes Primarias

- Informes de Auditorías
- Informes de Evaluaciones Realizadas.
- Resultados de Muestreos.

Fuentes Secundarias.

- Análisis de encuestas realizadas por terceros
- Informes de evaluaciones realizadas por terceros

7. Hipótesis

El problema formulado lleva a plantear la siguiente hipótesis:

- Contar con un plan de contingencia e implementarlo disminuirá los retrasos presentados en la ejecución de las obras correspondientes a la construcción para el reforzamiento estructural y rehabilitación de bloques en el centro internacional de producción ubicado en Pasto Nariño.

8. Cronograma

El desarrollo de cada una de las actividades contempladas en el proyecto se realizará teniendo en cuenta el siguiente cronograma, de igual manera se anexa el cronograma desarrollado en la aplicación Microsoft Project en donde se establece el desglose de las actividades y se estableció los recursos encargados para las actividades que en este caso son los autores del proyecto.

De igual manera se tuvo en cuenta que la ejecución de las actividades se llevara a cabo en forma consecutiva precediendo una sobre otra y las tareas posibles se desarrollaran de forma paralela.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Diseño e implementación de un plan de contingencia para el desarrollo de las obras de Construcción para el reforzamiento estructural y Rehabilitación de Bloques en el Centro Internacional de Producción Pasto - Nariño.	70 días	6/02/2023	12/05/2023
Etapa 1 - Desarrollo del proyecto	51 días	6/02/2023	17/04/2023
Fase 1. Diagnóstico de estado de obra	13 días	6/02/2023	22/02/2023
Revisión de avances de Obra	7 días	6/02/2023	14/02/2023
Relación de avance vs programación	7 días	8/02/2023	16/02/2023
Análisis de retrasos presentados	3 días	17/02/2023	21/02/2023
Selección de atrasos significativos	3 días	20/02/2023	22/02/2023
Fin fase 1	0 días	22/02/2023	22/02/2023
Fase 2. Definición de estrategias	12 días	23/02/2023	10/03/2023
Análisis de oportunidades y amenazas	5 días	23/02/2023	1/03/2023
Elaboración de estrategia	8 días	27/02/2023	8/03/2023
Aprobación de estrategia	2 días	9/03/2023	10/03/2023
Fin Fase 2	0 días	10/03/2023	10/03/2023
Fase 3. Diseño y formulación de Plan de contingencia	22 días	13/03/2023	11/04/2023
Planificación	6 días	13/03/2023	20/03/2023
Identificar las etapas del proyecto	4 días	13/03/2023	16/03/2023

Desglosar las actividades	3 días	14/03/2023	16/03/2023
Determinar rendimientos actuales y futuros	2 días	17/03/2023	20/03/2023
Formulación	22 días	13/03/2023	11/04/2023
Estudio situaciones no previstas	8 días	13/03/2023	22/03/2023
Análisis de contingencia por materiales	10 días	23/03/2023	5/04/2023
Análisis de contingencia por mano de obra	10 días	23/03/2023	5/04/2023
Análisis de contingencia por recursos	10 días	23/03/2023	5/04/2023
Análisis de contingencia por equipo	10 días	23/03/2023	5/04/2023
Aprobación de proyecciones	4 días	6/04/2023	11/04/2023
Fin Fase 3	0 días	11/04/2023	11/04/2023
Fase 4. Entrega de producto para implementación	4 días	12/04/2023	17/04/2023
Socialización de plan de contingencia	2 días	12/04/2023	13/04/2023
Difundir plan de contingencia	3 días	13/04/2023	17/04/2023
Fin fase 4	0 días	17/04/2023	17/04/2023
Etapa 2. Implementación de plan de contingencia	19 días	17/04/2023	12/05/2023
Fase 1. Implementación	14 días	17/04/2023	5/05/2023
Ejecución de cronograma actualizado	7 días	17/04/2023	26/04/2023
Monitoreo y control	14 días	18/04/2023	5/05/2023
Fin Fase 1	0 días	5/05/2023	5/05/2023
Fase 2. Entrega de producto	5 días	8/05/2023	12/05/2023
Reunión con las partes participantes del proyecto	3 días	8/05/2023	10/05/2023
Informe y evaluación final	2 días	11/05/2023	12/05/2023
FIN PROYECTO	0 días	12/05/2023	12/05/2023

Figura 4. Cronograma de proyecto.

8.1. Diagrama de Gantt

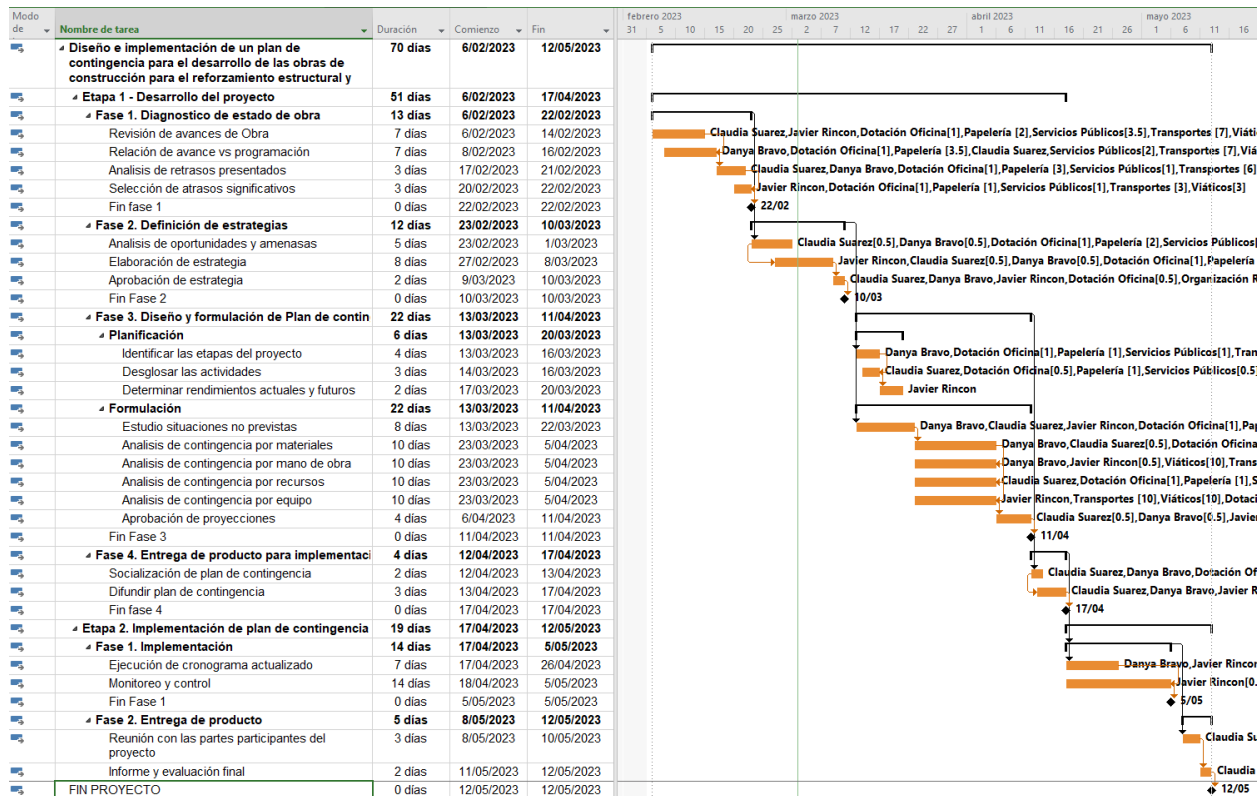


Figura 5. Diagrama de Gantt (Cronograma).

9. Presupuesto

Para la ejecución del proyecto se cuenta con el siguiente presupuesto el cual se contempla en base al cronograma teniendo en cuenta las actividades establecidas allí.

9.1. Presupuesto General

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
Diseño e implementación de un plan de contingencia para el desarrollo de las obras de construcción para el Reforzamiento Estructural y Rehabilitación de Bloques en el Centro Internacional de Producción Pasto - Nariño.	70 días	6/02/2023	12/05/2023	\$ 17,160,000.00
Etapa 1 - Desarrollo del proyecto	51 días	6/02/2023	17/04/2023	\$ 12,750,000.00
Fase 1. Diagnóstico de estado de obra	13 días	6/02/2023	22/02/2023	\$ 2,642,500.00
Revisión de avances de Obra	7 días	6/02/2023	14/02/2023	\$ 997,500.00
Relación de avance vs programación	7 días	8/02/2023	16/02/2023	\$ 865,000.00
Análisis de retrasos presentados	3 días	17/02/2023	21/02/2023	\$ 505,000.00
Selección de atrasos significativos	3 días	20/02/2023	22/02/2023	\$ 275,000.00

Fin fase 1	0 días	22/02/2023	22/02/2023	\$ 0.00
Fase 2. Definición de estrategias	12 días	23/02/2023	10/03/2023	\$ 2,250,000.00
Análisis de oportunidades y amenazas	5 días	23/02/2023	1/03/2023	\$ 575,000.00
Elaboración de estrategia	8 días	27/02/2023	8/03/2023	\$ 945,000.00
Aprobación de estrategia	2 días	9/03/2023	10/03/2023	\$ 730,000.00
Fin Fase 2	0 días	10/03/2023	10/03/2023	\$ 0.00
Fase 3. Diseño y formulación de Plan de contingencia	22 días	13/03/2023	11/04/2023	\$ 6,137,500.00
Planificación	6 días	13/03/2023	20/03/2023	\$ 672,500.00
Identificar las etapas del proyecto	4 días	13/03/2023	16/03/2023	\$ 345,000.00
Desglosar las actividades	3 días	14/03/2023	16/03/2023	\$ 247,500.00
Determinar rendimientos actuales y futuros	2 días	17/03/2023	20/03/2023	\$ 80,000.00
Formulación	22 días	13/03/2023	11/04/2023	\$ 5,465,000.00
Estudio situaciones no previstas	8 días	13/03/2023	22/03/2023	\$ 1,405,000.00
Análisis de contingencia por materiales	10 días	23/03/2023	5/04/2023	\$ 965,000.00
Análisis de contingencia por mano de obra	10 días	23/03/2023	5/04/2023	\$ 965,000.00
Análisis de contingencia por recursos	10 días	23/03/2023	5/04/2023	\$ 765,000.00
Análisis de contingencia por equipo	10 días	23/03/2023	5/04/2023	\$ 765,000.00
Aprobación de proyecciones	4 días	6/04/2023	11/04/2023	\$ 600,000.00
Fin Fase 3	0 días	11/04/2023	11/04/2023	\$ 0.00
Fase 4. Entrega de producto para implementación	4 días	12/04/2023	17/04/2023	\$ 1,720,000.00
Socialización de plan de contingencia	2 días	12/04/2023	13/04/2023	\$ 1,115,000.00
Difundir plan de contingencia	3 días	13/04/2023	17/04/2023	\$ 605,000.00
Fin fase 4	0 días	17/04/2023	17/04/2023	\$ 0.00
Etapa 2. Implementación de plan de contingencia	19 días	17/04/2023	12/05/2023	\$ 4,410,000.00
Fase 1. Implementación	14 días	17/04/2023	5/05/2023	\$ 3,010,000.00
Ejecución de cronograma actualizado	7 días	17/04/2023	26/04/2023	\$ 610,000.00
Monitoreo y control	14 días	18/04/2023	5/05/2023	\$ 1,280,000.00
Fin Fase 1	0 días	5/05/2023	5/05/2023	\$ 0.00
Fase 2. Entrega de producto	5 días	8/05/2023	12/05/2023	\$ 1,400,000.00
Reunión con las partes participantes del proyecto	3 días	8/05/2023	10/05/2023	\$ 1,060,000.00
Informe y evaluación final	2 días	11/05/2023	12/05/2023	\$ 340,000.00
FIN PROYECTO	0 días	12/05/2023	12/05/2023	\$ 0.00

Figura 6. Presupuesto de proyecto.

9.2. Desglose de presupuesto.

Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Costo
Diseño e implementación de un plan de contingencia para el desarrollo de las obras de Construcción para el Reforzamiento Estructural y Rehabilitación de Bloques en el Centro Internacional de Producción Pasto - Nariño.	1,880 horas	70 días	\$ 17,160,000.00
Etapa 1 - Desarrollo del proyecto	1,344 horas	51 días	\$ 12,750,000.00
Fase 1. Diagnóstico de estado de obra	296 horas	13 días	\$ 2,642,500.00
Revisión de avances de Obra	112 horas	7 días	\$ 997,500.00
Claudia Suarez	56 horas		\$ 280,000.00
Javier Rincón	56 horas		\$ 280,000.00
Papelería	2		\$ 20,000.00
Servicios Públicos	3.5		\$ 17,500.00
Dotación Oficina	1		\$ 50,000.00
Transportes	7		\$ 70,000.00
Viáticos	14		\$ 280,000.00
Relación de avance vs programación	112 horas	7 días	\$ 865,000.00
Claudia Suarez	56 horas		\$ 280,000.00
Danya Bravo	56 horas		\$ 280,000.00
Papelería	3.5		\$ 35,000.00
Servicios Públicos	2		\$ 10,000.00
Dotación Oficina	1		\$ 50,000.00
Transportes	7		\$ 70,000.00
Viáticos	7		\$ 140,000.00
Análisis de retrasos presentados	48 horas	3 días	\$ 505,000.00
Claudia Suarez	24 horas		\$ 120,000.00
Danya Bravo	24 horas		\$ 120,000.00
Papelería	3		\$ 30,000.00
Servicios Públicos	1		\$ 5,000.00
Dotación Oficina	1		\$ 50,000.00
Transportes	6		\$ 60,000.00
Viáticos	6		\$ 120,000.00
Selección de atrasos significativos	24 horas	3 días	\$ 275,000.00
Javier Rincón	24 horas		\$ 120,000.00
Papelería	1		\$ 10,000.00
Servicios Públicos	1		\$ 5,000.00
Dotación Oficina	1		\$ 50,000.00
Transportes	3		\$ 30,000.00
Viáticos	3		\$ 60,000.00
Fin fase 1	0 horas	0 días	\$ 0.00
Fase 2. Definición de estrategias	216 horas	12 días	\$ 2,250,000.00
Análisis de oportunidades y amenazas	40 horas	5 días	\$ 575,000.00
Claudia Suarez	20 horas		\$ 100,000.00
Danya Bravo	20 horas		\$ 100,000.00

Papelería	2		\$ 20,000.00
Servicios Públicos	1		\$ 5,000.00
Dotación Oficina	1		\$ 50,000.00
Transportes	10		\$ 100,000.00
Viáticos	10		\$ 200,000.00
Elaboración de estrategia	128 horas	8 días	\$ 945,000.00
Claudia Suarez	32 horas		\$ 160,000.00
Danya Bravo	32 horas		\$ 160,000.00
Javier Rincón	64 horas		\$ 320,000.00
Papelería	1		\$ 10,000.00
Servicios Públicos	1		\$ 5,000.00
Dotación Oficina	1		\$ 50,000.00
Transportes	8		\$ 80,000.00
Viáticos	8		\$ 160,000.00
Aprobación de estrategia	48 horas	2 días	\$ 730,000.00
Claudia Suarez	16 horas		\$ 80,000.00
Danya Bravo	16 horas		\$ 80,000.00
Javier Rincón	16 horas		\$ 80,000.00
Papelería	2		\$ 20,000.00
Servicios Públicos	1		\$ 5,000.00
Dotación Oficina	0.5		\$ 25,000.00
Transportes	5		\$ 50,000.00
Viáticos	2		\$ 40,000.00
Refrigerio para reuniones	1		\$ 150,000.00
Organización Reunión	1		\$ 200,000.00
Fin Fase 2	0 horas	0 días	\$ 0.00
Fase 3. Diseño y formulación de Plan de contingencia	712 horas	22 días	\$ 6,137,500.00
Planificación	72 horas	6 días	\$ 672,500.00
Identificar las etapas del proyecto	32 horas	4 días	\$ 345,000.00
Danya Bravo	32 horas		\$ 160,000.00
Papelería	1		\$ 10,000.00
Servicios Públicos	1		\$ 5,000.00
Dotación Oficina	1		\$ 50,000.00
Transportes	4		\$ 40,000.00
Viáticos	4		\$ 80,000.00
Desglosar las actividades	24 horas	3 días	\$ 247,500.00
Claudia Suarez	24 horas		\$ 120,000.00
Papelería	1		\$ 10,000.00
Servicios Públicos	0.5		\$ 2,500.00
Dotación Oficina	0.5		\$ 25,000.00
Transportes	3		\$ 30,000.00
Viáticos	3		\$ 60,000.00
Determinar rendimientos actuales y futuros	16 horas	2 días	\$ 80,000.00

Javier Rincón	16 horas		\$ 80,000.00
Formulación	640 horas	22 días	\$ 5,465,000.00
Estudio situaciones no previstas	192 horas	8 días	\$ 1,405,000.00
Claudia Suarez	64 horas		\$ 320,000.00
Danya Bravo	64 horas		\$ 320,000.00
Javier Rincón	64 horas		\$ 320,000.00
Papelería	3		\$ 30,000.00
Servicios Públicos	1		\$ 5,000.00
Dotación Oficina	1		\$ 50,000.00
Transportes	12		\$ 120,000.00
Viáticos	12		\$ 240,000.00
Análisis de contingencia por materiales	120 horas	10 días	\$ 965,000.00
Claudia Suarez	40 horas		\$ 200,000.00
Danya Bravo	80 horas		\$ 400,000.00
Papelería	1		\$ 10,000.00
Servicios Públicos	1		\$ 5,000.00
Dotación Oficina	1		\$ 50,000.00
Transportes	10		\$ 100,000.00
Viáticos	10		\$ 200,000.00
Análisis de contingencia por mano de obra	120 horas	10 días	\$ 965,000.00
Danya Bravo	80 horas		\$ 400,000.00
Javier Rincón	40 horas		\$ 200,000.00
Papelería	1		\$ 10,000.00
Servicios Públicos	1		\$ 5,000.00
Dotación Oficina	1		\$ 50,000.00
Transportes	10		\$ 100,000.00
Viáticos	10		\$ 200,000.00
Análisis de contingencia por recursos	80 horas	10 días	\$ 765,000.00
Claudia Suarez	80 horas		\$ 400,000.00
Papelería	1		\$ 10,000.00
Servicios Públicos	1		\$ 5,000.00
Dotación Oficina	1		\$ 50,000.00
Transportes	10		\$ 100,000.00
Viáticos	10		\$ 200,000.00
Análisis de contingencia por equipo	80 horas	10 días	\$ 765,000.00
Javier Rincón	80 horas		\$ 400,000.00
Papelería	1		\$ 10,000.00
Servicios Públicos	1		\$ 5,000.00
Dotación Oficina	1		\$ 50,000.00
Transportes	10		\$ 100,000.00
Viáticos	10		\$ 200,000.00
Aprobación de proyecciones	48 horas	4 días	\$ 600,000.00
Claudia Suarez	16 horas		\$ 80,000.00
Danya Bravo	16 horas		\$ 80,000.00

Javier Rincón	16 horas		\$ 80,000.00
Papelería	1		\$ 10,000.00
Servicios Públicos	1		\$ 5,000.00
Dotación Oficina	1		\$ 50,000.00
Transportes	4		\$ 40,000.00
Viáticos	4		\$ 80,000.00
Refrigerio para reuniones	0.5		\$ 75,000.00
Organización Reunión	0.5		\$ 100,000.00
Fin Fase 3	0 horas	0 días	\$ 0.00
Fase 4. Entrega de producto para implementación	120 horas	4 días	\$ 1,720,000.00
Socialización de plan de contingencia	48 horas	2 días	\$ 1,115,000.00
Claudia Suarez	16 horas		\$ 80,000.00
Danya Bravo	16 horas		\$ 80,000.00
Javier Rincón	16 horas		\$ 80,000.00
Papelería	3		\$ 30,000.00
Servicios Públicos	1		\$ 5,000.00
Dotación Oficina	1		\$ 50,000.00
Transportes	3		\$ 30,000.00
Viáticos	3		\$ 60,000.00
Refrigerio para reuniones	2		\$ 300,000.00
Organización Reunión	2		\$ 400,000.00
Difundir plan de contingencia	72 horas	3 días	\$ 605,000.00
Claudia Suarez	24 horas		\$ 120,000.00
Danya Bravo	24 horas		\$ 120,000.00
Javier Rincón	24 horas		\$ 120,000.00
Papelería	10		\$ 100,000.00
Servicios Públicos	1		\$ 5,000.00
Dotación Oficina	1		\$ 50,000.00
Transportes	3		\$ 30,000.00
Viáticos	3		\$ 60,000.00
Fin fase 4	0 horas	0 días	\$ 0.00
Etapa 2. Implementación de plan de contingencia	536 horas	19 días	\$ 4,410,000.00
Fase 1. Implementación	448 horas	14 días	\$ 3,010,000.00
Claudia Suarez	112 horas		\$ 560,000.00
Danya Bravo	112 horas		\$ 560,000.00
Ejecución de cronograma actualizado	56 horas	7 días	\$ 610,000.00
Danya Bravo	56 horas		\$ 280,000.00
Javier Rincón	0 horas		\$ 0.00
Papelería	7		\$ 70,000.00
Dotación Oficina	1		\$ 50,000.00
Transportes	7		\$ 70,000.00
Viáticos	7		\$ 140,000.00
Monitoreo y control	168 horas	14 días	\$ 1,280,000.00

Claudia Suarez	112 horas		\$ 560,000.00
Javier Rincón	56 horas		\$ 280,000.00
Papelería	2		\$ 20,000.00
Transportes	14		\$ 140,000.00
Viáticos	14		\$ 280,000.00
Fin Fase 1	0 horas	0 días	\$ 0.00
Fase 2. Entrega de producto	88 horas	5 días	\$ 1,400,000.00
Reunión con las partes participantes del proyecto	72 horas	3 días	\$ 1,060,000.00
Claudia Suarez	24 horas		\$ 120,000.00
Danya Bravo	24 horas		\$ 120,000.00
Javier Rincón	24 horas		\$ 120,000.00
Refrigerio para reuniones	2		\$ 300,000.00
Organización Reunión	2		\$ 400,000.00
Informe y evaluación final	16 horas	2 días	\$ 340,000.00
Claudia Suarez	8 horas		\$ 40,000.00
Danya Bravo	8 horas		\$ 40,000.00
Papelería	3		\$ 30,000.00
Dotación Oficina	1		\$ 50,000.00
Transportes	6		\$ 60,000.00
Viáticos	6		\$ 120,000.00
FIN PROYECTO	0 horas	0 días	\$ 0.00

Figura 7. Desglose de presupuesto.

10. Instrumentos, Herramientas a utilizar y análisis de datos

Las herramientas a utilizar para el desarrollo del proyecto serán una recopilación de la información de la obra como bitácoras, informes semanales y mensuales desarrollados por la interventoría y en especial la programación de obra en la cual se analiza el atraso del proyecto enfocados en las variables de tiempo y costo.

10.1. Bitácora e informes semanales

Como primera herramienta se toman la evaluación de la programación donde se evalúa semana a semana los avances realizados en la obra vs la programación del mismo desde el inicio del contrato donde se evidencia lo siguiente:

Semana	Programado	Ejecutado
---------------	-------------------	------------------

1	0.00%	0.00%
2	0.14%	2.55%
3	0.56%	2.90%
4	0.78%	3.32%
5	1.47%	3.74%
6	2.33%	4.30%
7	3.11%	4.89%
8	4.07%	5.48%
9	5.38%	6.70%
10	7.28%	6.70%
11	8.87%	10.16%
12	9.99%	14.26%
13	11.06%	17.95%
14	12.01%	19.20%
15	13.43%	20.70%
16	15.04%	24.08%
17	17.05%	24.73%
18	20.98%	26.54%
19	26.44%	29.23%
20	31.93%	33.55%
21	37.46%	36.14%
22	45.35%	42.40%
23	52.86%	45.10%
24	52.90%	52.30%
25	53.01%	54.76%
26	53.10%	55.90%
27	54.60%	56.70%
28	55.50%	57.40%
29	57.40%	58.45%
30	58.30%	59.38%
31	59.10%	60.31%
32	61.69%	62.94%
33	68.36%	67.71%
34	75.07%	72.10%
35	81.13%	75.35%
36	89.00%	82.25%
37	95.43%	83.51%
38	98.73%	
39	100.00%	

Figura 8. *Porcentajes de avance del Proyecto.*

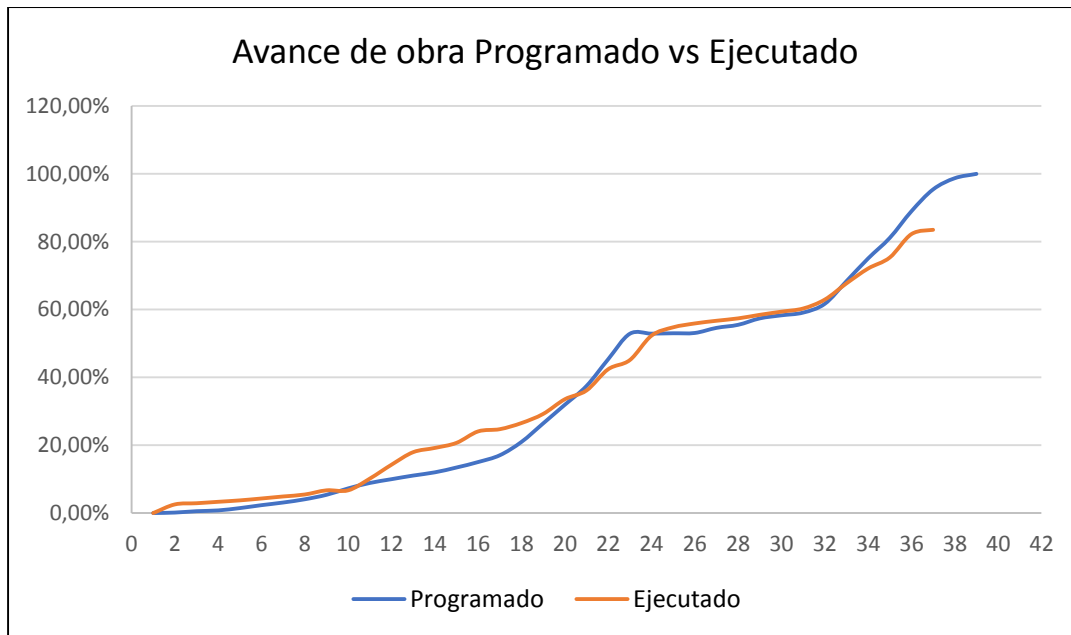


Figura 9. Porcentajes de avance del Proyecto

Según se muestra en la figura 9 en la última semana 37 se evidencia que el contrato presenta los siguientes avances:

No.	Indicadores	Valores	Porcentaje sobre el valor total del contrato	Diferencia (+) Adelante (-) Atraso
1	Valor acumulado de las actividades o productos conforme a la programación vigente	\$ 3,581,388,937	95.43%	11.92%
2	Valor acumulado de las actividades o productos ejecutados y aprobados por la interventoría.	\$ 3,134,090,439	83.51%	

Figura 10. Indicadores de avance del Proyecto (adelanto - atraso)

Según la figura 10 a la fecha se tiene un programado de 95.43 % vs un ejecutado del 83.51 % con un atraso del 11.92 % , donde se concluye que se presenta un atraso superior al 5% cuyo indicador genera una alerta al contrato ya que no finalizara en el plazo estipulado y por lo tanto es necesario tomar las medidas necesarias para el cumplimiento del mismo a través del análisis de las posibles causas que están generando dichos atrasos, al igual que la identificación de las actividades que hacen parte de la ruta crítica con el fin de proponer un plan de contingencia para disminuir dichos atrasos.

Se toma el análisis de la ejecución de un estudio a través de encuesta, de manera que mediante una sistematización de información de un cuestionario de carácter cualitativo con preguntas abiertas se unifique para dar una propuesta a los puntos críticos detectados los cuales se harán a través del director de obra, de interventoría y el supervisor para establecer las posibles causas y alternativas que permitan identificar el mejor plan de contingencia para el desarrollo del proyecto.

10.2. Encuesta

La encuesta está compuesta, básicamente, por preguntas donde se describen las diferentes causas de retraso para que quien la realice se haga una idea de que el propósito de esta es identificar los elementos, sucesos y actividades que generan el atraso presentado en la obra; deberán responder acorde a su experiencia laboral cuál es su percepción sobre estas, al final se dejará establecido el cargo con el fin de tener los diferentes puntos de vista de los involucrados en el proyecto. Se anexa el documento donde se encuentra el formato de la encuesta realizada la cual fue de manera anónima y con el fin de ayudar a obtener otro punto de vista

Los siguientes datos presentados fueron obtenidos mediante la encuesta realizada a diferentes profesionales:

1. ¿A la fecha el contrato se encuentra atrasado?

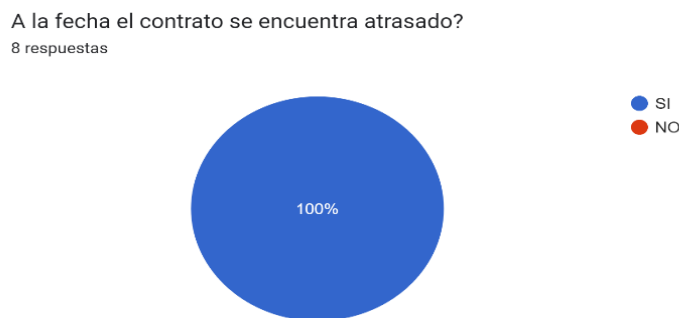


Figura 11. *Indicador de estado del proyecto.*

Nota: La Figura 11 se evidencia que la obra se encuentra atrasada

2. El porcentaje de atraso supera el 5 %?

El porcentaje de atraso supera el 5 %
8 respuestas

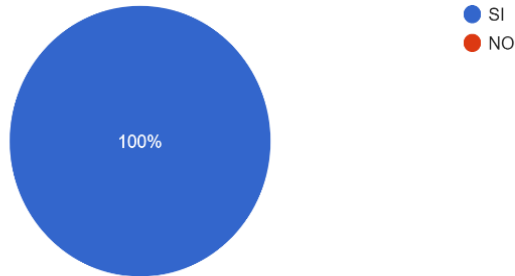


Figura 12. *Indicador de porcentaje del atraso del Proyecto*

En la Figura 12 se muestra que la obra tiene un atraso superior al 5 % y tanto para el contratista, interventoría y supervisión lo tienen claro en el proyecto

3. ¿De acuerdo al cronograma de obra que capitulo se encuentra atrasado?

De acuerdo al cronograma de obra que capitulo se encuentra atrasado?
8 respuestas

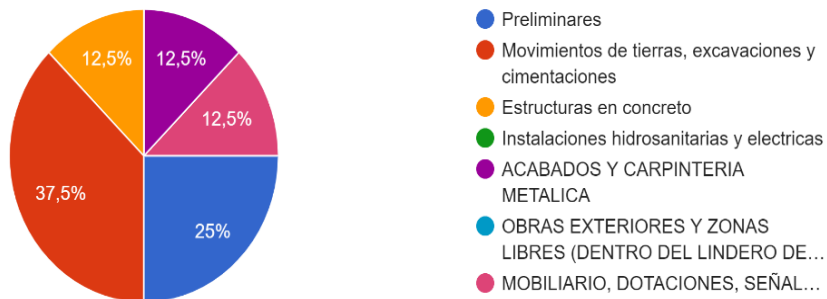


Figura 13. *Indicador de actividades que presentan atraso en el Proyecto*

Como se evidencia en la figura 13 las actividades atrasadas corresponden al movimiento de tierras, excavaciones y cimentaciones. Seguido de las actividades de obras exteriores y zonas libres, por tanto, estas son las que se deben revisar la causa y razón para tenerla en cuenta en el plan de contingencia.

4. ¿Cuáles son las causas del atraso del proyecto?

Cuales son las causas del atraso del proyecto?

8 respuestas

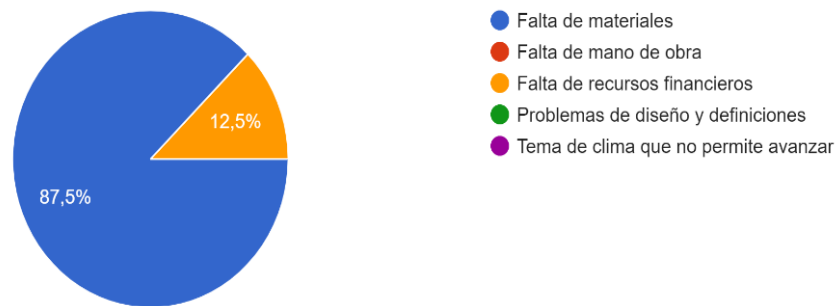


Figura 14. *Indicador de factores que inciden en el atraso en el Proyecto*

De acuerdo a la figura 14 el tema del factor que está incidiendo en el atraso del proyecto corresponde a la falta de materiales en obra seguido de falta de recursos financieros.

5. ¿Considera que el proyecto finalizara en el plazo establecido?

Considera que el proyecto finalizara en el plazo establecido?

8 respuestas

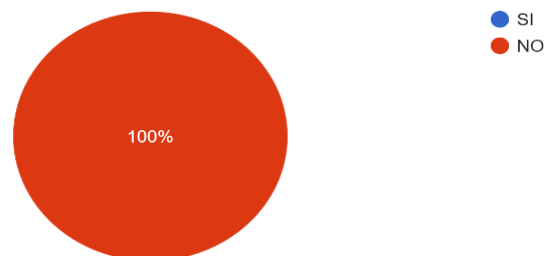


Figura 15. *Indicador de posibilidades reales de terminación del Proyecto en el tiempo contractual.*

De acuerdo a la respuesta de la figura 15 se debe analizar bien si es necesario una prórroga revisar el anterior punto para tomar las posibles soluciones en el plan de contingencia para que el plazo de la adición sea lo menos posible.

6. ¿Todo el personal de trabajo cumple a cabalidad con el trabajo programado diariamente?

Todo el personal de trabajo cumple a cabalidad con el trabajo programado diariamente?
8 respuestas

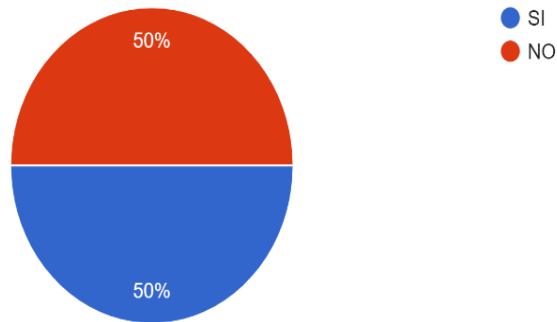


Figura 16. *Indicador de rendimiento del personal adscrito al proyecto*

En la figura 16 se evidencia que la mitad del personal cumple con el trabajo programado el otro 50 % no lo hace por tanto hay que entrar a analizar.

7. ¿Considera necesario implementar un plan de contingencia?

Considera necesario implementar un plan de contingencia?
8 respuestas

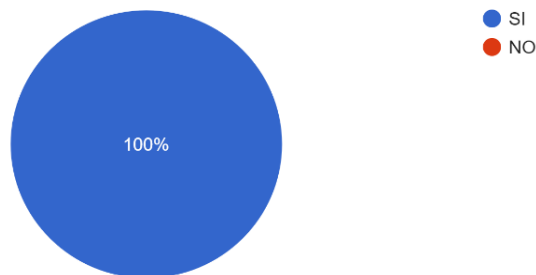


Figura 17. *Indicador de solicitud del plan de contingencia para mitigar el atraso del proyecto*

De acuerdo a la figura 17, se considera que el 100 % está de acuerdo de implementar un plan de contingencia lo que facilita en el momento de socializar las personas se involucren en el cumplimiento del mismo.

8. ¿Cuál considera usted la falla principal para no ir de acuerdo a la programación de obra?

Cual considera usted la falla principal para no ir de acuerdo a la programacion de obra?
8 respuestas

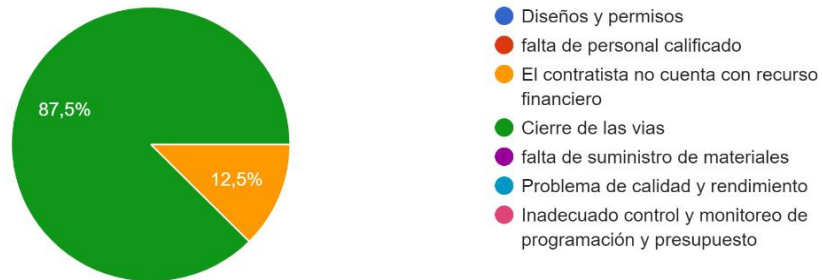


Figura 18. *Indicador de factores que alteran la ejecución del proyecto*

En la figura 18 se evidencia que la principal causa es el cierre de la vía Panamericana entre Pasto - Popayán lo que no permite el ingreso de materiales y de igual manera la falta de recursos del contratista a afectado la correcta ejecución.

9. ¿Cuál considera que debe ser la solución para cumplir con la programación?

Cual considera que debe ser la solucion para cumplir con la programacion?
8 respuestas

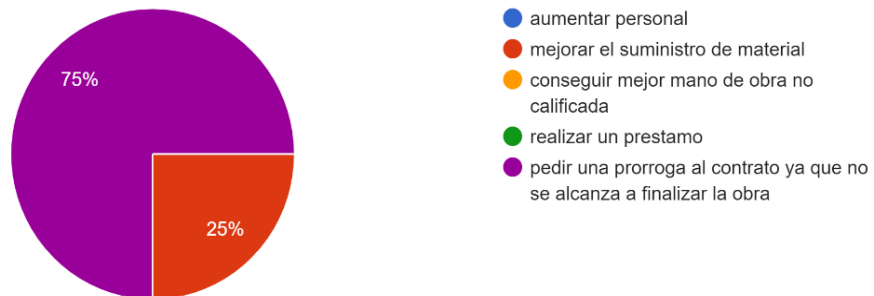


Figura 19. *Indicador de posibles soluciones para cumplir con la programación del proyecto*

De acuerdo a la figura 19 se evidencia que la única solución es pedir una prórroga del proyecto sin embargo al final del análisis se evidenciara si realmente realizando en plan de contingencia se finalizara en el plazo establecido.

10. cargo que ocupa en el proyecto?

cargo que ocupa en el proyecto?
8 respuestas

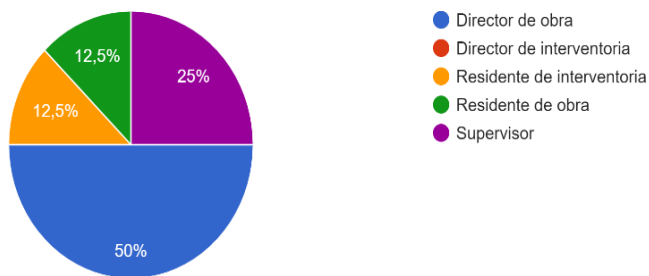


Figura 20. Indicador de participantes que pertenecen al proyecto

Las personas que intervinieron en la encuesta pertenecen al proyecto los cuales están en cabeza del director de obra, seguido del supervisor del contrato, director de Interventoría, residente de obra y por último el residente de interventoría.

11. Diseño y formulación de plan de contingencia

11.1. Identificar las etapas del proyecto:

En el proyecto se definen las siguientes etapas:

ETAPA 1	PLAZO	ESTADO
Revisión ajuste y actualización y elaboración de estudios y diseños hasta la obtención de licencias y permisos requerido.	6 meses	Terminada
ETAPA 2	PLAZO	ESTADO
Obra: Reforzamiento estructural y rehabilitación	15 meses	En ejecución
Fecha de inicio		13 de junio de 2022
Fecha de Terminación		13 de marzo de 2023

Figura 21. Etapas de ejecución del proyecto

11.2. Desglosar las actividades

Dentro de las actividades identificadas dentro del proyecto se encuentran las siguientes discriminada por capítulos donde se realiza una validación si se encuentra sin días de atraso o adelanto:

No.	DESCRIPCIÓN DEL HITO	FECHA PROGRAMADA	FECHA REAL DE CUMPLIMIENTO	DÍAS DE RETRASO
	SUSCRIPCIÓN DEL ACTA DE INICIO (HITO OBLIGATORIO)	13/06/2022	13/06/2022	0
MODULO 40				
	Inicio Módulo 40	13/06/2022	13/06/2022	0
1	PRELIMINARES, PROVISIONALES DE OBRA Y DEMOLICIONES.	18/10/2022	18/10/2022	0
2	MOVIMIENTOS DE TIERRAS, CIMENTACIONES, Y OTROS ENTERRADOS / SUBTERRÁNEOS DE TIPO ESTRUCTURAL.	8/10/2022	8/10/2022	0
3	REDES SUBTERRÁNEAS (HIDROSANITARIAS, GAS, ELÉCTRICAS, COMUNICACIONES, CALDERAS, LAVANDERÍA, VENTILACIÓN, AMBIENTALES, ETC.).	23/02/2023		En ejecución
4	ESTRUCTURAS (CONCRETO, METAL, MADERA) Y CONCRETOS ARQUITECTÓNICOS.	15/12/2022		En ejecución
5	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES PREFABRICADOS Y/O FUNDIDOS EN SITIO.	18/02/2023		no iniciado
6	CONSTRUCCIÓN LIVIANA EN SECO (CIELOS RASOS, DIVISIONES, OTROS).	10/02/2023		En ejecución
7	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, CONTRAINCENDIO, DE GAS, AIRES COMPRIMIDOS (REDES Y EQUIPOS).	7/03/2023		En ejecución
8	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE COMUNICACIONES, SEGURIDAD Y SONIDO (REDES Y EQUIPOS).	8/03/2023		no iniciado
9	PANETES, REVOQUES Y REPELLOS.	15/12/2022		En ejecución
10	ALISTADOS Y ACABADOS DE PISOS.	6/03/2023		En ejecución
11	ALISTADOS, IMPERMEABILIZACIONES, ACABADOS DE CUBIERTAS Y SISTEMAS DE FACHADA.	30/12/2022		En ejecución
12	CARPINTERÍA METÁLICA (ALUMINIO, ACERO Y OTROS).	6/03/2023		En ejecución
13	ENCHAPES.	9/02/2023		no iniciado
14	ILUMINACIÓN.	6/03/2023		no iniciado
15	APARATOS SANITARIOS Y RELACIONADOS.	4/03/2023		no iniciado
16	PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS.	9/03/2023		En ejecución

	17	CERRADURAS, COMPLEMENTARIOS DE PUERTAS, ESPEJOS Y PELÍCULAS.	7/03/2023		no iniciado
	18	OBRAS EXTERIORES Y ZONAS LIBRES (DENTRO DEL LINDERO DEL LOTE).	13/03/2023		En ejecución
	19	MOBILIARIO, DOTACIONES, SEÑALIZACIÓN, ASEO Y FINALES.	10/03/2023		no iniciado
	20	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	13/03/2023		En ejecución
		Fin	13/03/2023		no iniciado

MODULO 10					
		Inicio Módulo 10	13/06/22	13/06/2022	0
	1	PRELIMINARES, PROVISIONALES DE OBRA Y DEMOLICIONES.	26/09/22	26/09/2022	0
	2	MOVIMIENTOS DE TIERRAS, CIMENTACIONES, Y OTROS ENTERRADOS / SUBTERRÁNEOS DE TIPO ESTRUCTURAL.	29/09/22	29/09/2022	0
	3	REDES SUBTERRÁNEAS (HIDROSANITARIAS, GAS, ELÉCTRICAS, COMUNICACIONES, CALDERAS, LAVANDERÍA, VENTILACIÓN, AMBIENTALES, ETC.).	13/02/2023		En ejecución
	4	ESTRUCTURAS (CONCRETO, METAL, MADERA) Y CONCRETOS ARQUITECTÓNICOS.	11/11/2022		En ejecución
	5	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES PREFABRICADOS Y/O FUNDIDOS EN SITIO.	20/12/2022		En ejecución
	6	CONSTRUCCIÓN LIVIANA EN SECO (CIELOS RASOS, DIVISIONES, OTROS).	13/12/2022		En ejecución
	7	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, CONTRAINCENDIO, DE GAS, AIRES COMPRIMIDOS (REDES Y EQUIPOS).	27/01/2023		En ejecución
	8	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE COMUNICACIONES, SEGURIDAD Y SONIDO (REDES Y EQUIPOS).	28/01/2023		En ejecución
	9	PAÑETES, REVOQUES Y REPELLOS.	1/12/2022	1/12/2022	0
	10	ALISTADOS Y ACABADOS DE PISOS.	20/01/2023		En ejecución
	11	ALISTADOS, IMPERMEABILIZACIONES, ACABADOS DE CUBIERTAS Y SISTEMAS DE FACHADA.	28/12/2022		En ejecución
	12	CARPINTERÍA METÁLICA (ALUMINIO, ACERO Y OTROS).	7/02/2023		En ejecución
	13	ENCHAPES.	13/01/2023		En ejecución
	14	ILUMINACIÓN.	6/02/2023		En ejecución
	15	APARATOS SANITARIOS Y RELACIONADOS.	27/01/2023		En ejecución
	16	PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS.	20/01/2023		En ejecución
	17	CERRADURAS, COMPLEMENTARIOS DE PUERTAS, ESPEJOS Y PELÍCULAS.	27/01/2023		En ejecución
	18	OBRAS EXTERIORES Y ZONAS LIBRES (DENTRO DEL LINDERO DEL LOTE).	30/01/2023		En ejecución
	19	MOBILIARIO, DOTACIONES, SEÑALIZACIÓN, ASEO Y FINALES.	13/02/2023		En ejecución
	20	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	7/02/2023		En ejecución
		Fin	13/02/2023		no iniciado

MODULO 41					
		Inicio Módulo 41	14/07/22	14/06/2022	-30
	1	PRELIMINARES, PROVISIONALES DE OBRA Y DEMOLICIONES.	11/11/2022	11/11/2022	0
	2	MOVIMIENTOS DE TIERRAS, CIMENTACIONES, Y OTROS ENTERRADOS / SUBTERRÁNEOS DE TIPO ESTRUCTURAL.	7/10/2022	7/10/2022	0
	3	REDES SUBTERRÁNEAS (HIDROSANITARIAS, GAS, ELÉCTRICAS, COMUNICACIONES, CALDERAS, LAVANDERÍA, VENTILACIÓN, AMBIENTALES, ETC.).	28/01/2023		En ejecución
	4	ESTRUCTURAS (CONCRETO, METAL, MADERA) Y CONCRETOS ARQUITECTÓNICOS.	15/12/2022		En ejecución
	5	CONSTRUCCIÓN LIVIANA EN SECO (CIELOS RASOS, DIVISIONES, OTROS).	17/12/2022		En ejecución
	6	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE COMUNICACIONES, SEGURIDAD Y SONIDO (REDES Y EQUIPOS).	20/01/2023		En ejecución
	7	PAÑETES, REVOQUES Y REPELLOS.	15/12/2022		En ejecución
	8	ALISTADOS Y ACABADOS DE PISOS.	01/02/2023		En ejecución
	9	ALISTADOS, IMPERMEABILIZACIONES, ACABADOS DE CUBIERTAS Y SISTEMAS DE FACHADA.	5/01/2023		En ejecución
	10	CARPINTERÍA METÁLICA (ALUMINIO, ACERO Y OTROS).	18/01/2023		En ejecución
	11	ILUMINACIÓN.	26/01/2023		En ejecución
	12	PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS.	28/01/2023		En ejecución
	13	CERRADURAS, COMPLEMENTARIOS DE PUERTAS, ESPEJOS Y PELÍCULAS.	24/01/2023		no iniciado
	14	OBRAS EXTERIORES Y ZONAS LIBRES (DENTRO DEL LINDERO DEL LOTE).	2/02/2023		En ejecución
	15	MOBILIARIO, DOTACIONES, SEÑALIZACIÓN, ASEO Y FINALES.	2/02/2023		no iniciado
	16	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	25/01/2023		En ejecución
		Fin	2/02/2023		no iniciado

MODULO 41A					
		Inicio Módulo 41A	13/09/22	20/06/2022	-85
	1	PRELIMINARES, PROVISIONALES DE OBRA Y DEMOLICIONES.	23/11/2022	23/11/2022	0
	2	MOVIMIENTOS DE TIERRAS, CIMENTACIONES, Y OTROS ENTERRADOS / SUBTERRÁNEOS DE TIPO ESTRUCTURAL.	22/02/2023		En ejecución
	3	ESTRUCTURAS (CONCRETO, METAL, MADERA) Y CONCRETOS ARQUITECTÓNICOS.	6/01/2023		En ejecución
	4	CONSTRUCCIÓN LIVIANA EN SECO (CIELOS RASOS, DIVISIONES, OTROS).	4/01/2023		no iniciado
	5	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE COMUNICACIONES, SEGURIDAD Y SONIDO (REDES Y EQUIPOS).	10/02/2023		no iniciado
	6	PAÑETES, REVOQUES Y REPELLOS.	3/01/2023		En ejecución
	7	ALISTADOS Y ACABADOS DE PISOS.	3/01/2023		En ejecución
	8	ALISTADOS, IMPERMEABILIZACIONES, ACABADOS DE CUBIERTAS Y SISTEMAS DE FACHADA.	23/12/2022		En ejecución

9	ILUMINACIÓN.	2/01/2023		no iniciado
10	PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS.	10/01/2023		En ejecución
11	MOBILIARIO, DOTACIONES, SEÑALIZACIÓN, ASEO Y FINALES.	12/01/2023		no iniciado
12	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	01/03/2023		En ejecución
	Fin	13/03/2023		no iniciado

Figura 22. Cronograma de actividades proyecto

Acorde a la tabla presentada se evidencia que los bloques que tienen atraso corresponden a los bloques 10 y 40 donde las actividades atrasadas son las siguientes:

- Pinturas y recubrimientos.
- Cerraduras, complementarios de puertas, espejos y películas.
- Obras exteriores y zonas libres (dentro del lindero del lote).
- Mobiliario, dotaciones, señalización, aseo y finales.
- Actividades complementarias
- Tanque de almacenamiento

11.3 Determinar rendimientos actuales y futuros

Teniendo en cuenta la programación de obra aprobada se establece las actividades críticas estableciendo sus atrasos y la causa probable y se asigna los posibles responsables:

ACTIVIDAD ATRASADA	% DE ATRASO	RESPONSABLE	CAUSAS
Bloque 10			
Montaje de las divisiones en acero inoxidable y elementos para movilidad reducida	20%	Contratista	- Falta de Entrega de materiales por parte de los proveedores. - No hay personal especializado en su montaje
Terminar instalación de tubería de Polipropileno mediante el empleo de equipo de termofusión para el sistema R.C.I.	20 %	Contratista	- Falta de Entrega de materiales por parte de los proveedores. - No hay personal especializado en su montaje
Bloque 40			
Montaje de estructura y láminas de PVC para cielo raso	40%	Contratista	- Falta de Entrega de materiales por parte de los proveedores.

			- No hay personal especializado en su montaje
Montaje de estructura y láminas de fibrocemento para muros livianos internos, en el revestimiento de columnetas.	40 %	Contratista	- Falta de Entrega de materiales por parte de los proveedores. - No hay personal especializado en su montaje
Aplicación de estuco acrílico en áreas internas y fachadas	10%	Contratista	- Falta de Entrega de materiales por parte de los proveedores. - No hay personal especializado en su montaje
Instalación de porcelanato en la y montaje de aparatos sanitarios; instalación de luminarias; elaboración y montaje de Ventanería y puertas en aluminio	10%	Contratista	- Falta de Entrega de materiales por parte de los proveedores. - No hay personal especializado en su montaje
Divisiones en acero inoxidable	20 %	Contratista	- Falta de Entrega de materiales por parte de los proveedores. - No hay personal especializado en su montaje
En el tanque de almacenamiento para R.C.I,	80 %	Contratista y temas externos	-Falta de materiales debido al cierre de la vía en el suministro de concreto premezclado
Terminar instalación de tubería de Polipropileno mediante el empleo de equipo de termofusión para el sistema R.C.I.	50 %	Contratista y temas externos	- Falta de materiales por cierre de la vía

Figura 23. Actividades en atraso y posibles causas.

11.4 Situaciones no previstas:

El proyecto de obra civil, Reforzamiento estructural y rehabilitación de bloques en el centro internacional de producción, se encuentra en ejecución en la ciudad de San Juan de Pasto del departamento de Nariño.

Este proyecto comprende el reforzamiento estructural y la rehabilitación de las áreas de 5 bloques (Bloques 10, 40, 41 y 41A) el objeto del contrato comprende la ejecución de obras; preliminares, excavaciones, estructurales, mampostería, pañetes,

instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, estructura liviana y estuco y pintura, como se evidencia este proyecto este compuesto por una serie de actividades las cuales para su correcta ejecución en cuanto a calidad y tiempo requiere de la disposición oportuna y continua de materiales, equipos, recursos económicos y personal, sin embargo, se ha evidenciado que la obra presenta retrasos en el cronograma por lo cual se realizará un análisis detallado de las causas y consecuencias que esto representa en el proyecto.

11.4.1 Árbol de problemas

Se utilizará esta herramienta como recurso de ayuda en la detección de condiciones negativas que originan el problema principal, el árbol de problemas permite tener una visualización y trazabilidad a causas y consecuencias de los eventos desfavorables para el proyecto en mención.

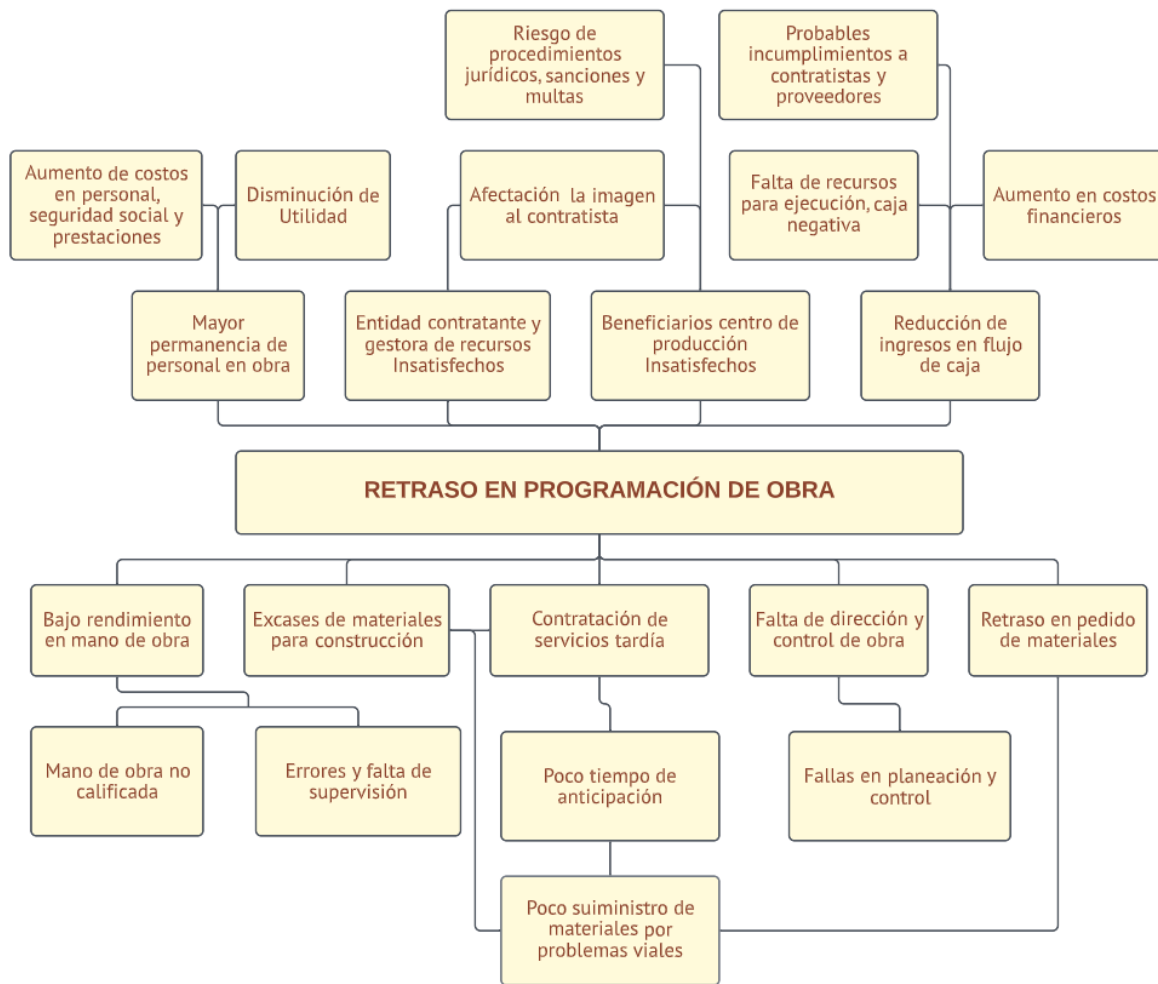


Figura 24. *Árbol de Problemas.*

11.4.2 Árbol de Objetivos

Como derivación del árbol de problemas se crea el árbol de objetivos como base para lograr el normal cumplimiento de las actividades y en sí del proyecto en general.

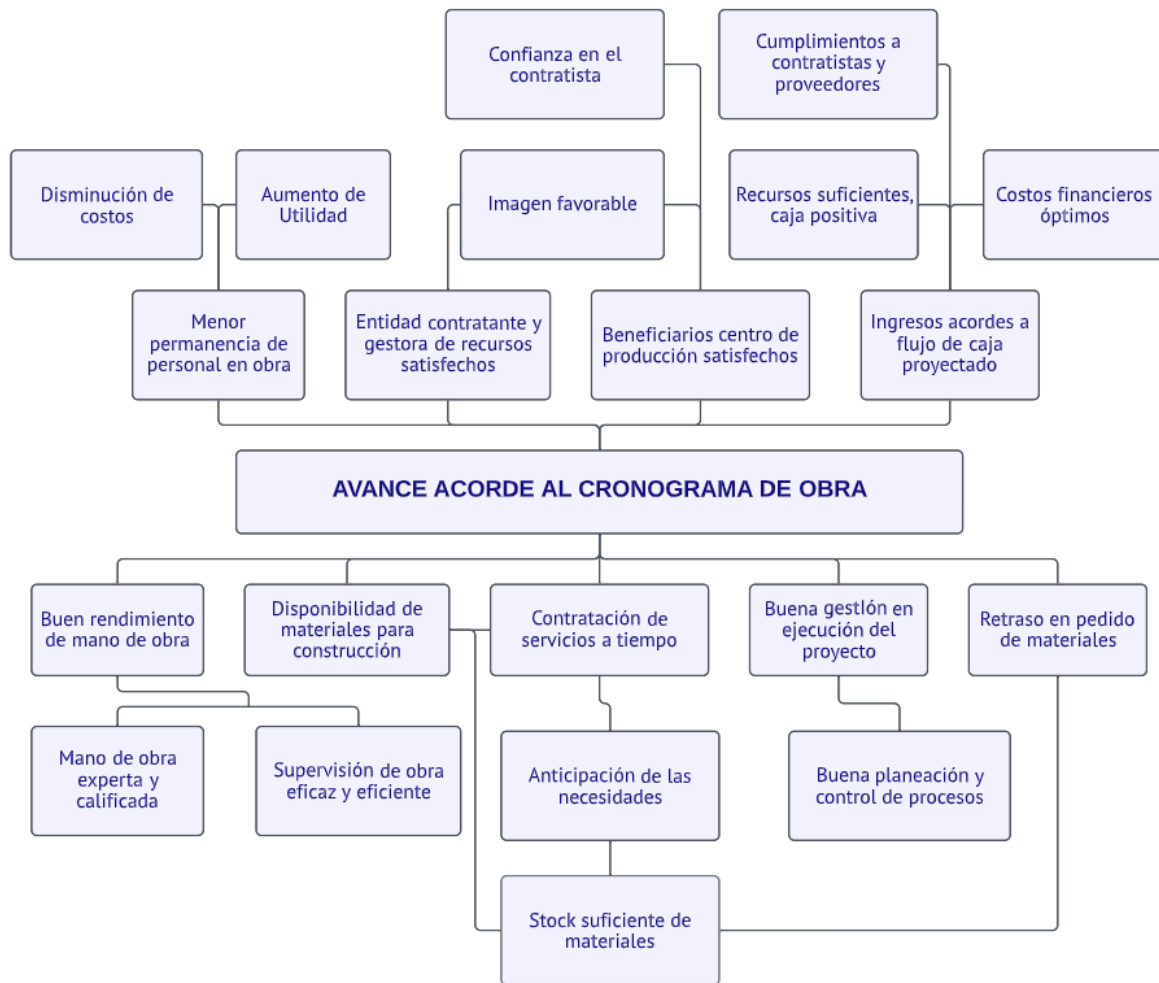


Figura 25. Árbol de Objetivos.

Una vez analizado el planteamiento del árbol de problemas y objetivos se buscará estudiar las contingencias debido a cada factor que influye directamente en la ejecución del proyecto.

11.5 Análisis de Contingencia por Materiales

Para realizar un correcto análisis en cuanto a contingencias derivadas bien sea del suministro o calidad de materiales se debe considerar lo siguiente; Nariño está ubicado en el sur occidente colombiano y para llegar hasta su capital, Pasto, hay dos alternativas; la principal desde el norte mediante la Panamericana que proviene desde

el Cauca y la otra opción es desde el oriente por la carretera que comunica Bogotá con el Putumayo sin embargo esta vía, aunque está catalogada como primaria está en muy malas condiciones y su capacidad es para transporte de vehículos tipo camiones de máximo 10 toneladas.

Teniendo en cuenta lo anterior, considerando que Pasto no cuenta con industrias, ni bodegas de gran capacidad para almacenamiento de materiales y además la mayoría de los insumos como el cemento y otros necesarios para la ejecución de obras civiles provienen del valle y del centro del país, al reducirse a una única vía de acceso al departamento, cuando se presentan obstrucciones de esta carretera ya sea por manifestaciones, problemas de orden público y afectaciones en las condiciones de la vía por derrumbes, taponamientos, pérdidas de calzada entre otras, tanto la ciudad como la gran parte del departamento queda en desabastecimiento total perjudicando a la mayor parte de los sectores económicos y principalmente a la construcción.

En cuanto a la ejecución y necesidades del proyecto se debe tener en cuenta que en el periodo comprendido entre las semanas 31 a 33 de ejecución se suspenden todas las actividades que requieran de concreto premezclado y en sí del uso de cemento, por ejemplo una de las actividades más relevantes que no se ejecutará en las fechas establecidas es la construcción del tanque de almacenamiento para la red contra incendio, esto se da ya que las plantas proveedoras de concreto, informan que debido al deslizamiento de tierra sobre la vía Panamericana en el municipio de Rosas – Cauca a causa de la fuerte ola invernal que afecta al país, se ha ocasionado el cierre total de la vía Pasto, Popayán desde el 9 de enero del presente año.

Esta situación por la que atraviesa el departamento de Cauca y Nariño afecta directamente en los envíos de cemento estructural a granel el cual es transportado únicamente en tractocamiones de 34 toneladas el cual proviene desde la planta de Argos ubicadas en el municipio de Yumbo, Valle, quienes son los proveedores principales de este insumo en esta región del país. Y como se mencionó anteriormente al no contar con otra vía de acceso apta para este tipo de vehículos Pasto queda sin abastecimiento de insumos, combustibles y en sí de todo aquello que proviene desde el norte.

Como primera alternativa para mitigar la contingencia se propone realizar la viabilidad técnica para la creación de un diseño de mezcla para elaborar concreto con cemento de uso general el cual cumpla con las características requeridas en cuanto a resistencia y durabilidad que debe tener un concreto de 4000 psi impermeabilizado, sin embargo esta es solo una de las contingencias presentadas por el cierre de la vía panamericana, ya que con el pasar de las semanas se ha evidenciado la escasez de otros insumos como el estuco, materiales para estructura liviana y cielos falsos, entre otros, por este motivo se crea la matriz para análisis de problemas y alternativas de solución.

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS	PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES
Escasez de cemento para producción de concreto estructural.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar diseños de mezcla para elaboración de concreto con cemento Uso General. • Contemplar la posibilidad de comprar cemento en Mocoa, putumayo y contratar transporte por separado para no tener afectaciones grandes en el valor por bulto. • Contar con Stock de cemento garantizando la calidad del material al menos para la ejecución de obras de un mes. • Si se cuenta con flujo de caja acordar con las empresas de suministro de premezclado para tener en stock al menos 1 silo de cemento estructural para la el proyecto, así se garantiza trabajo al menos para 2 semanas de un posible cierre vial.

<p>Escasez de materiales para acabados y obra blanca, como estucos, pintura entre otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contemplar la opción de compra de estuco en la ciudad de Mocoa, Putumayo y transportarlo por la vía alterna de este departamento, se debe tener en cuenta que por la contingencia el tiempo desde la compra hasta la llegada a Pasto puede tardar más de 4 días. • Al igual que el cemento se debe contar con stock de materiales para avanzar al menos en un mes de cronograma. • Siempre contar con el análisis de fichas técnicas de varios productos para una misma actividad ya que en el caso de escasez de deberá optar por la compra de la marca que exista en el mercado. • En la ciudad existen algunas empresas pequeñas de fabricación de materiales para obra blanca y en tiempo de contingencias estos pueden ser una alternativa para no retrasar las obras, por tanto, se recomienda realizar análisis y fichas técnicas y ensayar los insumos al inicio de la etapa de acabados. • Priorizar las actividades para las cuales se cuenta con insumos siguiendo la ruta crítica del cronograma. • Realizar control estricto del uso de materiales para aprovechar al máximo las cantidades existentes. • Durante los primeros días de enero de cada año se celebran en Pasto el carnaval de negros y blancos por tanto en diciembre siempre se debe abastecer de estos materiales para las obras programadas a inicios de años ya que durante el mes de enero el ingreso de materiales se reduce considerablemente.
<p>Escasez de combustible para herramienta y equipo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir al máximo el uso de combustibles en equipos, ya que al presentarse cierres en la vía los combustibles son los primeros en escasear. • Realizar seguimiento y control al uso de combustible para dar el mayor rendimiento posible. • Contemplar la opción de realizar los trabajos manualmente por ejemplo el no subir el material con pluma grúa que requiere gasolina si no subirlo con mano de obra.

Escasez de combustible para movilización de personal de obra.	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer jornadas laborales continuas para evitar el uso de transporte en horas del almuerzo. • Incentivar el uso de transporte público.
---	---

Figura 26. *Análisis de Contingencia por Materiales*

11.6 Análisis de Contingencia por Mano de Obra

Para realizar el estudio de contingencias presentadas en cuanto a la mano de obra se elabora una matriz relacionando los problemas encontrados y posibles soluciones a tener en cuenta para mitigar atrasos debido a estos inconvenientes.

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS	PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES
Falta de mano de obra calificada.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar convocatoria de personal solicitando la certificación de la experiencia adquirida. • Implementar entrevistas por parte del contratista de obra. • Gestionar recursos para capacitar al personal con instituciones como el SENA. • Gestionar con proveedores charlas en uso y manejo de materiales • Asignar al personal teniendo en cuenta sus habilidades y destrezas • Contemplar la posibilidad y realizar el análisis costo beneficio para llevar a obra personal de otras regiones
Reiteración en inasistencias del personal, generalmente días posteriores a festivos.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar capacitaciones sobre ausentismo • Implementar un memorando por cada inasistencia y condicionar los contratos de obra a máximo tres llamados de atención • Realizar descuentos económicos por inasistencias injustificadas • Efectuar seguimiento a personal que reitere en faltas en más de dos ocasiones • Incentivar al personal con bonos o rifas entre los trabajadores que no presentes inasistencias

Falta de compromiso del personal con sus actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar al personal con bonos de éxito acorde a cumplimiento de metas • Realizar inspecciones de calidad y resaltar las actividades bien ejecutadas • Realizar los pagos únicamente cuando se haya entregado a satisfacción los trabajos.
Intolerancia por parte de obreros a correctivos y llamados de mejora	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar capacitaciones en cuento a convivencia laboral • Implementación de pausas activas con el fin de reducir el estrés laborar • Hacer seguimiento a personal que presente comportamientos agresivos hacia compañeros y supervisores.
Aumento de incapacidades por accidentes laborales e incapacidades por EPPS menor a 3 días, afectando las programaciones y rendimientos diarios	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar cumplimiento e implementación del sistema de gestión en salud y seguridad en el trabajo • Concientizar a obreros persona administrativos, supervisores y demás la importancia en el cumplimiento del sistema y las posibles consecuencias en caso de un accidente laboral. • Realizar inspecciones periódicas a trabajadores para verificación correcto uso de EPPS • Verificar el cumplimiento del plan de capacitaciones al personal
Aumento en renunciias, por cuenta a aumentado la rotación de personal	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar seguimiento e investigar el porqué de las renunciias • Hacer efectivo las condiciones contractuales entre contratista y trabajador.

Figura 27. *Análisis de Contingencia por Mano de Obra*

Al estudiar la anterior matriz se puede evidenciar que se deben tener en cuenta varios correctivos en obra para contar con personal constante en obra y así llegar a los rendimientos requeridos en el cronograma del proyecto.

11.7 Análisis de Contingencia por Recursos

De acuerdo al análisis relacionado se realiza una matriz con el fin de establecer el planteamiento de soluciones:

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS	PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES
Flujo de Caja	<ul style="list-style-type: none"> - Organizar en el proyecto el flujo de caja realizando seguimiento mensual a los gastos especialmente de materiales que requieren una compra de acuerdo a la programación con el fin de tener un suministro constante. - Se debe priorizar los materiales que se necesiten para ejecutar las actividades que se encuentren en la ruta crítica del cronograma con el fin de evitar atrasos en los mimos. - La gestión del flujo de caja permite ordenar y controlar los ingresos y gastos de un proyecto, para garantizar la liquidez y consiguiente viabilidad de la actividad y proyectos de un negocio.
Programación de Pagos	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe crear una programación de pagos para proveedores, personal adscrito, contratistas, subcontratistas, en donde se debe tener en cuenta que los pagos se realizaran de forma mensual.
Anticipo Inicial	<ul style="list-style-type: none"> - Solicitar un anticipo de obra para sostener los gastos iniciales del proyecto como dotación del personal, afiliaciones a seguridad social, cursos de altura al personal que lo requiera, campamento de obra, cerramientos, materiales para actividades preliminares e iniciales.
Actas Parciales de Corte de Obra.	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe realizar cortes semanales con el fin de que cuando se finalice el mes ya se cuente con el corte mensual consolidado con sus respectivos soportes. - Se debe tener clara las fechas de presentación del acta parcial de corte de obra, con el fin de gestionar y avalar las cantidades ejecutadas con Interventoría y estas ya aprobadas se realiza la gestión de la facturación ante la entidad correspondiente. - Establecer un formato y medición de cantidades para que sean más ágiles para que se consolidar cantidades entre contratista e interventoría.

<p>Recursos Propios y Solicitud de créditos bancarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El Contratista de obra debe manejar recursos propios para poder solventar el desarrollo de diversas actividades de obra, sin tener que depender del pago del corte de obra, de lo contrario se deberá solicitar un préstamo bancario para poder sostener el funcionamiento del proyecto hasta que se generen el pago de las actas parciales de corte de obra según lo programado en el contrato de obra. - Contemplar la posibilidad de financiar el proyecto con créditos bancarios
--	---

Figura 28. *Análisis de Contingencia por Recursos*

11.8 Análisis de Contingencia por Equipos:

Estudiando los inconvenientes encontrados respecto a maquinaria y equipos se encontró que uno de los mayores problemas ha sido la escasez de estos en el mercado local para contratación y/o adquisición tanto de maquinaria pesada como en equipos y herramienta de mano al igual se presenta dificultad en la compra de repuestos para equipos como también encontrar personal calificado para mantenimiento y reparaciones.

El origen de estos problemas se debe en gran parte a que en los últimos años en el departamento de Nariño ha evidenciado un alto crecimiento en cuanto a ejecución de obras civiles tanto en el sector público como privado llevando esto a que la cantidad de maquinaria existente para contratación no sea suficiente para cubrir la totalidad de las obras por tanto al momento de requerir en alquiler maquinaria se debe hacer con antelación para que los contratistas cumplan con la disponibilidad de equipo.

En este mismo contexto otro inconveniente presentado es la escasez de sitios aprobados y certificados para la disposición final de residuos de construcción debido a que en la ciudad de Pasto hasta hace un año contaba con dos sitios autorizados pero en el momento por tema de licencias y permisos estos han sido cerrados por tanto al momento de realizar desalojo de estos materiales se presentan inconvenientes por los elevados costos que cobran los propietarios de volquetas para el traslado de escombros

hasta el único sitio permitido que es el Relleno Sanitario Antanas el cual está ubicado a más de 12 kilómetros del casco urbano de Pasto.

Para analizar con más detalle las contingencias y plantear posibles soluciones se crea la siguiente matriz.

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS	PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES
<p>Dificultad para contratación de maquinaria pesada para excavaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resaltar en el cronograma las fechas para las cuales se requiere de la maquinaria en obra. • Realizar la contratación de maquinaria mínimo 15 días antes de la fecha requerida con el fin de disponer de esta en el momento requerido y no llevar a atrasos las actividades. • Elaborar contrato con contratista enfatizando sanciones económicas por incumplimiento • Contactar con contratistas de otras regiones para el traslado y contratación de maquinaria, previo se debe hacer análisis costo beneficio debido a que tan solo el transporte genera gastos elevados.
<p>Escasez de equipos para subida de materiales en altura como plumas grúas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contemplar la opción de subir el material con personal humano sin sobrepasar lo establecido presupuestalmente • Alquilar equipos de otras ciudades teniendo en cuenta que el transporte no resulte demasiado costoso. • Instalar en obra poleas para la subida de material con peso menor a 50 kilos. • Cuantificar el tiempo que se requerirá el equipo en obra y contemplar la compra de una pluma grúa. Se tendrá en cuenta el flujo de recursos.
<p>No se cuenta con sitios para disposición final de residuos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuantificar aproximadamente la cantidad de material proveniente de excavación • Si hay la disponibilidad en lotes cercanos, gestionar permisos para la disposición en estos sitios. • Implementar en obra estrategias para la disminuir al máximo la generación de escombros en obra. • Realizar control de uso de materiales para evitar desperdicios de materiales. • Promover la reutilización de materiales sobrantes.

<p>Dificultad para adquirir repuestos y mantenimiento para herramienta menor (vibrador de concreto, martillo neumático, hidro lavadoras, entre otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tener en inventario repuestos como escobillas, empaques y aquellos que se convierten en consumibles. • Solicitar mantenimientos preventivos mínimo una vez por mes en aquellos equipos de uso constante. • Realizar seguimiento a hojas de seguridad de los equipos. • Aprovechar los periodos en los que no se usan los equipos o no hay obra como en puentes festivos para enviar los equipos a mantenimiento, de ser necesario hasta otras ciudades. • Contar con un stock de 1 equipo de aquellos de uso frecuente como taladros, pulidoras, vibradores de concreto entre otros. • Realizar seguimiento a la programación de actividades para verificación de disponibilidad de herramienta.
<p>No se encuentran mezcladoras para elaboración de concreto en sitio como trompos o mezcladoras móviles tipo carmix.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiar la posibilidad de adquirir un trompo de capacidad mínima 1 bulto. • Contactar con personas o empresas de alquiler de estos equipos y solicitar el alquiler con anticipación para garantizar disponibilidad. • Si el tiempo y volumen de concreto a producir es alto contemplar la posibilidad de traer una hormigonera de otra ciudad teniendo en cuenta que con esta máquina se puede aumentar los rendimientos significativamente.

Figura 29. Análisis de Contingencia por Equipos

12. Aprobación de respuesta a contingencias.

Teniendo en cuenta que se identificó el problema y las posibles alternativas a desarrollar como son la imposibilidad del paso de vehículos de carga pesada hacia Pasto, no se ha podido realizar el abastecimiento suficiente de materia prima (cemento) a las concreteras que suministran el concreto en la ciudad de Pasto y la mano de obra calificada que no se encuentra en la región para realizar actividades específicas se realiza las posibles postulaciones de alternativas del diagnóstico realizado anteriormente:

#	ALTERNATIVAS PARA CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO	COSTO	EFFECTIVIDAD	PLAZO	OBSERVACIONES
1	Elaborar diseños de mezcla para elaboración de concreto con cemento Uso General.	MEDIO	BAJO	CORTO	
	Asignar al personal teniendo en cuenta sus habilidades y destrezas	ALTO	BAJA	MEDIANO	Extender jornadas laborales
2	Realizar un plan de compras donde se puede traer de otra zona la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de materiales	ALTO	MEDIO	LARGO	Compra y giro de anticipo oportuno para el suministro de materiales
	Contemplar la posibilidad y realizar el análisis costo beneficio para llevar a obra personal de otras regiones	ALTO	MEDIO	CORTO	
3	Contemplar la posibilidad de comprar cemento en Mocoa, putumayo y contratar transporte por separado para no tener afectaciones grandes en el valor por bulto	MEDIO	ALTA	CORTO	
	Gestionar recursos para capacitar al personal con instituciones como el SENA.	MEDIO	BAJO	LARGO	

Figura 30. Aprobación de Proyecciones

Se da una ponderación de la siguiente manera:

VARIABLE	20-40	40-80	80-100
Costo	BAJO	MEDIO	ALTO
Efectividad	BAJO	MEDIO	ALTO
Plazo	LARGO	MEDIO	CORTO

Figura 31. Rangos de Ponderación

12.1 Alternativa de cumplimiento por Materiales

	ALTERNATIVAS PARA CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO	COSTO	EFFECTIVIDAD	PLAZO	TOTALES
1C	Elaborar diseños de mezcla para elaboración de concreto con cemento Uso General.	80	30	100	210
2C	Realizar un plan de compras donde se puede traer de otra zona la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de materiales	100	80	20	200
3C	Contemplar la posibilidad de comprar cemento en Mocoa, putumayo y contratar transporte por separado para no tener afectaciones grandes en el valor por bulto	80	100	100	280

Figura 32. Alternativa de Cumplimento por Materiales

12.2 Alternativa de cumplimiento por Personal

	ALTERNATIVAS PARA CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO	COSTO	EFFECTIVIDAD	PLAZO	TOTALES
1P	Asignar al personal teniendo en cuenta sus habilidades y destrezas	100	40	80	220
2P	Contemplar la posibilidad y realizar el análisis costo beneficio para llevar a obra personal de otras regiones	100	80	100	280
3P	Gestionar recursos para capacitar al personal con instituciones como el SENA.	100	40	40	180

Figura 33. Alternativa de Cumplimento por Personal

Por lo anterior se escoge las alternativas 3C Y 2P, una vez se cuenta con dicha proyección se establece realiza la elaboración e implantación del cronograma de trabajo con las acciones de mejora, cuya aprobación deberá ser realizada por el director de Proyecto para ser presentado en el plan de contingencia.

13. Entrega del Documento de Plan de Contingencia

Para el desarrollo del proyecto se entregará el siguiente documento: (Anexo B)

13.1 Modelo De Plan De Contingencia

NOMBRE DEL PROYECTO: Construcción para el reforzamiento estructural y rehabilitación de Bloques en el Centro Internacional de Producción - Pasto, Nariño. incluyendo la revisión, ajuste y actualización de estudios y diseños entregados por el SENA, y la elaboración de estudios y diseños complementarios para la obra

FECHA DE INICIO: 13 de junio de 2022

FECHA DE TERMINACION: 13 de marzo de 2023

Desarrollo del Plan de contingencia

13.1.1 Descripción de la problemática del proyecto.

El 9 de enero de 2023 se presentó un movimiento en masa que se desprendió en la zona rural del municipio de Rosas - Cauca, ocasionando la pérdida de la banca en la vía, generando el cierre total de la vía Panamericana a la altura del kilómetro 75 de la jurisdicción de Rosas, incomunicando la ciudad de Pasto con el resto del país, afectando así el comercio interdepartamental e intermunicipal, de manera que dificulta la consecución de muchos productos, insumos y demás materiales de construcción a los proveedores que surten en la ciudad de Pasto, y por ende, afecta de manera directa al proyecto. Dicha situación ha significado que recientemente se presente una problemática en conseguir muchos de los materiales de obra y retraso en el suministro y arribo de

estos al proyecto, lo que ha repercutido en el avance normal por las siguientes situaciones:

- Desabastecimiento de materiales: Debido a la imposibilidad del paso de vehículos de carga pesada hacia Pasto, no se ha podido realizar el abastecimiento suficiente de materia prima (cemento) a las concreteras que suministran el concreto en la ciudad de Pasto por tal motivo haciendo la operación de resta nos daría un atraso de 47 días, en la ejecución del proyecto donde no se podrá terminar en el plazo establecido.
- Falta de personal calificado en la obra para actividades de termofusión

13.1.2 Amenazas y vulnerabilidades identificadas

A continuación, se menciona actividades, vulnerabilidades o amenazas potenciales. En nuestro proyecto tomamos las actividades de ruta crítica y que se encuentran con un atraso mayor al 40 %

ACTIVIDAD	VULNERABILIDAD	AMENAZA POTENCIAL
Terminar instalación de tubería de Polipropileno mediante el empleo de equipo de termofusión para el sistema R.C.I.	No terminar a tiempo el proyecto	Cierre de la vía no tener como pasar materiales que vienen de la ciudad de Bogotá
Construcción del tanque de almacenamiento para R.C.I,	No alcanzar a fundir el tanque	Cierre de la vía no tener materiales para la fundida del tanque
Montaje de estructura y láminas de fibrocemento para muros livianos internos, en el revestimiento de columnetas.	No terminar a tiempo el proyecto	Cierre de la vía por no tener suministro de materiales y no tener el personal idóneo y capacitado en la obra

Montaje de estructura y láminas de PVC para cielo raso	No terminar a tiempo el proyecto	Cierre de la vía y no tener el personal idóneo y capacitado para la obra
--	----------------------------------	--

Figura 34. Amenazas y Vulnerabilidades Identificadas

13.1.3 Riesgos potenciales

A continuación, personaliza esta tabla con los riesgos identificados y su descripción general. Posteriormente, indica su probabilidad de ocurrencia a manera de porcentaje. De esta forma sabrás qué riesgos tienen mayor probabilidad de suceder.

RIESGOS IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (0 A 100%)
Riesgo 1	No contar con materiales en la obra para la terminación de actividades	90 %
Riesgo 2	No contar con personal calificado para la terminación de actividades especializadas	80 %

Figura 35. Riesgos Potenciales

13.1.4 Estrategias a realizar

Indica a continuación las estrategias definidas con respecto a los riesgos indicados.

RIESGO	ESTRATEGIA	OBSERVACIONES
RIESGO 1	Contemplar la posibilidad de comprar cemento en la ciudad de Mocoa - Putumayo y contratar el transporte por separado para no tener afectaciones grandes en el valor por bulto	Se debe tener un plan de compras para adquirir todos los materiales necesarios para la culminación de las actividades

RIESGO 2	Contemplar la posibilidad y realizar el análisis costo beneficio para llevar a obra personal de otras regiones	Se debe contemplar la opción del aumento del personal de obra al igual que la extensión de la jornada laboral correspondiente.
-----------------	--	--

Figura 36. Estrategias a Realizar

13.1.5 Efectos Esperados

En esta sección debes señalar los efectos que tu plan de contingencia espera conseguir.

ESTRATEGIA	EFECTO ESPERADOS
Contemplar la posibilidad de comprar cemento en Mocoa, putumayo y contratar transporte por separado para no tener afectaciones grandes en el valor por bulto	Disminuir el atraso en 14 días y no generar incumplimiento en el contrato
Contemplar la posibilidad y realizar el análisis costo beneficio para llevar a obra personal de otras regiones	Disminuir el atraso en 12 días terminando en el plazo contractual

Figura 37. Efectos Esperados

13.1.6 Recursos para prevenir y mitigar los riesgos

Aprovecha este apartado para recapitular los recursos que están a disposición de la organización para llevar a cabo tu plan de contingencia.

- Prestamos en bancos para la compra de materiales
- Se debe tener clara las fechas de presentación del acta parcial de corte de obra, con el fin de gestionar y avalar las cantidades ejecutadas con Interventoría y estas ya aprobadas se realiza la gestión de la facturación ante la entidad correspondiente.
- Desarrollo de un plan de compras

13.2 Cronograma de obra ajustado a la fecha de terminación del proyecto

13.2.1 Recursos humanos

Se tendrá la disponibilidad del Arquitecto residente, maestro de obra, maestro soldador y armador, oficiales por cuadrilla, y ayudantes

- Cuadrilla #1 (Maestro, 2 oficiales, 4 ayudantes)
- Cuadrilla #2 (2 oficiales, 4 ayudantes)
- Cuadrilla #3 (1 oficial, 2 ayudantes)
- Cuadrilla #4 (Maestro soldador, 1 oficial soldador, 1 armador, 1 ayudante)
- Cuadrilla #5 (Maestro eléctrico, 1 oficial eléctrico, 1 ayudante)

De acuerdo a este aumento de personal se extiende la jornada laboral llevando a cabo actividades en días festivos y horas extras en semana. Lo anterior, permitirá el avance significativo de la obra, aumentar el porcentaje de avance y recuperar tiempo perdido. Es importante resaltar que las actividades se ejecutaran de manera simultánea, de esta forma se notara un avance significativo que ayude a la recuperación del tiempo perdido.

ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINACIÓN	RECURSOS HUMANOS
Terminar instalación de tubería de Polipropileno mediante el empleo de equipo de termofusión para el sistema R.C.I.	Febrero 27 de 2023	Marzo 13 de 2023	Cuadrilla # 4
Construcción del tanque de almacenamiento para R.C.I.,	Febrero 27 de 2023	Marzo 13 de 2023	Cuadrillas # 1 y # 2

Montaje de estructura y láminas de fibrocemento para muros livianos internos, en el revestimiento de columnetas.	Febrero 27 de 2023	Marzo 13 de 2023	Cuadrillas # 1 y # 5
Montaje de estructura y láminas de PVC para cielo raso	Febrero 27 de 2023	Marzo 13 de 2023	Cuadrillas # 3 y # 5

Figura 38. Manejo de Recursos Humanos en Actividades de Obra

13.2.2 Plan de compras:

TANQUE DE ALMACENAMIENTO				
ITEM SEGÚN CRONOGRAMA	FECHA PROYECTADA	FECHA DE CONSECUION DE INSUMOS Y/O MATERIALES	INSUMOS - DETALLES / Y DESCRIPCION	VERIFICACIÓN POR INTERVENORÍA
MOVIMIENTOS DE TIERRAS, CIMENTACIONES, Y OTROS ENTERRADOS / SUBTERRÁNEOS DE TIPO ESTRUCTURAL.	viernes, 27 de enero de 2023	lunes, 06 de febrero de 2023	CONCRETO PARA BASE Y PAREDES PREMEZCLADO	Pendiente de envío por parte del proveedor
	miércoles, 28 de diciembre de 2022	lunes, 06 de febrero de 2023	ACERO DE 60.000 PSI 420 MPA. INCLUYE CORTE, FIGURADO Y FIJACIÓN.	Material verificado en obra
	jueves, 29 de diciembre de 2022	lunes, 06 de febrero de 2023	CINTA FLEXIBLE PARA SELLAR JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓN CON MOVIMIENTOS MODERADOS, TERMOPLÁSTICA DE CLORURO DE POLIVINILO DE BUENA ELASTICIDAD.	Material verificado en obra
REDES SUBTERRANEAS (HIDROSANITARIAS, GAS, ELÉCTRICAS, COMUNICACIONES, CALDERAS, LAVANDERÍA, VENTILACIÓN AMBIENTALES, AISLADOS, IMPERMEABILIZACIONES, ACABADOS DE CUBIERTAS Y SISTEMAS DE FACHADA	lunes, 06 de febrero de 2023	viernes, 10 de febrero de 2023	FILTROS	
BOMBA CONTRA INCENDIO COMPUESTA POR BOMBA LIDER CENTRIFUGA MOD.CEP. 100H36S DE 10.0 HP 220/440V/3V - ADT=56MCA(83PSI) - Q=7,85	viernes, 03 de marzo de 2023	lunes, 13 de marzo de 2023	SikaTop-121 Clima Frio de SIKA	Equipo verificado en obra
	viernes, 24 de febrero de 2023	miércoles, 01 de marzo de 2023	BOMBA CONTRA INCENDIO COMPUESTA POR BOMBA LIDER CENTRIFUGA MOD.CEP. 100H36S DE 10.0 HP 220/440V/3V - ADT=56MCA(83PSI) - Q=7,85	

Figura 39. Plan de Compras

Se realiza un ajuste a la programación para terminar en el plazo propuesto sin embargo al realizar el análisis se evidencia que no se puede finalizar en el plazo contractual o se tendrá que solicitar una prórroga para lo cual se analiza el tiempo requerido

4 TANQUE EN CONCRETO SUBTERRANEO	146,88 días	mar 15/11/22	jue 27/04/23
<i>Inicio (Aprobación Otro si al contrato)</i>	<i>0 días</i>	<i>mar 15/11/22</i>	<i>mar 15/11/22</i>
4 MOVIMIENTOS DE TIERRAS, CIMENTACIONES, Y OTROS ENTERRADOS / SUBTERRÁNEOS DE TIPO ESTRUCTURAL.	112,88 días	mié 16/11/22	jue 23/03/23
EXCAVACIONES, RELLENOS Y REEMPLAZOS.	87 días	mié 16/11/22	mié 22/02/23
4 CONCRETOS PARA CIMENTACIÓN.	12 días	mié 1/03/23	mar 14/03/23
CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.	12 días	mié 1/03/23	mar 14/03/23
▷ CONCRETOS PARA OTROS ELEMENTOS ESTRUCTURALES ENTERRADOS / SUBTERRÁNEOS.	8 días	mar 14/03/23	jue 23/03/23
▷ ACEROS DE REFUERZO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES ENTERRADOS / SUBTERRÁNEOS.	15 días	mié 28/12/22	vie 13/01/23
▷ OTROS RELACIONADOS PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES ENTERRADOS / SUBTERRÁNEOS.	1 día	mié 28/12/22	jue 29/12/22
▷ REDES SUBTERRÁNEAS (HIDROSANITARIAS, GAS, ELÉCTRICAS, COMUNICACIONES, CALDERAS, LAVANDERÍA, VENTILACIÓN, AMBIENTALES, ETC.).	5 días	jue 23/03/23	mar 28/03/23
▷ ALISTADOS, IMPERMEABILIZACIONES, ACABADOS DE CUBIERTAS Y SISTEMAS DE FACHADA.	8 días	mié 19/04/23	jue 27/04/23
▷ OBRAS EXTERIORES Y ZONAS LIBRES (DENTRO DEL LINDERO DEL LOTE).	2 días	mar 15/11/22	mié 16/11/22
▷ ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	10 días	mié 5/04/23	lun 17/04/23
<i>Fin</i>	<i>0 días</i>	<i>jue 27/04/23</i>	<i>jue 27/04/23</i>

Figura 40. Programación Contractual del proyecto.

13.2.3. Responsables del monitoreo

Incluir aquí los datos del personal encargado de monitorear las amenazas y los riesgos de la actividad o proceso.

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PERIODICIDAD
ACTIVIDADES DE OBRA ATRASADAS	DIRECTOR DE OBRA	SEMANAL
CUMPLIMIENTO DE PERSONAL DE OBRA	AREA DE RECURSOS HUMANOS	SEMANAL
COMPRA DE MATERIALES	GERENTE Y ALMACENISTA	SEMANAL


Figura 41. Responsables del Monitoreo

14. Socialización del plan de contingencia

Una vez realizado el plan de contingencia se realiza la socialización al proyecto en el cual se informa a la interventoría y a la supervisión con el fin de realizar el

seguimiento respectivo al igual que el personal responsable que en este caso es el director de obra, recursos humanos y el director de compras.

Estos se realizan a través de oficios o un acta de comité donde se involucra a todos involucrados en el tema con el fin de que se tomen las medidas necesarias (se anexa acta de seguimiento del proyecto)

	ACTA DE SEGUIMIENTO DE CONTRATO	Código2544 Versión: 3 Fecha de Aprobación: 20/02/2022
---	--	--

FECHA Y LUGAR DE LA REUNIÓN: VIRTUAL

PASTO 02 DE MARZO DE 2023

Acta No. 42

HORA INICIO:

1:00 PM

OBJETIVO DE LA REUNIÓN:

COMITÉ DE SEGUIMIENTO No.42- ETAPA 2.

PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DEL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y REHABILITACIÓN DE ÁREAS DE LOS BLOQUES 10, 40, 41 Y 41A EN EL CENTRO INTERNACIONAL DE PRODUCCIÓN UBICADO EN EL MUNICIPIO DE PASTO - NARIÑO, INCLUYENDO LA REVISIÓN, AJUSTE Y ACTUALIZACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS ENTREGADOS POR EL SENA, Y LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA LA OBRA

"INTERVENTORÍA INTEGRAL (TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, CONTABLE, AMBIENTAL, SOCIAL Y JURÍDICA) PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DENOMINADO CONSTRUCCIÓN DEL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y REHABILITACIÓN DE ÁREAS DE LOS BLOQUES 10, 40, 41 Y 41A EN EL CENTRO INTERNACIONAL DE PRODUCCIÓN UBICADO EN EL MUNICIPIO DE PASTO - NARIÑO, INCLUYENDO LA REVISIÓN, AJUSTE Y ACTUALIZACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS ENTREGADOS POR EL SENA, Y LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS COMPLEMENTARIOS PARA LA OBRA

CONTRATOS:

Obra: No. 3-1-9228

Interventoría: No. 3-1-9240

ASISTENTES			
FECHA	ASISTENTE	ACTIVIDAD	FIRMA
NOMBRE	ENTIDAD	CARGO	FIRMA
PABLO PEREZ	CONTRATISTA	DIRECTOR DE OBRA	EN EL ORIGINAL
CARLOS MONROY	INTERVENTORIA	DIRECTOR DE INTERVENTORIA	EN EL ORIGINAL
TERESA GUTIERREZ	SUPERVISOR		EN EL ORIGINAL
MARTA GOMEZ M	CONTRATISTA	COMPRAS	EN EL ORIGINAL
JAVIER PUENTES H	CONTRATISTA	RECURSOS HUMANOS	EN EL ORIGINAL



ACTA DE SEGUIMIENTO DE CONTRATO

Código 2544
Versión: 3
Fecha de Aprobación:
20/02/2022

ORDEN DEL DÍA

- I. Socialización del plan de contingencia.
- II. Difundir plan de contingencia

DESARROLLO

El 02 de marzo 2023 a las 1:00 p.m., se lleva a cabo comité técnico mediante conferencia electrónica (Teams) con el fin de realizar la socialización y difundir el plan de contingencia realizado para la aplicación y el cumplimiento de las alternativas planteadas y poder realizar el seguimiento respectivo, al igual que exponer a cada integrante del proyecto sus funciones dentro del proceso

El contratista expone que se requiere una prórroga de 45 días necesarios para culminar el objeto contractual.

CONVOCATORIA PRÓXIMO COMITÉ:

La presente acta se suscribe por los representantes del contratista de obra e interventoría en la Ciudad de Pasto a los dos (02) de marzo de 2023. El cual debe hacerse semanal para seguimiento y control

COMPROMISOS:

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA
Difundir y aplicar el plan de contingencia	CON	04/03/2023
Solicitar prórroga del contrato	CONTRATISTA	02/03/2023

Esta hoja hace parte integral del ACTA DE SEGUIMIENTO No 42

15. Implementación del plan de contingencia

Se realiza la implementación del plan de contingencia y se comienza el seguimiento semanal para identificar si realmente el plan si está generando una reacción o respuesta al problema presentado en nuestro caso tema de materiales y personal, para cumplir en el plazo establecido y sobre todo el cumplimiento del plazo contractual.

3. Se realiza un inventario de materiales en la obra
4. Se verifica el número de personal en la obra

Donde se evidencia que, si ya hay materiales en obra a través del Kardex, y simultáneamente se registra en bitácora se establece el aumento de personal a la fecha aumento de cuadrillas

15.1 Monitoreo

En dicha etapa se deberá medir y controlar en el tiempo si realmente la implementación del plan es el adecuado a través de un Check List, registro diario en bitácora, informes semanales, entrevista o auditoria etc. A través del informe semanal se realiza la medición donde se puede observar que la implementación del plan de contingencia es la adecuada, ya que asegura que las actividades desarrolladas por él contratista se vayan ejecutando de forma controlada, lo que genera y minimiza los riesgos presentes y a su vez la disminución de los atrasos que le permitirán la terminación del proyecto en el plazo contractual y así poder evitar una posible multa por incumplimiento en la entrega del proyecto.

Se toma la segunda semana de puesta en marcha del plan de contingencia donde se evidencia

No.	Indicadores	Valores	Porcentaje sobre el valor total del contrato	Diferencia (+) Adelante (-) Atraso
1	Valor acumulado de las actividades o productos conforme a la programación vigente	\$ 3,752.952.268,00	86,00%	0.10%
2	Valor acumulado de las actividades o productos ejecutados y aprobados por la interventoría.	\$ 3,231,291,902,75	86,10%	

Figura 43. Indicador financiero de avance del proyecto

Como se puede evidenciar el plan de contingencia comienza a mostrar resultados, se puede evidenciar un cambio progresivo en cuanto al desarrollo de la obra puesto que ya no se observa atraso y por el contrario el efecto de la implementación de este plan es un avance del 0.10% como lo muestra el siguiente grafico del avance contractual y del avance dentro de este plan.

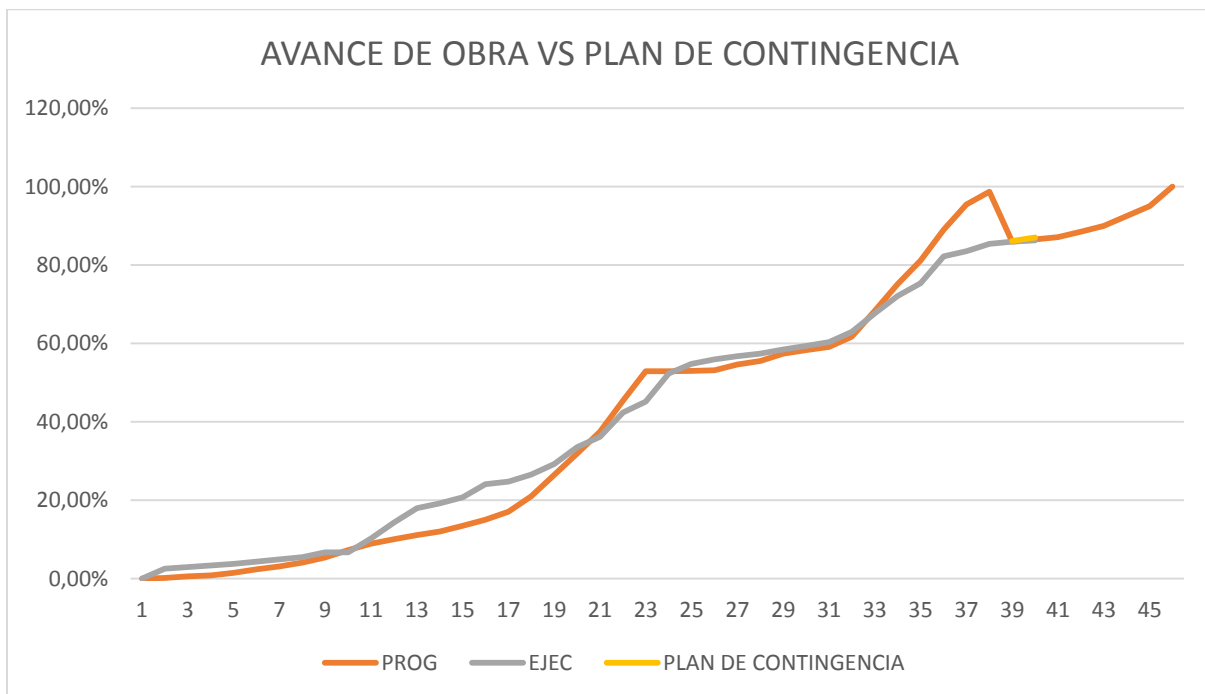


Figura 44. Curva del desarrollo de ejecución del proyecto

16. Entrega del producto

Se realiza una reunión con las partes del proyecto como son: contratista, entidad contratante e interventoría para verificar la ejecución de obra y evidenciar que el plan de contingencia es favorable para el proyecto y se verifica que hay una disminución del atraso, y se realiza la comparación del valor de la multa que acarrea el incumplimiento del plazo contractual versus el valor de la implementación del plan de contingencia evidenciando que el valor fue inferior y no acarreo implicaciones de índole jurídica por incumplimiento a lo contractual.

16.1 Informe y evaluación final

Por lo anterior, a través de estos resultados donde se tiene integrada la etapa de planificación con el control de obra, a través de la documentación recolectada el seguimiento de un cronograma de avance ajustado a la realidad del proyecto y a la necesidad, un plan de contingencia diseñado, aplicado y ajustado a una metodología de control, junto a un análisis indicador de retrasos, revisión de temas legales, evidencia que el proyecto finalizara con el cumplimiento del objeto contractual y en el plazo establecido, donde se pudo evidenciar que este mecanismo ayudo al contratista como al dueño de la obra a facilitar el proceso requerido para determinar las causas y validar el caso una ampliación de plazo evitando la imposición de incumplimiento y donde se incluyeron recursos de personal y de materiales organizados que nos garantizan la terminación de la obra.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En las obras es necesario establecer un mecanismo de seguimiento y auditoria con el fin de tomar las medidas necesarias en el momento que se presente un atraso en la programación de obra y se pueda desarrollar un plan de contingencia que les permita nivelar las actividades para el cumplimiento en el plazo establecido en el contrato y de esta manera no generar incumplimientos en el contrato.
- Una vez implementado el plan de contingencia se corrobora que contar con este disminuye los atrasos presentados en la ejecución del proyecto, así como se puede evidenciar en el último informe semanal de obra mediante la desviación respecto al cronograma del 0.10% por tanto se confirma la hipótesis planteada en el desarrollo del presente trabajo.
- Se realizo un diagnóstico del proyecto donde se identificó las causas y motivos que generaron los atrasos del proyecto los cuales afectan directamente en el cronograma de obra realizado al inicio de la misma para el seguimiento de obra.
- A través del diagnóstico se establecieron las causas, consecuentes planteando acciones y estrategias hacer implementadas.
- Un plan de contingencia no es una reprogramación de obra ya que se debe establecer los factores reales para tomar la debida estrategia para el cumplimiento de la entrega de la obra en el plazo establecido.
- Una vez analizado el proyecto y con el ánimo de cumplir es necesario realizar una prórroga de 45 días calendario teniendo en cuenta que hay causas externas que no permiten la culminación en el plazo establecido en el contrato a pesar de tomar todas las acciones necesarias para la disminución de los atrasos presentados.

- En la ejecución de obras civiles es muy importante contar con un buen plan de control y planificación de actividades para poder ejecutarlas simultáneamente ya que los tiempos de entrega de la mayoría de las obras es reducido, así mismo se debe tener en cuenta aquellas que están sobre la ruta crítica del cronograma para no generar retrasos en la programación.
- Contar con un plan de contingencia para la ejecución de obras de Ingeniería Civil reducen la posibilidad de atrasos en obras, por tanto, se recomienda que para llevar a cabo un proyecto se realice su respectivo plan de contingencia planteando las posibles situaciones que puedan presentarse, y que este se entregue previo al inicio de actividades para garantizar que en el momento que ocurran se tenga un planteamiento de posibles soluciones.
- Según el planteamiento acerca de los problemas presentados en la ejecución del proyecto, es la escasez de los materiales como consecuencia del cierre de la Panamericana, esta situación debe ser considerada en cualquier momento en la planeación de todo proyecto de la construcción que se pretenda realizar en la ciudad de Pasto ya que como se evidenció los cierres de las carreteras de acceso al departamento son constantes y perjudican en el abastecimiento de insumos y combustibles de la ciudad.
- La planificación y control para el pedido tanto de materiales como equipos se debe hacer con antelación y es fundamental contar con stock de insumos para un tiempo considerable dentro del cronograma, al igual, se debe contemplar la ejecución de actividades al mismo tiempo por si se llegase a presentar inconvenientes con algún tipo de material se tengan habilitadas otras tareas y de esta manera no suspender la totalidad de las obras.
- El método utilizado es el método de investigación cuantitativa las cuales son tratadas mediante herramientas estadísticas con el fin de establecer la causa y su efecto final.
- Las posibles contingencias en la ejecución de obras civiles pueden llegar a ser de gran magnitud en cuanto a cantidad como afectación ya que se requiere de factores como

materiales, insumos, equipos, maquinaria, clima, personal entre otros aspectos por ende es fundamental contar con una buena dirección de proyectos para evitar al máximo que estas afecten en los tiempos y costos presupuestados.

- A través de la implementación del plan de contingencia y verificado su implementación para este proyecto se realiza una guía para ser aplicada en los diferentes proyectos de la empresa la cual se complementa dentro del anexo B del presente trabajo.

Anexos

Anexo A. Formato de Encuesta

ATRASOS DE LOS PROYECTOS

Diseño e implementación de un plan de contingencia para el desarrollo de las obras de construcción para el reforzamiento estructural y rehabilitación de bloques en el centro internacional de producción ubicado en Pasto, Nariño.

Correo *

Correo válido

Este formulario registra los correos. [Cambiar configuración](#)

A la fecha el contrato se encuentra atrasado?

- SI
- NO

El porcentaje de atraso supera el 5 %

- SI
- NO

De acuerdo al cronograma de obra que capítulo se encuentra atrasado?

Descripción

- Preliminares
- Movimientos de tierras, excavaciones y cimentaciones
- Estructuras en concreto
- Instalaciones hidrosanitarias y eléctricas
- ACABADOS Y CARPINTERIA METALICA
- OBRAS EXTERIORES Y ZONAS LIBRES (DENTRO DEL LINDERO DEL LOTE)
- MOBILIARIO, DOTACIONES, SEÑALIZACIÓN, ASEO Y FINALES

Cuales son las causas del atraso del proyecto?

- Falta de materiales
- Falta de mano de obra
- Falta de recursos financieros
- Problemas de diseño y definiciones
- Tema de clima que no permite avanzar

Considera que el proyecto finalizara en el plazo establecido?

- SI
- NO

Todo el personal de trabajo cumple a cabalidad con el trabajo programado diariamente?

- SI
- NO

Considera necesario implementar un plan de contingencia?

- SI
- NO

Cual considera usted la falla principal para no ir de acuerdo a la programacion de obra?

- Diseños y permisos
- falta de personal calificado
- El contratista no cuenta con recurso financiero
- Cierre de las vias
- falta de suministro de materiales
- Problema de calidad y rendimiento
- Inadecuado control y monitoreo de programación y presupuesto

Cual considera que debe ser la solucion para cumplir con la programacion?

- aumentar personal
- mejorar el suministro de material
- conseguir mejor mano de obra no calificada
- realizar un prestamo
- pedir una prorroga al contrato ya que no se alcanza a finalizar la obra

cargo que ocupa en el proyecto?

- Director de obra
- Director de interventoria
- Residente de interventoria
- Residente de obra
- Supervisor

Anexo B. Guía del Diseño del Plan de Contingencia

GUIA PARA LA ELABORACION DE UN PLAN DE CONTINGENCIA

NOMBRE DEL PROYECTO:

FECHA DE INICIO:

FECHA DE TERMINACION:

DESARROLLO DEL PLAN DE CONTINGENCIA

1. Descripción de la problemática del proyecto. *Empieza por relatar cuál es la situación general que se puede presentar:*

2. Amenazas y vulnerabilidades identificadas: *se menciona actividades, vulnerabilidades o amenazas potenciales*

ACTIVIDAD	VULNERABILIDAD	AMENAZA POTENCIAL

3. Riesgos potenciales : *Con los riesgos identificados y su descripción general. Posteriormente, indica su probabilidad de ocurrencia*

RIESGOS IDENTIFICADOS	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (0 A 100%)

4. Estrategias a realizar: *Indicar las estrategias definidas con respecto a los riesgos indicados.*

RIESGO	ESTRATEGIA	OBSERVACIONES
RIESGO 1		

5. Efectos Esperados : *En esta sección debes señalar los efectos que tu plan de contingencia espera conseguir.*

ESTRATEGIA	EFECTO ESPERADOS

6. Recursos para prevenir y mitigar los riesgos: *Aprovecha este apartado para recapitular los recursos que están a disposición de la organización para llevar a cabo tu plan de contingencia*

7. Cronograma de obra ajustado a la fecha de terminación del proyecto: *se debe anexar el cronograma con la nueva programación teniendo en cuenta los siguientes factores:*

- ✓ **Recursos humanos:** *tanto personal profesional como operativo para la culminación de actividades.*

ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINACIÓN	RECURSOS HUMANOS

- ✓ **Plan de compras:** *Programación de materiales de obra que se requieren para terminar el proyecto en los ítems del proyecto*

8. Responsables del monitoreo : *Incluir aquí los datos del personal encargado de monitorear las amenazas y los riesgos de la actividad o proceso.*

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PERIODICIDAD

Elaborado: *Firma y nombre del responsable*

Aprobado: *Firma y nombre del responsable*

Bibliografía

- Amagua Gualotuña, W. P. (2020). La importancia de contar con un plan de contingencia es permitir una respuesta rápida en caso de incidentes o accidentes en conjunto de procedimientos alternativos a la operatividad normal de la empresa. Tesis,. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/51244>
- Aragón Otero, E. A. (2015). DIAGNOSTICO DE LAS CONSECUENCIAS TÉCNICAS, SOCIALES Y AMBIENTALES POSTERIORES A LA DECLARACIÓN DE LA CADUCIDAD EN EL AÑO 2014 DE CONTRATOS DE OBRAS ADJUDICADOS POR EL IDU, CUYO OBJETO AFECTAN LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN BOGOTÁ D.C. Bogota D.C: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2965/4/Trabajo%20de%20grado%20Gerencia%20de%20obras%20550760.pdf>
- Baudino, R. V. (11 de 2012). Plan de contingencia Laguna Salinizada en Rada Tilly. Obtenido de <http://www.ambiente.chubut.gov.ar/wp-content/uploads/2017/07/Plan-de-Contingencia-Laguna-Rev-2.pdf>
- Bayona de la Ossa , J. A., & Pedreros Marín, J. E. (2004). Desarrollo y aplicación de la metodología Raci para definir, especificar y clarificar los roles y responsabilidades de los cargos del macroproceso de operación de plantas de la refinería de Cartagena. Proyecto de grado, Universidad Autonoma de Bucaramanga. Obtenido de https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/1945/2004_Tesis_Bayona_de_la_Ossa_Jorge_Alberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Blog, B. (s.f.). Bizneo Blog. Obtenido de Cronograma de un proyecto: ¿qué es y cómo crearlo?: <https://www.bizneo.com/blog/cronograma/>
- Burgos M, M., & Vela A, D. (2015). ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DEL INCUMPLIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN EN LAS OBRAS CIVILES. Bogota: UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA.
- Diaz Diaz, W. E. (2020). Metodología de inspección, mejora en procesos constructivos a través de la PMBOK. Monografía, Fundación Universidad de América. Obtenido de <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7930/1/43568-2020-II-GEC.pdf>
- Directivos, R. (5 de 11 de 2021). El Blog de retos para ser directivos. Obtenido de EAE Business: <https://retos-directivos.eae.es/plan-de-contingencia-ejemplo-definicion/>
- Educalingo. (s.f.). Diccionario Educalingo. Obtenido de Etimologia de la palabra construcción.: <https://educalingo.com/es/dic-es/construccion>

- Espin, I. (1978). Paredro. Obtenido de ¿Que es diseño?, Citas de autores: <https://www.paredro.com/15-definiciones-diseno-grafico-citas-autores/>
- Estupiñan Morelo, M., & Parra Conde, L. J. (2014). Diseño e implementación del plan de emergencias y contingencias para el centro industrial de mantenimiento integral SENA Giron. Tesis de pregrado, Universidad industrial de santander, Facultad de ingenierias fisicomecanicas. Obtenido de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2014/151490.pdf>
- Feldman, G. R. (9 de 2018). Herramientas cualitativas de evaluación y análisis de riesgos. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/352465924_Jornadas_Nacionales_de_Administracion_Financiera_Herramientas_cualitativas_de_evaluacion_y_analisis_de_riesgos
- Fincodi. (2011). Etapa.Net. Obtenido de Plan de contingencia: <https://www.etapa.net.ec/Portals/0/Agua%20Potable/ingProyectos/Cap%C3%ADtulo%207.3.%20Plan%20Contingencia%20Planta%20Culebrillas.pdf>
- Flórez, M. (22 de 08 de 2019). Task Enter. Obtenido de ¿Qué es la implementación de un proyecto?: <https://www.taskenter.com/blog/nwarticle/57/1/que-es-la-implementacion-de-un-proyecto>
- Franklin, B. (21 de 07 de 1748). Advice to a Young Tradesman. Obtenido de Founders Online: <https://founders.archives.gov/documents/Franklin/01-03-02-0130#:~:text=Remember%20that%20Time%20is%20Money,thrown%20away%20Five%20Shillings%20besides.>
- Garcia, D. (7 de 6 de 2021). Rehabilitar para rehabitar. Obtenido de Roca Gallery: <http://www.rocagallery.com/es/rehabilitar-para-rehabitar>
- Gordo B, E. M., Potes L, J. A., & Vargas Q, J. L. (2017). Factores que ocasionan retrasos en obras civiles en Empresas Publicas de Neiva. Bucaramanga : Universidad de Santo Tomas-Sede Florida Blanca. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10740/Johana%20Potes2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernandez, S, R., Baptista, L, P., & Fernandez, C, C. (2014). Metodologia de la Investigacion. Mexico. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Lledó, P. (2da Ed.) (2013). Director de proyectos: Cómo aprobar el examen PMP® sin morir en el intento. Victoria, BC, Canadá: El Autor.
- Lledó, P. (3ra Ed.) (2013). El ABC para un director de proyectos (pp. 12-30). Victoria, BC, Canadá: El Autor.

- Lopera M, J. A., Guzman V, M. L., & Enriquez, S. Y. (2018). Plan de Contingencia para Recuperación del Cronograma de Obra. Bogotá: UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA. Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/4654/Plan%20de%20Contingencia%20para%20Recuperaci%C3%B3n%20del%20Cronograma%20de%20Obra%20Del%20Proyecto%20Vial%20Transversal%20de%20Boyac%C3%A1%20Fase%20II.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- Lozano Serna, S., Patiño Galindo, I., Gomez Cabrera, A., & Torres, A. (06 de 2018). Identificación de factores que generan diferencias de tiempo y costos en proyectos de construcción en Colombia. Obtenido de Ingeniería y ciencias : http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-91652018000100117
- Martins, J. (17 de 08 de 2022). Matriz Raci: qué es y cómo crearla con ejemplos. Obtenido de Asana: <https://asana.com/es/resources/raci-chart>
- Minvivienda. (31 de 08 de 2020). Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. Obtenido de ¿En qué consiste la modalidad de reforzamiento estructural?: <https://www.minvivienda.gov.co/node/1367#:~:text=Es%20la%20autorizaci%C3%B3n%20para%20intervenir,modifiquen%20o%20sustituyan%20y%20el>
- Monitoreo de fase de implementación del Plan de Contingencia para Inundaciones de la Municipalidad de Santa Fe, desde la perspectiva de la población afectada <https://www.unl.edu.ar/observatoriosocial/agenda/12.pdf>
- Oviedo A, J. (17 de 5 de 2018). Reforzamiento sísmico estructural: ¿cuándo y cómo hacerlo? Obtenido de EFE PRIMA CE: <https://www.efepripace.co/reforzamiento-sismico-estructural/>
- Pérez T, J. A., & Ramos Z, C. (2018). IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL TRANSPORTE DE CONCENTRADO DE COBRE EN LA RUTA MINERA YANACocha - LIMA, 2017. Cajamarca - Peru: Universidad privada del Norte.
- Perino, M. (2013). Definición.DE. Obtenido de Definición de plan de contingencia.: <https://definicion.de/plan-de-contingencia/>
- Plan de contingencia obra infraestructura remodelación y ampliación instituto cancerologico de Nariño Ltda. <https://icnltlda.com/wp-content/uploads/2021/04/PLAN-DE-CONTINGENCIA-PROYECTO-OBRA-DE-REMODELACION.pdf>
- Plan de Contingencia. https://www.induanalisis.com/publicacion/detalle/plan_de_contingencia__36

Planes de contingencias para etapas de construcción y obras. <https://vlex.com.co/vid/planes-contingencias-etapas-construccion-351256542>

PMBOK, G. d. (2017). Guía de los Fundamentos para la dirección de Proyectos. Project Management Institute.

Project Management Institute, Inc. (6ta Ed.) (2017). La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). EE.UU: PMI®

Rodriguez F, L. A. (2020). ANÁLISIS Y EVALUACIÓN PARA EL DISEÑO DE UN PLAN DE CONTINGENCIA DE RECUPERACIÓN ANTE DESASTRES DEL CENTRO DE DATOS EN LA EMPRESA. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

Salgado Céspedes, A. F. (28 de 04 de 2020). Manos a la obra para reactivar el sector de la construcción. Obtenido de blog.segurossura.com.co: <https://blog.segurossura.com.co/articulo/empresarios/manos-obra-reactivar-sector-construccion>

SAMPIERI HERNANDEZ., Roberto., COLLADO FERNANDEZ, Carlos. & BAPTISTA, Lucio. (9 de Noviembre de 2019). Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Semana. (17 de 10 de 2020). Elefantes blancos: hubo plata y no se construyeron estos hospitales. Obtenido de Revista Semana: <https://www.semana.com/nacion/articulo/elefantes-blancos-hubo-plata-y-no-se-construyeron-estos-hospitales/2020/2028/>

Significados.com. (s.f.). Significados. Obtenido de Significados de construcción: <https://www.significados.com/construccion/>

Silva, R, O. M. (2014). LA INTERVENTORIA EN LA EJECUCION EN EL CONTRATO DE OBRA. Bogota: Universidad Colegio Mayor. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/86443069.pdf>

Soplopuco V, A. J. (2019). Elaboración de un plan de contingencia aplicado al proyecto “Mejoramiento de la infraestructura vial urbana de 13 calles en la localidad de Consuelo, distrito de San Pablo - Bellavista - San Martín”. TARAPOTO: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN.

Suarez Peña, L. C. (2020). Elaboración del plan de emergencias y contingencias para la empresa Munditiendas SAS, ubicada en la ciudad de Cúcuta, de acuerdo con los aspectos normativos de seguridad y salud en el trabajo. Tesis de pregrado, Universidad Libre seccional Cúcuta. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/19842/Trabajodegrado.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Trujillo Mejia, R. F. (2011). Planes de contingencia. Bogota: Ecoe Ediciones. Obtenido de <https://elibro-net.biblioteca.unitec.edu.co/es/ereader/corpunitec/69190?page=1>. Consultado en: 09 Sep 2022

Ucha, F. (10 de 2009). DefiniciónABC. Obtenido de Definición de construcción:
<https://definicionabc.com/construccion/>

Wikipedia. (17 de 12 de 2020). Plan de contingencias. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Plan_de_contingencias#:~:text=Dicho%20plan%20contiene%20las%20medidas,departamento%20de%20inform%C3%A1tica%20o%20tecnolo%C3%ADas.

Yirda, A. (2020 de 07 de 26). Concepto Definición. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/disenio/>

Bibliografía

- Amagua Gualotuña, W. P. (2020). La importancia de contar con un plan de contingencia es permitir una respuesta rápida en caso de incidentes o accidentes en conjunto de procedimientos alternativos a la operatividad normal de la empresa. Tesis,. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/51244>
- Aragón Otero, E. A. (2015). DIAGNOSTICO DE LAS CONSECUENCIAS TÉCNICAS, SOCIALES Y AMBIENTALES POSTERIORES A LA DECLARACIÓN DE LA CADUCIDAD EN EL AÑO 2014 DE CONTRATOS DE OBRAS ADJUDICADOS POR EL IDU, CUYO OBJETO AFECTAN LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN BOGOTÁ D.C. Bogota D.C: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2965/4/Trabajo%20de%20grado%20Gerencia%20de%20obras%20550760.pdf>
- Baudino, R. V. (11 de 2012). Plan de contingencia Laguna Salinizada en Rada Tilly. Obtenido de <http://www.ambiente.chubut.gov.ar/wp-content/uploads/2017/07/Plan-de-Contingencia-Laguna-Rev-2.pdf>
- Bayona de la Ossa , J. A., & Pedreros Marín, J. E. (2004). Desarrollo y aplicación de la metodología Raci para definir, especificar y clarificar los roles y responsabilidades de los cargos del macroproceso de operación de plantas de la refinería de Cartagena. Proyecto de grado, Universidad Autonoma de Bucaramanga. Obtenido de https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/1945/2004_Tesis_Bayona_de_la_Ossa_Jorge_Alberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Blog, B. (s.f.). Bizneo Blog. Obtenido de Cronograma de un proyecto: ¿qué es y cómo crearlo?: <https://www.bizneo.com/blog/cronograma/>
- Burgos M, M., & Vela A, D. (2015). ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DEL INCUMPLIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN EN LAS OBRAS CIVILES. Bogota: UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA.
- Diaz Diaz, W. E. (2020). Metodología de inspección, mejora en procesos constructivos a través de la PMBOK. Monografía, Fundación Universidad de América. Obtenido de <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7930/1/43568-2020-II-GEC.pdf>
- Directivos, R. (5 de 11 de 2021). El Blog de retos para ser directivos. Obtenido de EAE Business: <https://retos-directivos.eae.es/plan-de-contingencia-ejemplo-definicion/>
- Educalingo. (s.f.). Diccionario Educalingo. Obtenido de Etimología de la palabra construcción.: <https://educalingo.com/es/dic-es/construccion>
- Espin, I. (1978). Paredro. Obtenido de ¿Que es diseño?, Citas de autores: <https://www.paredro.com/15-definiciones-diseno-grafico-citas-autores/>

- Estupiñan Morelo, M., & Parra Conde, L. J. (2014). Diseño e implementación del plan de emergencias y contingencias para el centro industrial de mantenimiento integral SENA Giron. Tesis de pregrado, Universidad industrial de santander, Facultad de ingenierias fisicomecanicas. Obtenido de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2014/151490.pdf>
- Feldman, G. R. (9 de 2018). Herramientas cualitativas de evaluación y análisis de riesgos. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/352465924_Jornadas_Nacionales_de_Administracion_Financiera_Herramientas_cualitativas_de_evaluacion_y_analisis_de_riesgos
- Fincodi. (2011). Etapa.Net. Obtenido de Plan de contingencia: <https://www.etapa.net.ec/Portals/0/Agua%20Potable/ingProyectos/Cap%C3%ADtulo%207.3.%20Plan%20Contingencia%20Planta%20Culebrillas.pdf>
- Flórez, M. (22 de 08 de 2019). Task Enter. Obtenido de ¿Qué es la implementación de un proyecto?: <https://www.taskenter.com/blog/nwarticle/57/1/que-es-la-implementacion-de-un-proyecto>
- Franklin, B. (21 de 07 de 1748). Advice to a Young Tradesman. Obtenido de Founders Online: <https://founders.archives.gov/documents/Franklin/01-03-02-0130#:~:text=Remember%20that%20Time%20is%20Money,thrown%20away%20Five%20Shillings%20besides.>
- Garcia, D. (7 de 6 de 2021). Rehabilitar para rehabetar. Obtenido de Roca Gallery: <http://www.rocagallery.com/es/rehabilitar-para-rehabitar>
- Gordo B, E. M., Potes L, J. A., & Vargas Q, J. L. (2017). Factores que ocasionan retrasos en obras civiles en Empresas Publicas de Neiva. Bucaramanga : Universidad de Santo Tomas-Sede Florida Blanca. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10740/Johana%20Potes2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernandez, S, R., Baptista, L, P., & Fernandez, C, C. (2014). Metodologia de la Investigacion. Mexico. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Lledó, P. (2da Ed.) (2013). Director de proyectos: Cómo aprobar el examen PMP® sin morir en el intento. Victoria, BC, Canadá: El Autor.
- Lledó, P. (3ra Ed.) (2013). El ABC para un director de proyectos (pp. 12-30). Victoria, BC, Canadá: El Autor.
- Lopera M, J. A., Guzman V, M. L., & Enriquez, S. Y. (2018). Plan de Contingencia para Recuperación del Cronograma de Obra. Bogotá: UNIVERSIDAD PILOTO DE

COLOMBIA. Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/4654/Plan%20de%20Contingencia%20para%20Recuperaci%C3%B3n%20del%20Cronograma%20de%20Obra%20Del%20Proyecto%20Vial%20Transversal%20de%20Boyac%C3%A1%20Fase%20II.pdf?sequence=7&isAllowed=y>

Lozano Serna, S., Patiño Galindo, I., Gomez Cabrera, A., & Torres, A. (06 de 2018). Identificación de factores que generan diferencias de tiempo y costos en proyectos de construcción en Colombia. Obtenido de Ingeniería y ciencias : http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-91652018000100117

Martins, J. (17 de 08 de 2022). Matriz Raci: qué es y cómo crearla con ejemplos. Obtenido de Asana: <https://asana.com/es/resources/raci-chart>

Minvivienda. (31 de 08 de 2020). Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. Obtenido de ¿En qué consiste la modalidad de reforzamiento estructural?: <https://www.minvivienda.gov.co/node/1367#:~:text=Es%20la%20autorizaci%C3%B3n%20para%20intervenir,modifiquen%20o%20sustituyan%20y%20el>

Monitoreo de fase de implementación del Plan de Contingencia para Inundaciones de la Municipalidad de Santa Fe, desde la perspectiva de la población afectada <https://www.unl.edu.ar/observatoriosocial/agenda/12.pdf>

Oviedo A, J. (17 de 5 de 2018). Reforzamiento sísmico estructural: ¿cuándo y cómo hacerlo? Obtenido de EFE PRIMA CE: <https://www.efepripace.co/reforzamiento-sismico-estructural/>

Pérez T, J. A., & Ramos Z, C. (2018). IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL TRANSPORTE DE CONCENTRADO DE COBRE EN LA RUTA MINERA YANACocha - LIMA, 2017. Cajamarca - Peru: Universidad privada del Norte.

Perino, M. (2013). Definición.DE. Obtenido de Definición de plan de contingencia.: <https://definicion.de/plan-de-contingencia/>

Plan de contingencia obra infraestructura remodelación y ampliación instituto cancerologico de Nariño Ltda. <https://icnltlda.com/wp-content/uploads/2021/04/PLAN-DE-CONTINGENCIA-PROYECTO-OBRA-DE-REMODELACION.pdf>

Plan de Contingencia. https://www.induanalisis.com/publicacion/detalle/plan_de_contingencia
__ 36

Planes de contingencias para etapas de construcción y obras. <https://vlex.com.co/vid/planes-contingencias-etapas-construccion-351256542>

- PMBOK, G. d. (2017). Guía de los Fundamentos para la dirección de Proyectos. Project Management Institute.
- Project Management Institute, Inc. (6ta Ed.) (2017). La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). EE.UU: PMI®
- Rodriguez F, L. A. (2020). ANÁLISIS Y EVALUACIÓN PARA EL DISEÑO DE UN PLAN DE CONTINGENCIA DE RECUPERACIÓN ANTE DESASTRES DEL CENTRO DE DATOS EN LA EMPRESA. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Salgado Céspedes, A. F. (28 de 04 de 2020). Manos a la obra para reactivar el sector de la construcción. Obtenido de blog.segurossura.com.co: <https://blog.segurossura.com.co/articulo/empresarios/manos-obra-reactivar-sector-construccion>
- SAMPIERI HERNANDEZ., Roberto., COLLADO FERNANDEZ, Carlos. & BAPTISTA, Lucio. (9 de Noviembre de 2019). Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Semana. (17 de 10 de 2020). Elefantes blancos: hubo plata y no se construyeron estos hospitales. Obtenido de Revista Semana: <https://www.semana.com/nacion/articulo/elefantes-blancos-hubo-plata-y-no-se-construyeron-estos-hospitales/202028/>
- Significados.com. (s.f.). Significados. Obtenido de Significados de construcción: <https://www.significados.com/construccion/>
- Silva, R. O. M. (2014). LA INTERVENTORIA EN LA EJECUCION EN EL CONTRATO DE OBRA. Bogota: Universidad Colegio Mayor. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/86443069.pdf>
- Soplopucó V, A. J. (2019). Elaboración de un plan de contingencia aplicado al proyecto “Mejoramiento de la infraestructura vial urbana de 13 calles en la localidad de Consuelo, distrito de San Pablo - Bellavista - San Martín”. TARAPOTO: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN.
- Suarez Peña, L. C. (2020). Elaboración del plan de emergencias y contingencias para la empresa Munditiendas SAS, ubicada en la ciudad de Cúcuta, de acuerdo con los aspectos normativos de seguridad y salud en el trabajo. Tesis de pregrado, Universidad Libre seccional Cúcuta. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/19842/Trabajodegrado.pdf?sequence=4&isAlloved=y>
- Trujillo Mejía, R. F. (2011). Planes de contingencia. Bogota: Ecoe Ediciones. Obtenido de <https://elibro-net.biblioteca.unitec.edu.co/es/ereader/corpunitec/69190?page=1>. Consultado en: 09 Sep 2022
- Ucha, F. (10 de 2009). DefiniciónABC. Obtenido de Definición de construcción: <https://definicionabc.com/construccion/>

Wikipedia. (17 de 12 de 2020). Plan de contingencias. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Plan_de_contingencias#:~:text=Dicho%20plan%20contiene%20las%20medidas,departamento%20de%20inform%C3%A1tica%20o%20tecnolog%C3%ADas.

Yirda, A. (2020 de 07 de 26). Concepto Definición. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/disenos/>

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada **"Diseño e implementación de un plan de contingencia para el desarrollo de las obras de construcción para el reforzamiento estructural y rehabilitación de Bloques en el Centro Internacional de Producción - Pasto, Nariño"**, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

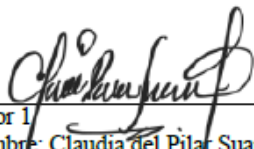
La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

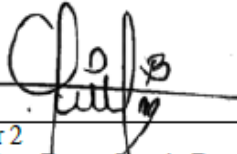
Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma

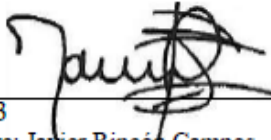


Autor 1
Nombre: Claudia del Pilar Suarez Angarita
CC. 52.422.272 de Bogotá D.C.

Página 1



Autor 2
Nombre: Danya Jazmin Bravo Molina
CC. 1088974532 de La Cruz Nariño



Autor 3
Nombre: Javier Rincón Campos
CC. 79718845 de Bogotá D.C.

