CONSTRUCCIÓN DE CENTRAL DE MEZCLAS

PARA EL PROYECTO DE VIVIENDAS

URBANIZACIÓN SANTA SOFÍA

DEYDI NATHALY MARIN QUINTERO

VICTORIA VANESSA PERDOMO CABRERA

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C -1-2023

CONSTRUCCIÓN DE CENTRAL DE MEZCLAS

PARA EL PROYECTO DE VIVIENDAS

URBANIZACIÓN SANTA SOFÍA

DEYDI NATHALY MARIN

VICTORIA VANESSA PERDOMO CABRERA

Trabajo de grado para obtener el título de

Especialista en Gerencia de Proyectos

Tutor: FEDERICO ZULUAGA AGREDO

Arquitecto, GOM-b, LLED AP BD+C, PMP, Coach Ont

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C -1-2023

DEDICATORIA

Dentro de nuestro recorrido por la vida logramos dar cuenta de que hay muchas cosas para las que somos buenas, encontramos destrezas y habilidades que jamás pensamos, que se desarrollaran en nosotras, lo que realmente importante es que descubrimos que trabajar en equipo siempre se puede obtener un mejor resultado, dentro del desarrollo de esta especialización se presentaron muchos momentos de dedicar todos los fines de semana para poder realizar trabajos y las unidades de la plataforma, pero siempre valdrá la pena porque adquirimos buenos conocimientos.

Por este motivo queremos dedicar esta Especialización a mi familia, pareja, amigos que estuvieron acompañándonos en cada decisión que tomáramos, esas personas que tuvieron paciencia y entrega, a estas personas le dedicamos y agradecemos, porque gracias a ellos podemos presentar este proyecto.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer como primera mano a Dios por la vida, la salud y la sabiduría, que nos permitió llegar hasta este punto, además de tu infinita bondad y amor.

A nuestra familia madre y padre, por habernos apoyado en todo momento, por sus concejos su cariño, sus valores, y la motivación constante para continuar con esta especialización de la mejor manera.

A nuestras parejas por la motivación, el apoyo constante en los momentos difíciles, concejos y compañía en el desarrollo de la especialización.

A la universidad Uni-piloto por habernos brindado los medios para nuestra formación profesional en Gerencia de proyecto.

Tabla de contenido

DEDICATORIA 3
AGRADECIMIENTOS 4
RESUMEN 12
ABSTRACT 13
PALABRAS CLAVES 14
INTRODUCCIÓN 15
OBJETIVO GENERAL 16
OBJETIVOS ESPECÍFICOS 16
1. Planteamiento inicial del proyecto 17
1.1 Antecedentes 17
1.1.1 Antecedentes del problema, necesidad u oportunidad 17
1.1.2 Descripción del problema (Problema de Negocio) – Árbol de problemas 18
1.1.3 Objetivos del proyecto (General y Específicos) – Árbol de objetivos 19
1.2 Descripción organización fuente del problema o necesidad 20
1.2.1 Descripción general 20
1.2.2 Direccionamiento estratégico de la organización. 21
1.2.3 Estructura organizacional 24
1.3 Caso de negocio (Businnes case) 24
1.3.1 Descripción de alternativas 24
1.3.2 Criterios de selección de alternativas 25
1.3.3 Análisis de alternativas 26
1.3.4 Selección de alternativas 26
1.3.5 Justificación del proyecto 28
1.4 Marco teórico 29
1.5 Marco metodológico para realizar trabajo de grado 29
1.5.1 Enfoque de investigación 30
1.5.2 Tipo de investigación 30
1.5.3 Herramientas para la recolección de información 31
1.5.4 Fuentes de información 31
2. Estudios y evaluaciones 32
2.1 Estudio de mercado 32
2.1.1 Población 32
2.1.2 Dimensionamiento demanda 33

2.1.3 Dimensionamiento oferta 33
2.1.4 Competencia – Precios 34
2.1.5 Punto equilibrio oferta – demanda 34
2.1.6 Determinación de precio(s) / estrategias de comercialización 35
2.1.7 Canales de comercialización 36
2.2 Estudio Técnico 37
2.2.1 Diseño conceptual del proceso, bien o producto 37
2.2.1.1 Análisis y descripción del proceso 37
2.2.1.2 Definición de las características técnicas y de aprovechamiento del proyecto. 38
2.2.2 Supuestos y restricciones del proyecto 41
2.3 Estudio económico financiero 43
2.3.1 Estimación del valor de la inversión del proyecto 43
2.3.2 Definición de costos y gastos de operación y mantenimiento del proyecto 43
2.3.3 Flujo de caja del proyecto caso 45
2.3.4 Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos 47
2.3.5 Evaluación financiera del proyecto (VPN, TIR o de beneficio-costo) 47
2.3.6 Análisis de sensibilidad 47
2.4 Estudio social y ambiental 48
2.4.1 Análisis de beneficios y costos sociales. Balance social 48
2.4.2 Descripción y categorización de impactos ambientales 49
2.4.8 Definición del impacto social 51
3. Inicio y planeación del proyecto 52
3.1 Aprobación del proyecto (Project Charter) 52
3.2 Plan de gestión del proyecto 52
3.2.1 Plan de gestión de interesados 52
3.2.2 Plan de gestión de Alcance 54
3.2.3 Plan de gestión de comunicaciones 59
3.2.4 Plan de gestión del cronograma 62
3.2.5 Plan de gestión del costo 66
3.2.6 Plan de gestión de calidad 73
3.2.7 Plan de gestión de recursos 78
3.2.8 Plan de gestión del riesgo 85
3.2.9 Plan de gestión de adquisiciones 89
CONCLUSIONES 94

REFERENCIAS 95
ANEXOS O APÉNDICES.....96

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Mapa estratégico 23
Tabla 2. Criterios de alternativas 25
Tabla 3 Evaluación de las alternativas 27
Tabla 4. Dimensionamiento demanda.....33
Tabla 5. Dimensionamiento de oferta 33
Tabla 6. Competencia de precios.....34
Tabla 7. Valores del mercado.....34
Tabla 8. Punto equilibrio oferta – demanda.....34
Tabla 9. Oferta 35
Tabla 10. Estimación de precio.....35
Tabla 11. Requerimiento para el desarrollo del proyecto 40
Tabla 12. Registro de supuestos y restricciones 41
Tabla 13. Costos de inversión del proyecto.....43
Tabla 14. Costos y gastos de operación 43
Tabla 15. Costos evaluación.....44
Tabla 16. Costos Administración 45
Tabla 17 Ventas de apartamentos constructora Santa Sofia 47
Tabla 18. Indicadores económicos.....47
Tabla 19. Análisis de sensibilidad.....47
Tabla 20. Estrategias de mitigación de impacto ambiental 51
Tabla 21. Matriz dependencia influencia 53
Tabla 22. Formato de resolución de conflictos 53
Tabla 23. Actas de cierre de proyecto o fas 55
Tabla 24. EDT.....56
Tabla 25. Diccionario EDT 57
Tabla 26. Matriz de comunicaciones.....59
Tabla 27. Calculo para análisis probabilístico 63
Tabla 28. Tabla de resultado probabilístico.....64
Tabla 29. Diagrama de Gantt 65
Tabla 30. Desagregación de recursos ReBS 67
Tabla 31. Indicadores de cronograma. 68
Tabla 32. Indicadores de costos 68
Tabla 33. Indicadores proyección 69
Tabla 34. Especificaciones técnicas de requerimientos 73
Tabla 35. Herramientas de control de la calidad.....74
Tabla 36. Formato de inspección de equipos 76
Tabla 37. Formato de auditorias.....77
Tabla 38. Lista de verificación de los entregables 78
Tabla 39. Plan de gestión de recursos 79
Tabla 40. Identificación y adquisición de recursos 80
Tabla 41. Definición de Roles y responsabilidades 82
Tabla 42. Plan de capacitaciones 84
Tabla 43. Esquema de contratación 84

Tabla 44. Definición de indicadores de medición de desempeño....85
Tabla 45 Codificación estructura de desglose de los riesgos 86
Tabla 46 Matriz de probabilidad e impacto....87
Tabla 47 Escala definida impactos y probabilidad de ocurrencia 87
Tabla 48. *Escala de impacto*....88
Tabla 49 Escala de probabilidad 88
Tabla 50 Análisis de costo diario del proyecto....88
Tabla 51 Presupuesto del proyecto....88
Tabla 52. Valoración de proveedores....90
Tabla 53. Selección y tipificación de contratos 91
Tabla 54. Criterios de contratación y control de compras. 92
Tabla 55. Cronograma de compras 93
Tabla 56. Ciclo de vida del proyecto....96
Tabla 57. Matriz P5....99
Tabla 58. Identificación de riesgos....120
Tabla 59. Análisis cualitativo....123
Tabla 60. Análisis cuantitativo....125
Tabla 61. Matriz de riesgos....127
Tabla 62 Flujo de caja 137
Tabla 63. Descripción y categorización de los impactos ambientales. 138
Tabla 64 Aprobación del proyecto 142
Tabla 65 . Identificación y categorización de interesados 146
Tabla 66. Matriz de interesados 149
Tabla 67. Acta de declaración del alcance 151
Tabla 68. Documentación de requisitos 153
Tabla 69. Matriz de trazabilidad de requisitos....155
Tabla 70. Matriz EDP....159
Tabla 71. Línea base tiempo 162
Tabla 72. Línea base de costos....164
Tabla 73. Presupuesto por actividades....166
Tabla 74 . Plan de respuesta al Riesgo....167
Tabla 75. Nivelación de recursos y uso de recursos 168
Tabla 76. Matriz RACI....171

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas 19
Figura 2. Árbol de objetivos 20
Figura 3. Estructura organizacional 24
Figura 4.Mapa de localización del proyecto 39
Figura 5. Diseño urbanismo Santa Sofia 39
Figura 6. Definición de entradas y salidas 49
Figura 7. Flujograma de las comunicaciones 61
Figura 8. Distribución Normal 62
Figura 9. Histograma y horarios de recursos 83
Figura 10. RBS 86
Figura 11. Plano construcción de central de mezclas 175

INDICE DE ANEXOS O APENDICES

ANEXO A. Ciclo de vida del proyecto 96
ANEXO B. Matriz P5 99
ANEXO C Identificación de riesgos. 120
ANEXO D. Análisis cualitativo 123
ANEXO E. Análisis cuantitativo 125
ANEXO F. Matriz de riesgos 127
ANEXO G Flujo de caja 137
ANEXO H. Descripción y categorización de los impactos ambientales 138
ANEXO I. Aprobación del proyecto 142
ANEXO J. Identificación y categorización de interesados 146
ANEXO K. Matriz de interesados 149
ANEXO L. Acta de declaración del alcance 151
ANEXO M. Documentación de requisitos 153
ANEXO N. Matriz de trazabilidad de requisitos 155
ANEXO O. Matriz EDP 159
ANEXO P. Línea base de tiempo 162
ANEXO Q. Línea base de costos 164
ANEXO R. Presupuesto por actividades 166
ANEXO S. Plan de respuesta al riesgo 167
ANEXO T. Nivelación de recursos 168
ANEXO U. Matriz RACI 171
ANEXO V. Diagrama de red 174
ANEXO W. Plano central de mezclas 175

RESUMEN

Durante el desarrollo del proyecto Santa Sofía de la constructora Sudamericana, se ha evidenciado un sobrecosto a causa de los desperdicios de materiales pétreos, esto debido al proceso de preparación de mezclas realizadas manualmente, que, para garantizar el suministro en cada frente de trabajo, se hace necesario proveer la obra con diversos puntos que acopio de dichos materiales.

A su vez las mezclas manuales y descentralizadas conllevan a problemas de resistencias y homogeneidad en la calidad del proyecto.

Para esto se realiza la propuesta de la construcción de una central de mezclas y la adquisición de maquinaria para la distribución de dichas mezclas.

Palabras Clave: mezclas, desperdicios, pétreos, suministro, descentralizado.

ABSTRACT

During the development of the Santa Sofía project of the Sudamericana construction company, an extra cost has been evident due to the waste of stone materials, this due to the process of preparing mixtures carried out manually, which to guarantee the supply on each work front, is done It is necessary to provide the work with various points that collect these materials.

At the same time, manual and decentralized mixes lead to problems of resistance and homogeneity in the quality of the project.

For this, the proposal for the construction of a mixing plant and the acquisition of machinery for the distribution of said mixtures is made.

PALABRAS CLAVES

Proyecto, desempeño, planeación, control, presupuesto

Key Words: mixtures, waste, stone, supply, decentralized.

INTRODUCCIÓN

Usando la teoría de marco lógico, se ha analizado el problema de la empresa Constructora Sudamericana S.A.S en la Urbanización Santa Sofía, un proyecto de construcción de 820 unidades de vivienda de interés social (VIS), ubicado en el municipio de Florida, Valle del Cauca. Sistema constructivo mampostería estructural, tipología de casas unifamiliares de dos pisos, construcción horizontal, extensión aproximada de 153.454 m2

El proyecto busca planear y realizar el montaje de una planta de mezclas con el fin de optimizar el abastecimiento interno dentro del proyecto minimizando las pérdidas de materias primas (materiales pétreos), mejorando los tiempos de la producción, garantizando el diseño de la mezcla, el trasiego interno dentro de la obra y el perfeccionamiento de los detalles en los acabados.

Este proyecto también tiene la finalidad de estructurar las medidas de prevención y/o mitigación de las consecuencias de los traslados de los agregados pétreos que se acopian dispersos en todos los frentes de trabajo, debido a esto se presentan altos niveles de desperdicio de estos, llevando a sobrecostos, mayores niveles de contaminación del proyecto, y bajas resistencias de las mezclas.

Según los análisis realizados se ha logrado identificar que los desperdicios de materiales pétreos están por un orden de 11%, lo defectos y pedidas por causa de malas resistencias están por un orden del 7 % y los sobrecostos en la calidad de los acabados generados por dichos materiales rondan el 10% al realizar estas mezclas de manera artesanal no controlada en puntos de acopio dispersos por la obra.

OBJETIVO GENERAL

Implementar la construcción de una central de mezclas para el proyecto constructivo Santa Sofía, incluyendo la adquisición de maquinaria necesaria, con el objetivo de reducir los desperdicios de materiales en un 6%.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar un plan estratégico para la inversión en la compañía.
- Estimar los beneficios ambientales y económicos de la implementación del proyecto.
- Dimensionar las características de la central de mezclas.

1. Planteamiento inicial del proyecto

1.1 Antecedentes

1.1.1 Antecedentes del problema, necesidad u oportunidad

La Urbanización Santa Sofía, es un proyecto de 820 unidades de vivienda de interés social (VIS), ubicado en el municipio de Florida, Valle del Cauca.

El sistema constructivo de las viviendas es en mampostería estructural y la tipología de casas unifamiliares de dos pisos.

Por la tipología de las viviendas y el sistema constructivo se puede categorizar la construcción como horizontal, lo cual hace que el proyecto durante la etapa de construcción se desarrolle en un área extensa de aproximadamente 153.454 metros cuadrados, conllevando esto a grandes desplazamientos entre frentes de trabajo y dispersión de los materiales entre cada uno de ellos.

En la universidad santo Tomas realizaron una investigación sobre la INFLUENCIA DE RENDIMIENTOS Y DESPERDICIOS PARA OPTIMIZAR LA CALIDAD Y COSTOS EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN, como resultado de esta investigación se concluyó la mala planeación, ejecución y control de material en las actividades que afecta directamente al rendimiento y desperdicio, esto influye negativamente en el cumplimiento con la producción de la mano de obra en el tiempo establecido, generando que las obras se retrasen en su programación. Por otra parte si no hay control en la entrada y salida de materiales para desarrollar las actividades de cimentación, estructuras, mampostería y pañetes, la cuadrilla de trabajo desperdicia el material, debido a esto se presenta un inadecuado manejo de los materiales generando un aumento en el desperdicio afectando el costo económico de la obra.

Caso similar se evidencia en la universidad Católica de Colombia facultad de ingeniería civil realizaron una investigación de FACTORES DE ÉXITO PARA LA REDUCCIÓN DEL DESPERDICIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: UNA CONSULTA A PROFESIONALES DEL SECTOR EN BOGOTÁ de acuerdo con los factores evaluados por profesionales del sector de la construcción se concluye que, aunque los residuos en la obra ocurren durante las actividades de construcción reales, los desperdicios son causados por actividades y acciones en las etapas de diseño, adquisición de materiales y construcción del proyecto en ejecución.

Se genera con ello la oportunidad de realizar un diagnóstico que establezca que los agregados pétreos son uno de los principales componentes para el desarrollo de un proyecto de construcción, ya que son materias primas indispensables para mezclas de concreto y mortero, usados en las actividades como, cimentaciones, mampostería, losas de contrapiso y entrepiso, entre otras, convirtiéndose en un factor importante del presupuesto general.

Por el método constructivo, la extensión del proyecto constructivo y con veras a minimizar los traslados, los agregados pétreos se acopian dispersos en todos los frentes de trabajo, así mismo cada frente de trabajo prepara las mezclas individualmente.

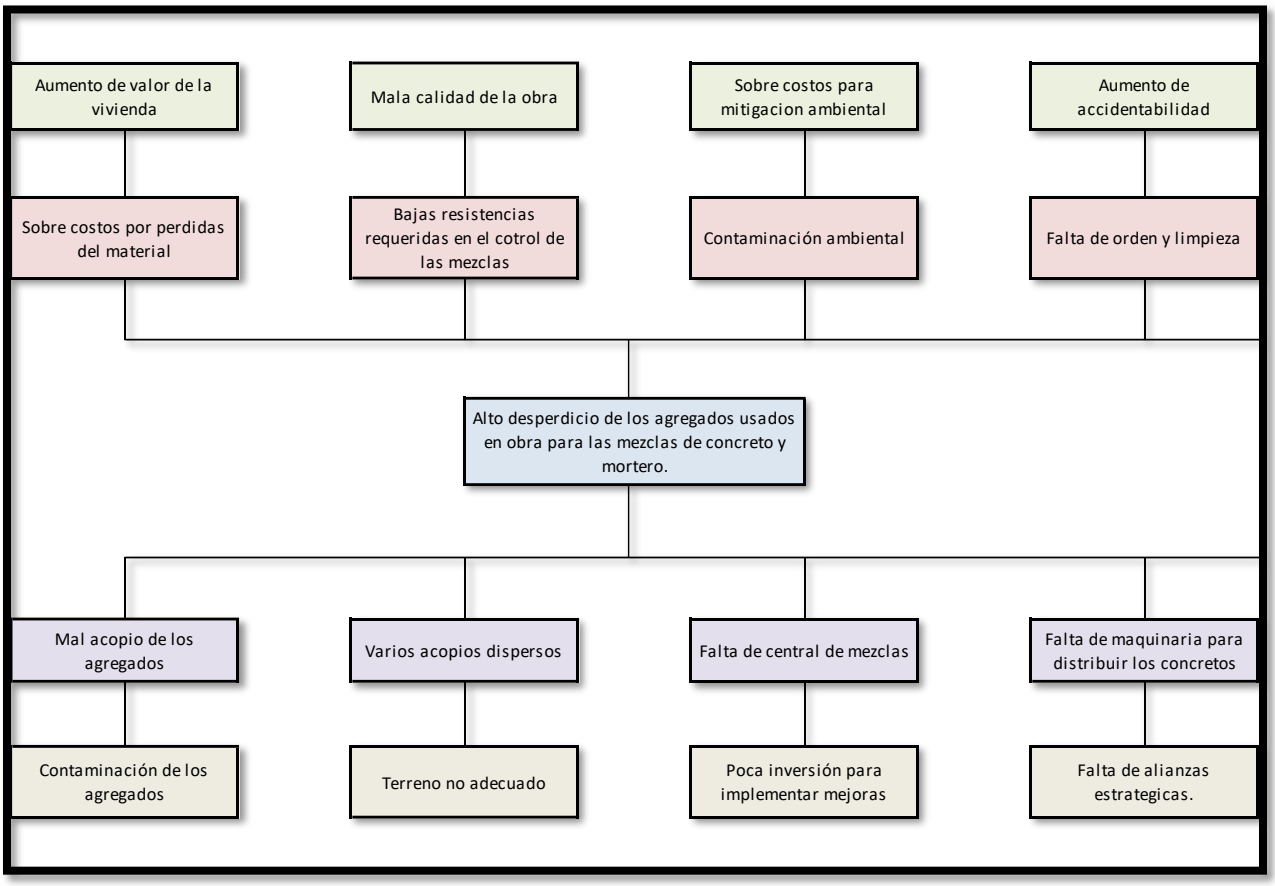
El planteamiento anterior trata de indicar que debido a los procesos constructivos como se vienen desarrollando actualmente, y a causa de la dispersión de los agregados, se presentan altos niveles de desperdicio de estos, llevando a sobrecostos, mayores niveles de contaminación del proyecto, y bajas resistencias de las mezclas.

Como complemento, se tiene que el desperdicio de los agregados indica un 6% adicional a lo presupuestado inicialmente, generando un sobrecosto de 1.5% sobre el valor total del proyecto de vivienda, conllevando a la búsqueda de alternativas que solucionen la problemática actual con respecto al tema.

1.1.2 Descripción del problema (Problema de Negocio) – Árbol de problemas

Mediante el presente árbol de problema, identificamos las causas y consecuencias que se presentan con la problemática del alto desperdicio de materiales pétreos, el sobre costos por los desperdicios y las bajas resistencias de las mezclas para el proyecto de construcción Urbanización Santa Sofía.

Figura 1. *Árbol de problemas*

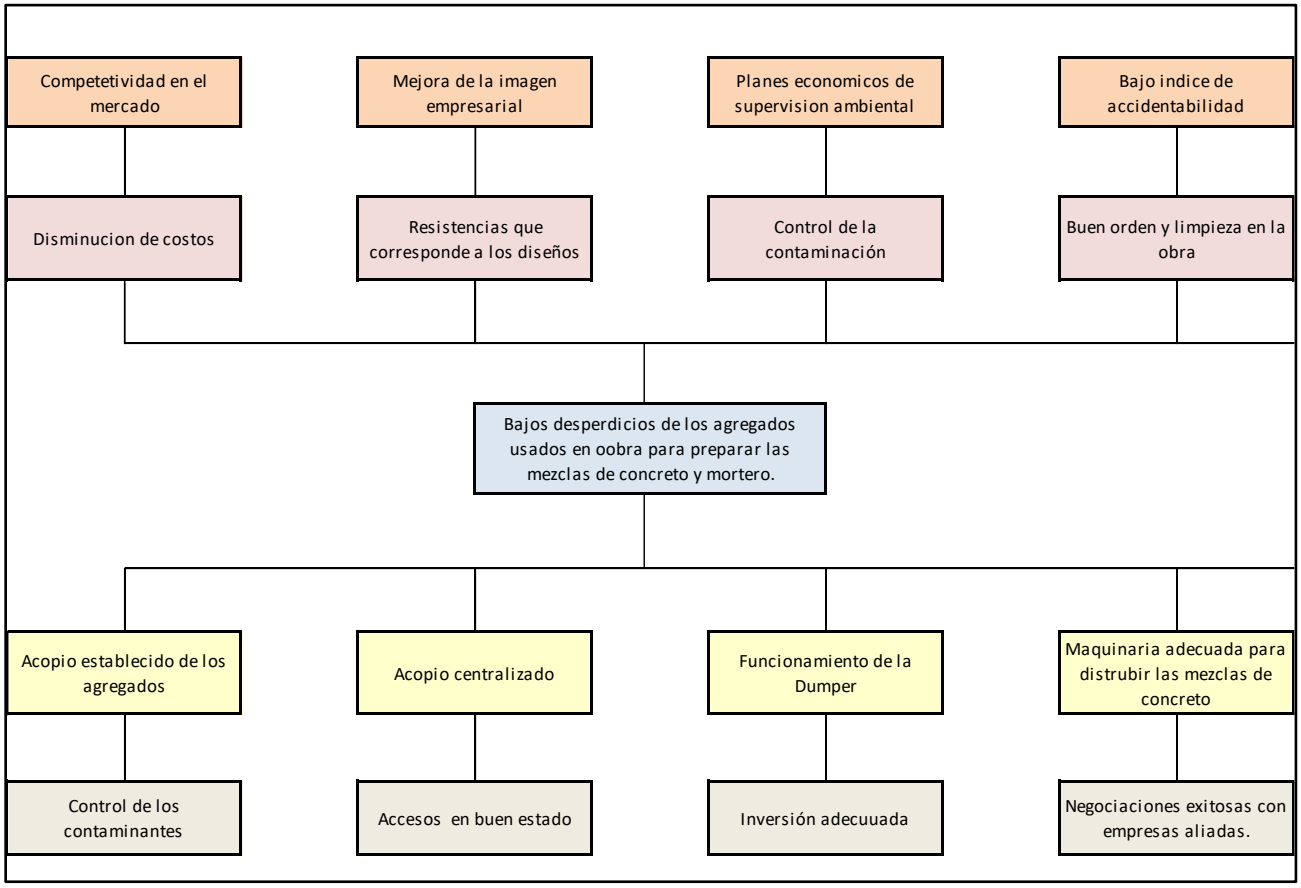


Nota: *- Constructora Santa Sofia – autoría propia - 2023*

1.1.3 Objetivos del proyecto (General y Específicos) – Árbol de objetivos

De acuerdo con lo analizado en el árbol de problemas, se identifica las acciones que darían solución a las causas y efectos hallados.

Figura 2. *Árbol de objetivos*



Nota: Constructora Santa Sofia - autor propio – 2023

1.2 Descripción organización fuente del problema o necesidad

1.2.1 Descripción general

Según la herramienta financiera y de análisis empresariales EMI, La empresa Constructora Sudamericana S.A.S. es una empresa colombiana, con sede principal en Cali, su principal actividad es "Construcción de obras de ingeniería civil". La empresa fue fundada en 28 de mayo de 2013. Actualmente emplea a 55 (2023) personas.

Cuenta como trayectoria la construcción de proyectos de vivienda, con más de 500 unidades entregadas, y proyectos en ejecución en los municipios de Florida, Candelaria, Rozo y Cali en el Valle del Cauca.

1.2.2 Direccionamiento estratégico de la organización.

- **Objetivos estratégicos de la organización**

Establecer estándares de seguridad y calidad inigualables en todos nuestros proyectos, cultivando relaciones sólidas y duraderas con nuestros clientes y colaboradores, basadas en confianza mutua y transparencia.

Aportar un valor excepcional a cada proyecto mediante la entrega de soluciones de alta calidad que superen las expectativas del cliente, garantizando así su plena satisfacción y confianza en nuestro trabajo.

Contribuir activamente al crecimiento y desarrollo sostenible de la comunidad y la región donde operamos, mediante la ejecución responsable y respetuosa de nuestros proyectos, que generen un impacto positivo en el entorno socioeconómico local.

Implementar constantemente mejoras en la calidad y la eficiencia de los materiales utilizados en nuestros proyectos, con el fin de optimizar los recursos y asegurar una rentabilidad óptima para la empresa, sin comprometer la excelencia en los resultados finales.

- **Políticas institucionales**

Calidad

Construir proyectos de calidad, donde se optimicen y gestionen los recursos.

Innovar con los diseños y espacios.

Implementar y usar los mejores materiales y equipos para garantizar la mejor calidad

Contar con personal capacitado y capaz para llevar a cabo los proyectos.

Seguridad

El complimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo, en todos los proyectos.

Velar con el buen estado físico y mental de todos los colaboradores que intervengan en los proyectos.

Ambiental

El complimiento de todas las normas ambientales, en todas las labores de nuestros proyectos.

Implementar procedimientos para minimizar los posibles contaminantes causados.

- **Misión, Visión y valores**

Misión:

En nuestra empresa, nos comprometemos a ser un equipo cohesionado de profesionales apasionados por ofrecer soluciones constructivas de calidad. Nos esforzamos por entender y superar las expectativas de nuestros clientes, priorizando su satisfacción y fidelidad. Además, nos dedicamos a promover un ambiente laboral estimulante y gratificante para nuestro equipo, fomentando su desarrollo profesional y personal. Al mismo tiempo, nos comprometemos a generar valor para nuestros accionistas, manteniendo una gestión financiera responsable que garantice la rentabilidad sostenible a largo plazo.

Visión:

Nos visualizamos como una empresa líder reconocida a nivel nacional, distinguida por nuestro profesionalismo brindando seguridad y confianza, integridad ética y un compromiso inquebrantable con la excelencia. Nuestra visión se centra en la continua mejora de la calidad de los materiales y en todos los aspectos de nuestras operaciones, impulsando así la satisfacción del cliente y la confianza del mercado. Aspiramos a mantener una posición financiera solida y estable que nos genere una rentabilidad del 15%, que nos permita no solo crecer y prosperar, sino también contribuir positivamente al desarrollo económico y social de nuestras comunidades.

Valores:

Creemos en el trabajo en equipo.

Buscamos permanentemente superar nuestro portafolio.

Creemos en el respeto por el individuo.

Obramos con transparencia y rectitud en todos nuestros actos.

Creemos en una organización flexible.

Buscamos mantener relaciones de largo plazo.

Trabajamos con vocación de servicio, cumpliendo con los requisitos de nuestros clientes.

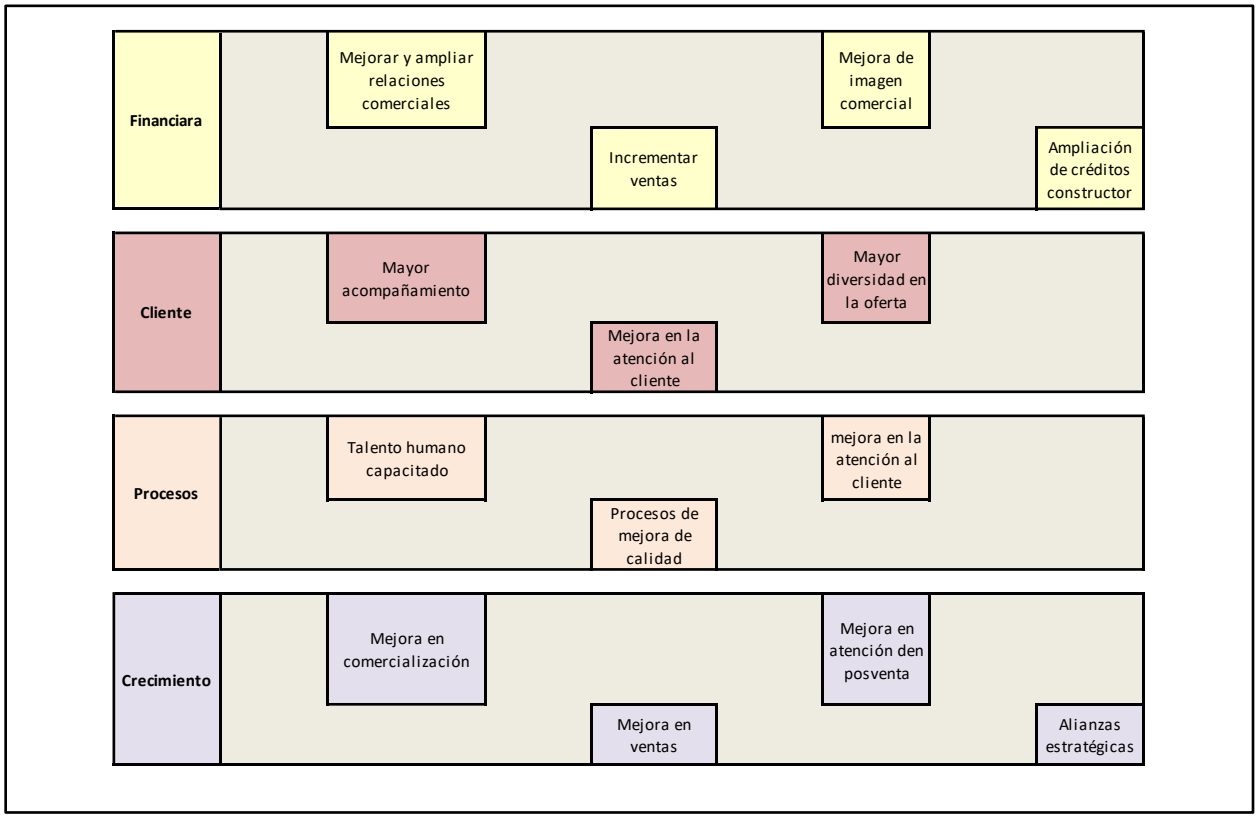
Creemos en la atención personalizada.

Es nuestra constante inquietud encontrar la mejor solución a los problemas de nuestros clientes.

Trabajamos con sentido de pertenencia.

- **Mapa estratégico**

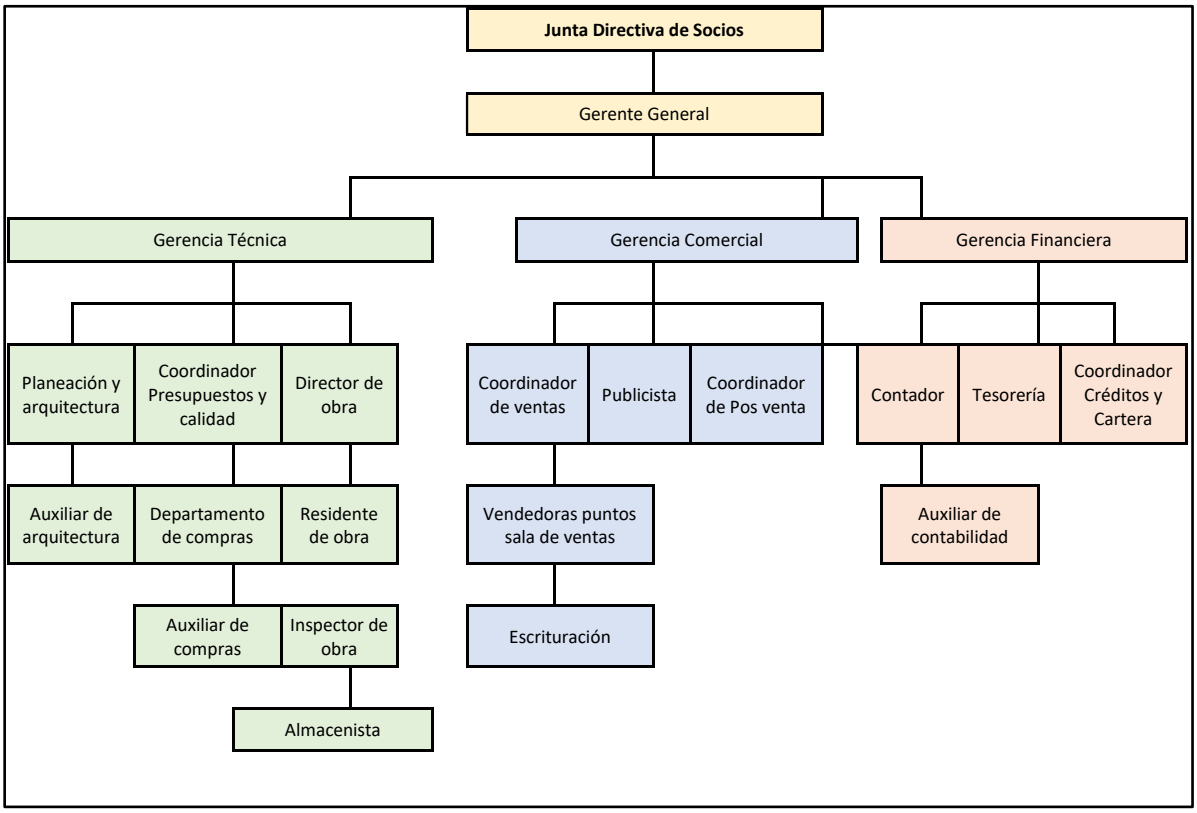
Tabla 1. Mapa estratégico



Nota*: Elaboración propia – 2024*

1.2.3 Estructura organizacional

Figura 3. *Estructura organizacional.*



Nota: *Elaboración propia – 2024*

1.3 Caso de negocio (Businnes case)

1.3.1 Descripción de alternativas

A partir del análisis del árbol de acciones y la identificación de las alternativas que estas acciones indican, se avalúan las acciones excluyentes y se establecen las siguientes alternativas.

Construcción de acopio para agregados centralizado, adquisición de mezcladora para 2 sacos de cemento, contratación de personal capacitado para el manejo de la central de mezclas, adquisición de maquinaria tipo Domac o Carmix para trasporte interno de mezclas.

Construcción de acopios por cada manzana de casa, adquisición de maquinaria tipo Domac o Carmix para transporte de mezclas.

Construcción de acopios por cada frente de trabajo, adquisición de maquinaria tipo retroexcavadora para trasporte de agregados.

1.3.2 Criterios de selección de alternativas

Tabla 2. *Criterios de alternativas*

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
IMPACTOS NATURALES	Se reduce al mínimo el impacto al reducirse el desperdicio de los agregados	El impacto estaría en un rango medio-alto, ya que los desperdicios se controlarían solo en un 50%	El impacto continuaría con los mismos niveles ya que los desperdicios continúan en los mismos niveles
INFRAESTRUCTURA	Sería necesario la construcción de un solo acopio de materiales y una estación de mezclas de concreto	Sería necesario la construcción de acopios de materiales y adecuación de centrales de mezclas por cada manzana	Sería necesario la construcción de acopios de materiales por cada frente de
COSTO DE LA INVERCION	Inversión primaria alta de valor aproximado de $152.000.000.	Inversión media aproximada de $51.000.000	Inversión baja aproximada de $25.000.000
RETRIBUCION DE LA INVERSION	La inversión tiene una retribución de la inversión del 90% ya que los equipos cuentan con una vida útil de entre 8 a 10 años, lo cual permitiría culminar el proyecto y quedar como activo de la compañía	La inversión no tiene retribución de la inversión	La inversión no tiene retribución de la inversión
IMPACTO ESPACIAL	La centralización en un solo espacio de la propuesta hace que mejore la movilidad en la obra y que se puedan realizar otras actividades simultaneas	La alternativa implica la ocupación de espacios que pueden interferir con las demás actividades y la movilidad	La alternativa impacta altamente la posibilidad de avanzar actividades simultaneas y la movilidad

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
IMPACTO PRODUCTIVIDAD	Al liberar al contratista de la preparación de las mezclas, el personal queda disponible para avanzar en otras actividades, mejorando los tiempos de ejecución.	La alternativa mantendría el modelo donde cada contratista prepara las mezclas de sus actividades, donde la productividad y retrasos actuales continúan.	La alternativa mantendría el modelo donde cada contratista prepara las mezclas de sus actividades, donde la productividad y retrasos actuales continúan.
IMPACTO EN LA CALIDAD	Se solucionaría la problemática de las bajas resistencias de los concretos, implementando que solo el operador de la mezcladora controle las dosificaciones y en general los diseños de mezclas	Se mantendrían las problemáticas de las bajas resistencias en obra, ya que se continúa con el modelo actual donde cada contratista prepara las mezclas para cada frente de trabajo.	Se mantendrían las problemáticas de las bajas resistencias en obra, ya que se continúa con el modelo actual donde cada contratista prepara las mezclas para cada frente de trabajo, dejando a personal.

Nota: *Autor propio - 2023*

1.3.3 Análisis de alternativas

De acuerdo con la evaluación de las alternativas, se toma la alternativa No. 1 construcción de acopio para agregados centralizado, adquisición de mezcladora de concreto para dos sacos, capacitación a personal para manejo de planta mezcladora, adquisición de maquinaria tipo Domac o Carmix para el transporte del concreto.

Si bien es la propuesta que va a requerir mayor inversión inicial, es la propuesta donde se mejoran y mitigan la totalidad de las problemáticas que son necesarias solucionar.

Adicional a lo anterior, la inversión será retribuida ya que los equipos requeridos tienen larga duración de vida útil, que garantiza que estén en uso durante la ejecución del actual proyecto, quedando como activos fijos de la compañía disponibles para otros proyectos.

1.3.4 Selección de alternativas

Evaluación de las alternativas donde se encuentra nuestras alternativas y técnicas de evaluación para intentar superar la metodología tradicional.

Tabla 3 Evaluación de las alternativas

Impacto bajo	1
Impacto medio	3
Impacto alto	5

CUMPLIMIENTO DE CRITERIOS
1: Cumplimiento del 0% al 20%
2: Cumplimiento del 20% al 40%
3: Cumplimiento del 40% al 60%
4: Cumplimiento del 60% al 80%
5: Cumplimiento del 80% al 100%

	CALIFICACIÓN DE CRITERIOS					VALOR PONDERADO DE CRITERIOS		
	IMPACTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	DESCRIPCIÓN	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
IMPACTO AMBIETAL POSITIVO Disminución del impacto ambiental durante la ejecución del proyecto y uso posterior (vida útil)	5	5	3	2	Se considera la *disminución* de los impactos ganados por la *disminución* de los desperdicios.	5	4	3.5
RETORNO DE LA INVERSIÓN Tasa del retorno de inversión y beneficios a largo plazo para la organización	3	4	2	2	Se considera el retorno a largo plazo de la *inversión* inicial, el valor agregado que *dará* el proyecto.	3.5	2.5	2.5
INVERSIÓN INICIAL Valor de la inversión inicial	1	1	4	5	Se considera la *inversión* inicial requerida.	1	2.5	3
MEJORA DE LA CALIDAD Mejora de la calidad del producto final y mejora de la imagen de la organización	5	5	1	2	Se considera la mejora de los procesos a la hora de la *preparación* de las mezclas que *conllevan* a las buenas resistencias.	5	3	3.5
MEJORA DE LA MOVILIDAD Mejora de la movilidad interna de la obra	5	5	3	2	Se tiene en cuenta, el manejo espacial, la mejora de la movilidad y el orden del proyecto	5	4	3.5
MANEJO DE LOS RESIDUOS Disminución de residuos y de gastos por disposición	5	5	3	1	Se considera la *disminución* de los *residuos* causados por los desperdicios y la *preparación* de mezclas desordenada	5	4	3
CALIFICACIÓN		4	3	2	TOTALES	24.5	20	19

Nota: *Autor propio – 2024*

1.3.5 Justificación del proyecto

El proyecto que presentamos nace del alto desperdicio de los materiales pétreos, los sobre costos por los desperdicios y las bajas resistencias de las mezclas para el proyecto de construcción Urbanización Santa Sofía, de tal manera implementaremos una carmix con el sistema de gestión necesario para su ejecución.

En alineación con los objetivos estratégicos de la organización, el proyecto contribuye, al mejoramiento de la calidad con esto garantizando la solidificación del buen nombre y confianza en los clientes.

A su vez es importante resaltar que la organización como planes estratégicos y futuros propósitos, tienen el desarrollo de proyectos con similares características donde, será de vital importancia la implementación del presente planteamiento de proyecto, con el fin de no repetición del problema y de dar continuidad de uso a los equipos y personal adquirido.

OBJETIVOS ESTRATÉGICO:

- Brindar seguridad y confianza en cada uno de nuestros proyectos, generando relaciones duraderas.
- Dar valor a cada uno de nuestros proyectos con calidad óptima.
- Garantizar el crecimiento de la comunidad y de la región con el desarrollo de nuestros proyectos.

JUSTIFICACIÓN CUALITATIVA:

- Cumplimiento del objetivo corporativo de utilidades del proyecto
- Desperdicio por sistemas constructivos de una manera antigua
- Recuperación de utilidad por disminución desperdicio
- Mejora de calidad de mezclas

JUSTIFICACIÓN CUANTITATIVA

- Valor del contrato: $ 463,692,062.00
- Sobre costo actual: 1.5%
- Utilidad Recuperada: $ 742,392,062.00
- Resistencia esperadas: De 2800 a 3100 Psi
- Porcentaje de cumplimiento: 90%

1.4 Marco teórico

1.5 Marco metodológico para realizar trabajo de grado

El marco metodológico de este trabajo de grado se enfocará en el diseño e implementación de una solución para el problema identificado en la empresa Constructora Sudamericana S.A.S. en la Urbanización Santa Sofía. Para ello, se partirá de un análisis detallado de la situación actual, identificando las causas y consecuencias del problema y las posibles alternativas de solución. Se planteará un diseño de la solución, especificando los recursos necesarios, el cronograma y el presupuesto requerido. Posteriormente, se procederá a la implementación de la solución y se llevará a cabo un monitoreo y evaluación para determinar su eficacia y eficiencia. Todo esto se realizará en el marco de un enfoque participativo, donde se involucren a los diferentes actores y grupos de interés del proyecto para lograr una solución integral y sostenible.

La empresa Constructora Sudamericana S.A.S. es una empresa colombiana, con sede principal en Cali, su principal actividad es "Construcción de obras de ingeniería civil". La empresa fue fundada en 28 de mayo de 2013. Actualmente emplea a 55 (2023) personas.

Cuenta como trayectoria la construcción de proyectos de vivienda, con más de 500 unidades entregadas, y proyectos en ejecución en los municipios de Florida, Candelaria, Rozo y Cali en el Valle del Cauca.

Durante el desarrollo del proyecto constructivo Urbanización santa Sofía, en Florida Valle, se ha evidenciado un desperdicio de agregados de entre el 6% y 10%, a su vez durante el desarrollo de las primeras 50 unidades de vivienda, de 70 muestras de resistencias de mezclas, 15 de la mismas no cumplieron con lo esperado.

De acuerdo a los análisis relazados en campo se evidencio que las causas base de los desperdicios son, los acopios dispersos en cada frente de trabajo y los movimientos innecesarios; a su vez las bajas resistencias son causadas por la dispersión de las centrales de mezclas donde personal diferente relizar la preparación, por esta razón se plantea la implementación de una central de mezclas unifocada y la adquisición de concertadora tipo Carmix.

Tomando como referencia, la tesis planteada por David Demetrio, de la universidad Alas Peruana, donde se analiza las ventajas de la implementación de la concertadora Carmix, donde concluyen que; “ basados en el análisis del costo, volumen y tiempos de ejecución de la producción del concreto mediante la auto hormigonera carmix, podemos afirmar su alta productividad y eficiencia, debido a que ofrece un

menor costo de producción del concreto, mayor volúmenes de producción de concreto y ahorro en el tiempo de ejecución de estructuras de concreto."

Enmarcando y ratificando los hallazgos a menor escala encontrados en la obra Urbanización Santa Sofía se enumeran los datos encontrados en la tesis, (Análisis del Ciclo de vida de la producción de agregado grueso natural y combinación natural/reciclado en Barranquilla. Caso de Estudio), "al ser un sector muy dinámico, la construcción, es la fuente principal de residuos sólidos de materiales de producción, lo cual constituye un alto consumo de energía y materia prima. Según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en Colombia, la industria de la construcción, consume el 40% de la energía, genera el 30% del CO2, el 40% de los residuos y consume el 60% de los materiales extraídos de la tierra. Adicionalmente, en la construcción se desperdicia el 20% de todos los materiales empleados en la obra. Asimismo, en el país se producen más de 22 millones de toneladas de RCD. El concreto, es el material más utilizado por la construcción y está constituido de una mezcla de diferentes cantidades de cemento Portland, agregados gruesos, agregados finos, agua, aditivos y adiciones minerales. Cuando el cemento se hidrata forma una pasta resistente que se une a los fragmentos agregados, formando un material monolítico (Vieira et al., 2016). El concreto, de acuerdo a sus propiedades es un producto que puede reutilizar sus propios desechos como materia prima para la producción de agregados y de nuevos concretos. Los agregados naturales o reciclados (gruesos y finos) representan aproximadamente el 70% del volumen de concreto (Estanqueiro et al., 2016). La extracción de los agregados naturales causa diferentes impactos ambientales como, por ejemplo, erosión, contaminación del aire y del agua, modificación del paisaje, vibraciones y ruido".

1.5.1 Enfoque de investigación

Para El proyecto de la central de mezclas en la construcción de viviendas del proyecto Santa Sofía, el enfoque de investigación a usar será cuantitativo ya que es necesario establecer parámetros medibles y aterrizar datos de expectativas claras que sustenten el aprovechamiento del proyecto.

1.5.2 Tipo de investigación

Para la investigación del proyecto de la empresa Constructora Sudamericana S.A.S en la Urbanización Santa Sofía se utilizarán diferentes tipos de investigación, como la investigación exploratoria y la investigación aplicada. La investigación exploratoria permitirá explorar y comprender el problema de los desperdicios de materiales pétreos en el proyecto y las posibles soluciones para minimizarlos. Por otro lado, la investigación aplicada se enfocará en aplicar las soluciones identificadas en la etapa exploratoria para mejorar el proceso de producción de mezclas en la obra.

En cuanto a los métodos de investigación, se utilizará el método deductivo para la identificación de las causas de los desperdicios y el método inductivo para la búsqueda de soluciones a partir de los datos recolectados. Además, se emplearán técnicas de recolección de información, como la observación directa, la entrevista y el análisis documental. También se realizarán pruebas experimentales para validar la efectividad de las soluciones propuestas.

1.5.3 Herramientas para la recolección de información

Las herramientas para la recolección de información son cruciales en cualquier proyecto de investigación, ya que permiten obtener datos precisos y relevantes para alcanzar los objetivos planteados. A continuación, se mencionan algunas herramientas comunes para la recolección de información:

Encuestas: permiten obtener información de una muestra representativa de la población a través de cuestionarios estandarizados.

Entrevistas: pueden ser estructuradas o no estructuradas y permiten obtener información detallada y profunda sobre las experiencias y percepciones de los participantes.

Observación: puede ser participante o no participante y se utiliza para registrar los comportamientos y eventos en su entorno natural.

Análisis de documentos: permite obtener información de diversas fuentes documentales como informes, registros y otros documentos.

Grupos focales: permiten recopilar información de un grupo de personas que comparten características o intereses comunes.

Es importante seleccionar la herramienta más adecuada para el tipo de información que se desea obtener y para el objetivo de investigación. Además, es fundamental tener en cuenta la calidad de los datos obtenidos y la ética en la recolección de información.

1.5.4 Fuentes de información

Las fuentes de información son cualquier tipo de material que pueda proporcionar datos o evidencia relevante para la investigación. Estas pueden ser primarias, secundarias o terciarias. Las fuentes primarias son documentos originales, tales como diarios, cartas, manuscritos, fotografías y registros oficiales, que se crearon en la época en que se produjo el evento o situación que se está investigando. Las fuentes secundarias son interpretaciones o análisis de las fuentes primarias, tales como libros, artículos de revistas, tesis y disertaciones, y pueden incluir también documentos gubernamentales, estadísticos y

reportes de investigaciones previas. Por último, las fuentes terciarias son resúmenes o índices de fuentes primarias y secundarias, como enciclopedias, bibliografías y catálogos de bibliotecas. Es importante seleccionar cuidadosamente las fuentes de información y evaluar su fiabilidad y relevancia para la investigación en cuestión.

Para el proyecto de la Urbanización Santa Sofía, algunas de las posibles fuentes de información que se podrían utilizar son:

Documentos y registros oficiales: podrían ser útiles para obtener información sobre los permisos y trámites necesarios para la construcción, normativas y regulaciones, y datos demográficos del área de influencia del proyecto.

Entrevistas a expertos: podrían ser útiles para obtener información técnica y especializada sobre los materiales y procesos constructivos, así como para identificar posibles soluciones a los problemas identificados en la etapa de planteamiento.

2. Estudios y evaluaciones

2.1 Estudio de mercado

2.1.1 Población

Empresas constructoras que ejecuten proyectos similares a los ejecutados actualmente por la compañía. Florida Valle cuenta con una población de 58.350 habitantes los cuales se verán beneficiados por la mitigación del impacto ambiental. A su vez de manera directa esta será la población

- Alcaldía de FLORIDA VALLE
- Empresas contratistas: 5
- Colaboradores generales en el proyecto de vivienda: 150
- Barrios colindantes: 2 (colores de santa Sofía y mi pueblito)
- Empresas prestadoras de servicios: Acuavalle y EPSA
- Proveedores: relacionados directos con la central de mezclas 15
- Familias propietarias de las viviendas son 820
- Trabajadores en la constructora: 50

Muestra:

Cinco (5) empresas las cuales han sido socios estratégicos de la compañía en proyectos anteriores y con las cuales se tiene buena relación.

2.1.2 Dimensionamiento demanda

Para el proyecto Santa Sofía se estiman consumos de mezclas para la construcción de 820 unidades de vivienda de la siguiente manera.

Tabla 4. Dimensionamiento demanda

Tipo de mezcla	Consumo por vivienda	Cantidad de viviendas	Cantidad requerida TOTAL	Unid
Concreto plástico 3000 psi	12.1914	820	9997	M3
Mortero de pega 1600 psi	7.2	820	5904	M3
Grouting 2100 psi	12.67	820	10389	M3

Nota: Autor propio – 2023

2.1.3 Dimensionamiento oferta

La oferta será determinada teniendo en cuenta las necesidades del cliente interno, en cuanto a los consumos esperados del producto, como.

Tipo de mezclas usadas: resistencias de las mezclas, características de fluidez y consumo.

Periodicidad del consumo: De acuerdo con el cronograma del proyecto constructivo, como será el consumo de las mezclas.

De acuerdo con lo obtenido de la demanda requerida se establecen paramentos para determinar la que la oferta debe suplir la demanda.

Tabla 5. *Dimensionamiento de oferta*

Tipo de mezcla	Consumo por vivienda	Cantidad de viviendas	Cantidad requerida TOTAL	Unid	Periodos de requerimiento	Cantidad requerida de acuerdo con el periodo
Concreto plástico 3000 psi	3.2274	820	2646.468	M3	Diario	12.9096
Mortero de pega 1600 psi	7.2	820	5904	M3	Diario	14.4
Grouting 2100 psi	3.1675	820	2597.35	M3	3 días por semana	12.67

Nota: *Autor propio - 2023*

2.1.4 Competencia – Precios

Se calculan con el método de APU se calculan los costos que se tendrían para la producción de concreto de 300 psi.

Tabla 6. Competencia de precios

Costos de producción por m3 de concreto				
	Cantidad	Unid	Valor und	Valor Total
Arena media	0.52	m3	$ 67,500.00	$ 67,500.52
Triturado 3/4	0.9	m3	$ 42,000.00	$ 42,000.90
Agua	170	lts	$ 1,500.00	$ 1,670.00
Aditivo	1280	gr	$ 20,276.00	$ 21,556.00
Cemento tipo	320	kg	$ 578.00	$ 898.00
Valor mano de obra	1	hora	$ 33,750.00	$ 33,751.00
Valor equipo depreciación	1	und	$ 35,000.00	$ 35,001.00
Administración	1	und	$ 55,000.00	$ 55,001.00
Impuestos	1	und	$ 43,497.91	$ 32,607.66
			Total	**$ 289,986.08**

Nota: Autor propio – 2023

Precios análisis del mercado con el mismo producto, comparativos con empresas del mercado.

Tabla 7. Valores del mercado

Valores del mercado	
Empresas mercado	**Valor und**
Cemex	$ 490,000.00
Argos	$ 461,678.00
Velpai	$ 395,524.00

Nota: Autor propio – 2023

2.1.5 Punto equilibrio oferta – demanda

Tabla 8. Punto equilibrio oferta – demanda

COSTOS DE PRODUCCIÓN POR M3 DE CONCRETO				
MATERIAL	**CANTIDAD**	**UNID**	**VALOR UND**	**VALOR TOTAL**
Arena media	0.52	m3	$67,500.00	$ 67,500.52
Triturado 3/4	0.9	m3	$ 2,000.00	$ 42,000.90
Agua	170	lts	$ 1,500.00	$ 1,670.00
Aditivo	1280	gr	$20,276.00	$ 21,556.00
Cemento tipo	320	kg	$ 578.00	$ 898.00
Valor mano de obra	1	hora	$33,750.00	$ 33,751.00

Valor equipo depreciación	1	und	$35,000.00	$ 35,001.00
Administración	1	und	$55,000.00	$ 55,001.00
Impuestos	1	und	$43,497.91	$ 32,607.66
TOTAL				$ 289,986.08

Nota: *Autor propio - 2023*

Definición de Oferta:

La planta de producción de concreto y/o mezclas tiene un estimado de 3 m3 por cada 10 minutos, y 15 minutos durante el desplazamiento. Esto quiere decir que la producción diaria sería de 3 m3 cada 25 minutos y de tiempo efectivo de producción se tienen 7 horas equivalentes a 420 minutos. La oferta diaria sería de 50.4 m3.

Definición de la demanda:

Según rendimientos históricos y tipología de la construcción de las viviendas se tiene que el requerimiento diario de mezclas es de 40m3

Tabla 9. *Oferta*

TIPO DE MEZCLA	CONSUMO POR VIVIENDA	PERIODOS DE REQUERIMIENTO	CANTIDAD REQUERIDA DE ACUERDO CON EL PERIODO
Concreto plástico 3000 psi	3.2274	Diario	12.9096
Mortero de pega 1600 psi	7.2	Diario	14.4
Grouting 2100 psi	3.1675	3 días por semana	12.67
TOTAL			39.9796

Nota: *Autor propio – 2023*

2.1.6 Determinación de precio(s) / estrategias de comercialización

Para la estimación de precio se calcula descontando los costos de producción que incluyen las depreciaciones de equipos, mobiliario y construcción de planta; frente a los ingresos generados por la producción y precio de venta de m3 de concreto.

Tabla 10. Estimación de precio

ESTIMACIÓN DEPRECIO	
Valor de producción	$ 289,986.08
Valor de venta	$ 391,481.21
Ganancia total	$ 101,495.13

Nota: Autor propio - 2023

Teniendo en cuenta que el cliente es interno y hace parte como desarrollo de la compañía. El canal de comercialización será determinado de la siguiente manera.

- Presentación de beneficios del proyecto ante junta directiva.
- Socialización, con interesados para estimar la aceptación.
- Sistema de calidad y gestión para la programación y distribución de las mezclas en los frentes de trabajo.

2.1.7 Canales de comercialización

Teniendo en cuenta que el cliente es interno y hace parte como desarrollo de la compañía. El canal de comercialización será determinado de la siguiente manera.

- Presentación de beneficios del proyecto ante junta directiva.
- Socialización, con interesados para estimar la aceptación.
- Sistema de calidad y gestión para la programación y distribución de las mezclas en los frentes de trabajo.

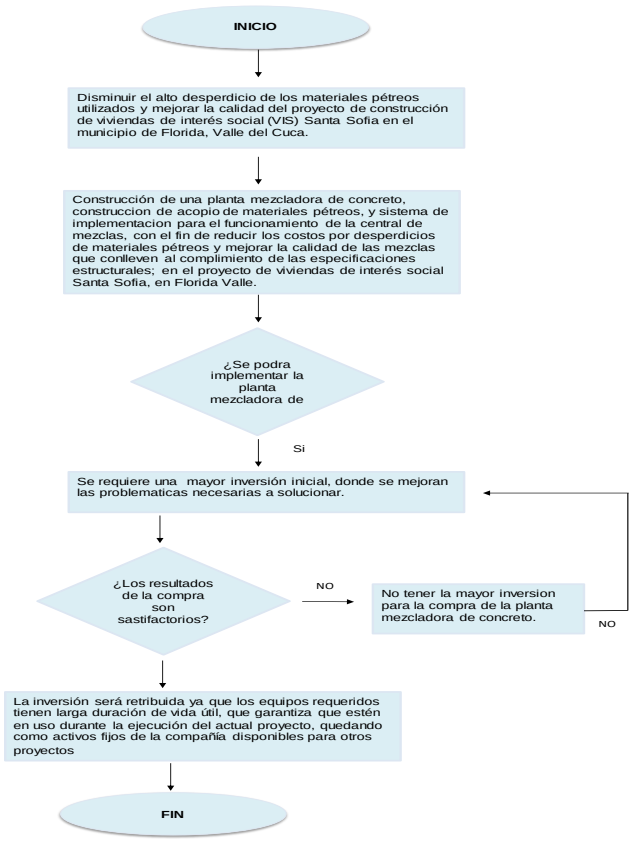
Y cuando se encuentre en operaciones, los canales de comercialización serán.

- Programaciones semanales mediante formatos de requisición, enviados vía correo electrónico por el director de obra al operador de planta.
- Programaciones diarias con especificación de hora, cantidad y tipo de concreto entregado por contratistas al inspector de obra y este a su vez lo remite al encargado de planta.

2.2 Estudio Técnico

2.2.1 Diseño conceptual del proceso, bien o producto

Figura 1 Diseño conceptual del proceso



Nota: Autor propio – 2024

2.2.1.1 Análisis y descripción del proceso

El proyecto busca planear y realizar el montaje de una planta de mezclas con el fin de optimizar el abastecimiento interno dentro del proyecto minimizando las pérdidas de materias primas (materiales pétreos), mejorando los tiempos de la producción, garantizando el diseño de la mezcla, el trasiego interno dentro de la obra y el perfeccionamiento de los detalles en los acabados.

Este proyecto también tiene la finalidad de estructurar las medidas de prevención y/o mitigación de las consecuencias de los traslados de los agregados pétreos que se acopian dispersos en todos los frentes de trabajo, debido a esto se presentan altos niveles de desperdicio de estos,

llevando a sobrecostos, mayores niveles de contaminación del proyecto, y bajas resistencias de las mezclas.

Según los análisis realizados se ha logrado identificar que los desperdicios de materiales pétreos están por un orden de 11%, lo defectos y pedidas por causa de malas resistencias están por un orden del 7 % y los sobrecostos en la calidad de los acabados generados por dichos materiales rondan el 10% al realizar estas mezclas de manera artesanal no controlada en puntos de acopio dispersos por la obra.

Con este buscamos mejorar las calificaciones de inspección ambiental de los entes reguladores al generar menor impacto a realizar mezcla de manera controlada reduciendo a subes el desperdicio de pétreos a un 2 % las perdidas por calidad a 1% y los sobrecostos de acabado a un 3%.

2.2.1.2 Definición de las características técnicas y de aprovechamiento del proyecto.

Para el proyecto en congruencia con los criterios de aceptación, las características técnicas deben ser.

Técnicos:

- Que la planta de producción de concreto produzca de manera adecuada por lo menos 40 metros cúbicos de mezclas al día.
- Que su funcionamiento de la planta sea adecuado y sin interrupciones que afecten la obra de urbanización.

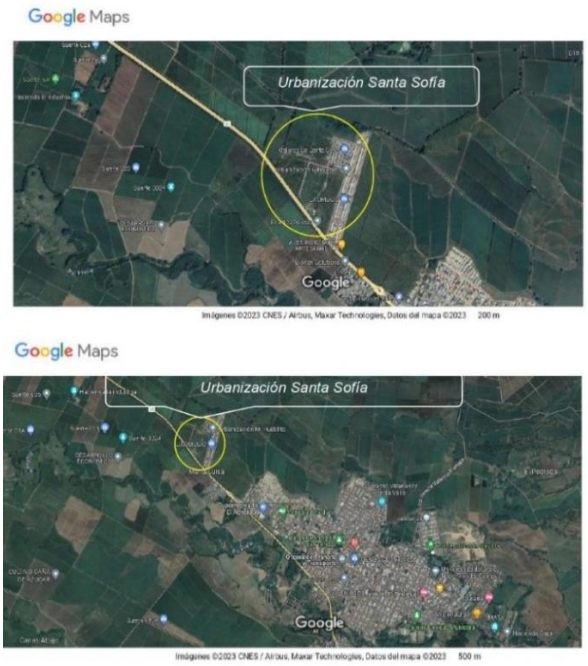
De calidad:

- Que las mezclas producidas tengan buena calidad de acuerdo con los diseños específicos, deben cumplir con el aumento de un 30% de mejora respecto a los resultados actuales.
- Que se cumpla con la disminución del 6% en la disminución del desperdicio de agregados pétreos.
- Que la implantación de la planta conlleve a la mejora del orden y aseo en obra en un 50%
- Que con la estandarización de la producción de mezclas los rendimientos en obra aumenten en un 10%

2.2.1.2.1 Tamaño y localización

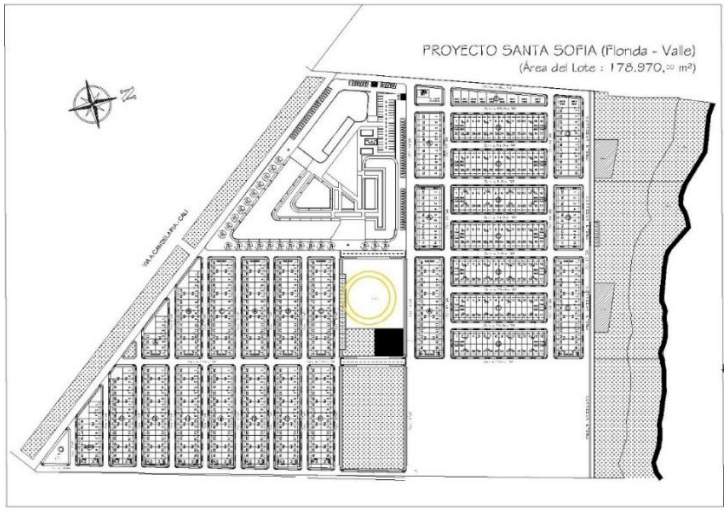
El proyecto de la construcción de central de mezclas de concreto única, para el proyecto de vivienda, Urbanización Santa Sofía en Florida Valle del Cauca, se encuentra ubicada en el municipio de Florida Valle del Cauca, al costado derecho km 1,5 de la vía Florida - Cali (Valle).

Figura 4.*Mapa de localización del proyecto*



Nota: Google Maps – Julio 2023

Figura 5. *Diseño urbanismo Santa Sofia*



Nota: *Propiedad de Constructora Sudamérica, enero 2022.*

2.2.1.2.2 Requerimiento para el desarrollo del proyecto

Requerimiento para el desarrollo del proyecto allí se encuentran aquellas características observables que cualquier interesado desea que estén incluidas en el sistema.

Tabla 11. *Requerimiento para el desarrollo del proyecto*

REQUERIMIENTOS PARA EL DERARROLLO DEL PROYECTO		
Versión		***Motivo***
1		Versión original
Hecha por	***Aprobada por***	***Fecha***
		20/04/2023
NOMBRE DEL PROYECTO		**SIGLAS DEL PROYECTO**
Construcción de central de mezclas de concreto única, para el proyecto de vivienda, Urbanización Santa Sofía en Florida Valle del Cauca		**CMX-SF**
DESCRIPCION DE LOS REUQERIMIENTOS SEGÚN EDT		
FASE 1: Planeación del Proyecto	Diseño	• *Software de diseño especialización para cada área*
		• *Equipos de cómputo con capacidades necesarias para los Software de diseño especialización.*
		• *Disponibilidad de espacio físico (oficina)*
		• *Disponibilidad de elementos de papelería general, en especial plotter*
	Presupuesto	• Software de presupuesto SINCO ARP.
		• Equipos de cómputo con capacidades necesarias para los Software de presupuesto especializado.
		• Disponibilidad de espacio físico (oficina)
		• Disponibilidad de elementos de papelería general.
		• Equipos de cómputo
		• Disponibilidad de espacio físico (oficina)
		• Disponibilidad de teléfono o celular para llamadas.
		• Disponibilidad de viáticos para reuniones con los interesados.
	Licencias y Permisos	• Equipos de cómputo
		• Disponibilidad de espacio físico (oficina)
		• Disponibilidad de teléfono o celular para llamadas.
		• Disponibilidad de viáticos para desplazarse hasta las entidades.
FASE 2: Evaluación del proyecto	Estimación de tiempo de retorno de inversión	• Equipos de cómputo
		• Disponibilidad de espacio físico (oficina)
		• Disponibilidad de teléfono o celular para llamadas.
	Determinación de valor neto por metro cubico de mezclas producidas en la planta.	• Disponibilidad de viáticos para desplazarse hasta la obra para medición de indicadores.
	Determinación de valor neto de transporte de las mezclas por kilómetro recorrido.	• Disponibilidad de elementos de papelería general.
FASE 3: Ejecución del proyecto	Preliminares	• Equipos de topografía
		• Materiales, madera, agregados, cemento, tubería PVC.
		• Personal para mano de obra, cuadrilla de 2oficiales, 5ayudantes, 1maestro
		• Herramienta menor
		• Equipo tipo retroexcavadora

	Estructura	• Materiales: madera, agregados, cemento, acero varillas según diseños, varios.
		• Personal para mano de obra, cuadrilla de 5oficiales, 15ayudantes, 1maestro
		• Herramienta menor
		• Formaleta metálica
	Compras	• Software de presupuesto SINCO ARP.
		• Equipos de cómputo
		• Disponibilidad de espacio físico (oficina)
		• Disponibilidad de teléfono o celular para llamadas.
		• Disponibilidad de viáticos para desplazarse para entablar reuniones con proveedores.
FASE 4: Puesta en funcionamiento y seguimiento	Pruebas, análisis de resultados de las mezclas y desempeño del personal	• Equipos de cómputo
		• Disponibilidad de espacio físico (oficina)
		• Disponibilidad de teléfono o celular para llamadas.
		• Herramienta de medición de tiempo, cámara fotográfica
		• Formaleta y herramienta para toma de muestras
		• Contrato con laboratorio para en ensayo de muestras
	Plan de implementación y seguimiento	• Equipos de cómputo
		• Disponibilidad de espacio físico (oficina)
		• Disponibilidad de teléfono o celular para llamadas.
		• Disponibilidad de elementos de papelería general.

Nota: Autor propio - 2023

2.2.2 Supuestos y restricciones del proyecto

Supuestos y restricciones del proyecto que son creencias basadas para lo que va a ser nuestro proyecto.

Tabla 12. *Registro de supuestos y restricciones*

REGISTRO DE SUPUESTOS Y RESTRICCIONES			
Versión			***Motivo***
1			Versión original
Hecha por	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***
			20/04/2023
NOMBRE DEL PROYECTO			SIGLAS DEL PROYECTO
Construcción de central de mezclas de concreto única, para el proyecto de vivienda, Urbanización Santa Sofía en Florida Valle del Cauca			CMX-SF
CÓDIGO	**REGISTRO DE SUPUESTO**	**REGISTRO DE LAS RESTRICCIONES**	
SR-CMZ-01	No superar el presupuesto aceptado por el sponsor de COP $814.232.027	El aumento de los materiales y mano de obra por causas exógenas al proyecto	
SR-CMZ-02	Obtener el 6% en reducción en desperdicio de agregados pétreos	La no disminución del desperdicio por mal manejo de los agregados a la hora de producir las mezclas.	
SR-CMZ-03	Estandarizar la producción de mezclas, para mejorar la calidad de obra y los rendimientos.	Recibir poca aceptación a la implementación del proceso por parte de los contratistas, por no tener personal capacitado para la función.	

SR-CMZ-04	Determinación de valor neto por metro cubico de mezclas producidas en la planta	Que no se lleve bien el control de materiales e indirectos que impidan la determinación de un estimado real
SR-CMZ-05	La central de mezclas debe estar en funcionamiento de acuerdo con lo requerido por el cronograma del proyecto de construcción.	Que el proceso de ejecución e implementación con pruebas sea más tardado de lo esperado. Al igual que por factores de permisos y servicios provisionales se inicie después de lo esperado con la construcción del proyecto
SR-CMZ-06	Informe de resultados a un mes de poner en funcionamiento la planta mezcladora	Que no se lleve bien el control de materiales e indirectos que impidan la determinación de un estimado real
SR-CMZ-07	La implementación de formatos para la gestión de la centra de mezclas	Que la persona encargada no contemple todos los evaluables necesarios para que los formatos sean útiles
SR-CMZ-08	El complemento y diligenciamiento de los permisos pertinentes. Licencias ambientales, licencias de construcción, solicitud de	Que no se elaboren los informes a tiempo para la gestión de los permisos. Que la persona encargada no cuente con capacitación para elaborar los tramites.
SR-CMZ-09	Informe donde se evidencie la mejora de la calidad de las mezclas.	Que los resultados de las mezclas no presenten mejoras y deban realizarse mayores pruebas y ensayos para determinar las causas
SR-CMZ-10	Solicitar los materiales con como mínimo 15 días de antelación para el suministro a obra.	Que la persona encargada de la solicitud de compras no realice a tiempo la diligencia
SR-CMZ-11	Toda la gestión administrativa se va a realizar en el módulo SINCO ARP adecuado a los lineamientos de la constructora	Que el personal encargado del manejo administrativo en obra no esté capacitado en manejo de SINCO ARP
SR-CMZ-12	Recibir formalmente los diseños y estimación de presupuesto mediante reunión formal del comité de gestión de cambios	Que los diseños lleguen de manera tardía, que genere retrasos en el proyecto
SR-CMZ-13	Los operadores requieren capacitación en el manejo adecuado de la maquinaria.	Que el fabricante no brinde capacitaciones para el manejo de maquinaria.
SR-CMZ-14	Capacitación para contratistas para el diligenciamiento de los formatos para el manejo de la central de mezclas	Que se tenga rechazo a las capacitaciones por parte del personal de los contratistas
SR-CMZ-15	Contra con personal capacitado y suficiente para la ejecución de las actividades a tiempo	Que el personal del contratista no esté capacitado y no se tenga personal en la región con estas características
SR-CMZ-16	Mejorar la calidad de las mezclas en un 30%	Que los resultados de las mezclas no presenten mejoras y deban realizarse mayores pruebas y ensayos para determinar las causas
SR-CMZ-17	Se debe reducir el costo por el desperdicio de agregados pétreos en un 6%	Que el desperdicio de los agregados no disminuya lo esperado, por mal manejo o estimación elevada del beneficio
SR-CMZ-18	reducir los tiempos de ejecución del proyecto de viviendas en un 10%	Que el tiempo de ejecución del proyecto de vivienda no disminuya lo esperado, por mal manejo o estimación elevada del beneficio

Nota: *Autor propio – 2023*

2.3 Estudio económico financiero

2.3.1 Estimación del valor de la inversión del proyecto

Tabla 13. *Costos de inversión del proyecto*

ID	DESCRIPCIÓN	Costo	COSTOS CUENTAS DE CONTROL
1.3	**Construcción del proyecto**	**$ 551,373,257.60**	
1.3.1	Localización y replanteo	$ 210,190.40	$ 51,373,257.60
1.3.2	Nivelación y preparación del terreno	$ 3,832,872.00	
1.3.3	Construcción de redes de servicios provisionales	$ 11,186,440	
1.3.4	Adecuación de vías provisionales	$ 109,161,112	
1.3.5	Cimentaciones especiales para equipos	$ 7,009,410	
1.3.6	Instalación de equipos, concretadora	$ 19,527,144	
1.3.7	Construcción de acopios de agregados	$ 5,482,620	
1.3.8	Contratación de operador de equipos	$ 2,262,070	
1.3.9	Compra de maquinaria, Domac o Carmix, concretadora	$ 392,701,400	
1.4	**Mobiliario**		
1.4.1	Equipo de computo	$ 6,500,000	$ 24,000,000.00
1.4.2	Campamento para personal administrativo	$ 10,000,000	
1.4.3	Amueblamiento para personal administrativo	$ 3,500,000	
1.4.4	Estudios de mercado	$ 4,000,000	
1.5	**Mano de obra**		
1.5.1	Ingeniero Residente	$ 20,000,000	$ 56,200,000.00
1.5.2	Operador de maquinaria	$ 11,200,000	
1.5.3	Diseños	$ 25,000,000.00	
		TOTAL	**$ 31,573,257.60**

Nota: Autor propio - 2023

2.3.2 Definición de costos y gastos de operación y mantenimiento del proyecto

Tabla 14. *Costos y gastos de operación*

RESERVA DE CONTINGENCIA		
ADMINISTRACIÓN	19%	$ 131,670,729.15
DURACION DEL PROYECTO		90 mes
VALOR DIARIO DE ADMINISTRACION		$ 1,463,008.10
DIAS PROBABLES DE CIERRE DEL PROYECTO DEBIDO A PROTESTAS DE LOS VECINOS		5 días
VALOR DE DIAS PERDIDOS POR PROTESTAS		$ 7,315,040.51
SUB TOTAL CUENTAS DE CONTROL	13%	$ 196,429,379.20

AUMENTO DE PRECIOS CAUSADOS POR INFLACION		$ 25,535,819.30
COMPRA DE MAQUINARIA	5%	$ 392,701,400.00
AUMENTO DE PRECIOS POR AUMENTO VALOR DE DÓLAR		$ 19,635,070.00
TOTAL		$ 52,485,929.80

Nota: Autor propio – 2023

Tabla 15. *Costos evaluación*

DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
EVALUACION DEL PROYECTO				**$ 2,506,459.20**
Análisis Costos de plantas concreto, frete a valor ganado	Gl	1	$ 3,622,169.60	$ 3,622,169.60
Informe seguimiento a la disminución de desperdicios	Gl	1	$ 3,622,170	$ 3,622,169.60
Apu m3 de concreto	Gl	1	$ 2,631,060.00	$ 2,631,060.00
Apu m3 de transporte de concreto	Gl	1	$ 2,631,060	$ 2,631,060.00
CONSTRUCCION DEL PROYECTO				**$158,671,857.60**
Localización y replanteo	Gl	1	$ 210,190.40	$ 210,190.40
Nivelación y preparación del terreno	Gl	1	$ 3,832,872.00	$ 3,832,872.00
Construcción de redes de servicios provisionales	Gl	1	$ 1,186,440.00	$ 11,186,440.00
Adecuación de vías provisionales	Gl	1	$109,161,112.00	$109,161,112.00
Cimentaciones especiales para equipos	Gl	1	$ 7,009,409.60	$ 7,009,409.60
Instalación de equipos, concretadora	Gl	1	$ 19,527,144.00	$ 19,527,144.00
Construcción de acopios de agregados	Gl	1	$ 5,482,620.00	$ 5,482,620.00
Contratación de operador de equipos	Gl	1	$ 2,262,069.60	$ 2,262,069.60
PUESTA EN FUNCIONAMIENTO Y SEGUIMIENTO				**$ 5,792,064.00**
Elaboración Formato control de mantenimiento	Gl	1	$ 965,344	$ 965,344.00
Elaboración Formato seguimiento al diseño de mezclas	Gl	1	$ 965,344	$ 965,344.00
Elaboración Formato control de resultados de mezclas	Gl	1	$ 965,344	$ 965,344.00
Elaboración formato Solicitud de compras	Gl	1	$ 965,344	$ 965,344.00
Elaboración formato Solicitud de mezclas	Gl	1	$ 965,344	$ 965,344.00
Elaboración formato despacho de mezclas	Gl	1	$ 965,344	$ 965,344.00
TOTAL				**$ 76,970,381**

Nota: *Autor propio – 2023*

Tabla 16. *Costos Administración*

Descripción	Unid	Cantidad	Valor Unit.	Valor Total
COSTOS ADMINISTRATIVOS				**$ 124,382,471.55**
ADMINISTRACION	Gl	1	$ 26,535,000.00	$ 26,535,000.00
PERSONAL SUPERVISIÓN Y AUXILIAR	Gl	1	$ 39,150,000.00	$ 39,150,000.00
PROVISIONALES Y CONSUMOS DE OBRA	Gl	1	$ 37,583,276.85	$ 37,583,276.85
IMPUESTOS Y GARANTIAS	Gl	1	$ 15,517,452.30	$ 15,517,452.30
IVA	Gl	1	$ 5,596,742.40	$ 5,596,742.40
TOTAL				**$ 124,382,472**

Nota: autor propio – 2023

2.3.3 Flujo de caja del proyecto caso

El proceso de estudio financiero facilita y brinda datos para la toma de decisiones sobre una inversión, la puesta en marcha de un negocio, proyecto o producto nuevo.

Siendo un ejercicio teórico con el cual se intentan identificar, valorar y comparar entre sí los costos y beneficios asociados al desarrollo de una actividad económica, dando respuesta de la viabilidad determinando hasta donde todos los costos pueden ser cubiertos oportunamente y generar beneficios.

Con el fin de identificar los indicadores de desempeño del proyecto se calcula el flujo de caja con el caso más probable de financiación y de ventas internas en la compañía donde la fuente de financiación se determina, que será necesario financiación para los rubros de mayor peso del proyecto, que son la maquinaria por un valor total de $405.586.400, discriminados en maquinaria y equipo $316.729.120 y equipos de oficina por $9.675.000.

Se estudia los casos de créditos bancario entre, crédito de libre inversión, crédito leasing con los siguientes valores.

- Crédito Leasing para compra de equipos

Valor del crédito: $405.586.400

Plazo en meses: 48

Valor de compra: 2%

Tipo de tasa: tasa fina interés fijo

Tasa efectiva anual: 15.28%

Valor opción de compra: $8.111.728

Cuota fina: $11.019.060

Valor total para pagar: 537.026.643

- Crédito libre inversión

Valor del crédito: $405.586.400

Plazo en meses: 48

Tipo de tasa: Tasa fija cuota fija

Tasa efectiva anual: 20.16%

Seguro de vida al mes: $523.206

Cuota fija: $12.376.743

Valor total para pagar: $619.197.552

Se determina tomar para el caso de estudio el crédito Leasing, que según descripción de la Asobancaria el crédito leasing es, un mecanismo de financiación mediante el cual una entidad financiera, sea un establecimiento bancario o una compañía de financiamiento (comúnmente conocida como arrendador), por instrucción de un cliente solicitante (denominado arrendatario o locatario), adquiere un activo de capital, el cual está bajo propiedad de la entidad, y se lo entrega al locatario en arrendamiento financiero u operativo para su uso y goce por un periodo de tiempo a cambio de un pago periódico de una suma de dinero, denominado “canon”.

Donde tenemos una tasa de oportunidad del 75%.

Ver Anexo G

2.3.4 Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos

Tabla 17 Ventas de apartamentos constructora Santa Sofia

VENTAS DE APARTAMENTOS CONSTRUCTORA SANTA SOFIA				
DESCRIPCION	**UND**	**CANTIDAD**	**VALOR UNIT**	**VALOR TOTAL**
VENTAS SOBRE PLANOS	APTO	9	$ 31,484,250.00	$ 283,358,250.00
ENTREGA DE APTO	APTO	9	$ 94,452,750.00	$ 850,074,750.00
TOTAL				$ 1,133,433,000.00

Nota: Autor propio - 2024

2.3.5 Evaluación financiera del proyecto (VPN, TIR o de beneficio-costo)

Tabla 18. *Indicadores económicos*

Indicador	Sumatoria	Netos
Beneficios	$ 3,694,028,564.00	$ 3,694,028,564.00
Costos	$ 631,573,257.00	$ 631,573,257.00
Beneficio/costo B/C	**5.85**	
TIR	**0.05**	
VAN	**460140215.1**	

Nota: *Autor propio - 2023*

2.3.6 Análisis de sensibilidad

Se analizan escenarios, con volúmenes de ventas y/o consumo requerido por obras diferentes, llegando a las siguientes conclusiones:

La producción mínima debe ser de 600 m3.

Con las estimas de la producción teórica requerida en obra de 900m3, los indicadores TIR y VAN incrementarían significativamente, generando mayor costo beneficio.

Tabla 19. *Análisis de sensibilidad*

Escenario 1		
Ventas mensuales	600m3	
Valor por m3	$ 391,481.21	
Indicador	Sumatoria	Netos
Beneficios	$ 3,694,028,564.00	$ 3,694,028,564.00
Costos	$ 631,573,257.00	$ 631,573,257.00
Beneficio/costo B/C	5.8	
TIR	5%	
VAN	$ 460,140,215.05	

Escenario 2		
Ventas mensuales	500m3	
Valor por m3	$ 391,481.21	
Indicador	Sumatoria	Netos
Beneficios	$ 3,224,251,112.00	$ 3,224,251,112.00
Costos	$ 631,573,257.00	$ 631,573,257.00
Beneficio/costo B/C	5.11	
TIR	-15%	
VAN	-261830075.7	

Escenario 3		
Ventas mensuales	900m3	
Valor por m3	$ 391,481.21	
Beneficios	$ 5,103,360,920.00	$ 5,103,360,920.00
Costos	$ 631,573,257.00	$ 631,573,257.00
Beneficio/costo B/C	8.08	
TIR	52%	
VAN	$ 2,626,051,087.22	

Nota: autor propio – 2023

2.4 Estudio social y ambiental

2.4.1 Análisis de beneficios y costos sociales. Balance social

Comunicación con la comunidad

Implementar un procedimiento de comunicación con la comunidad a través de una oficina de atención, quejas y reclamos Realizar semestralmente reuniones con la comunidad del área de influencia del proyecto Crear y distribuir un boletín Informativo que contenga datos puntuales del proyecto que puedan generar gran impacto entre la comunidad

Empleo local

Deben ser establecidas alianzas con proveedores y contratistas locales para fomentar la generación de empleo y el desarrollo económico de la zona. También se podrían implementar programas de capacitación y formación para la mano de obra local, lo que a su vez aumentaría la calidad de los trabajos y contribuiría al crecimiento económico a largo plazo.

Integración

Promover la inclusión de grupos de proveedores locales desfavorecidos, como pequeñas empresas y empresas de propiedad de mujeres y minorías, a través de programas de apoyo y capacitación especializados.

2.4.2 Descripción y categorización de impactos ambientales

Con el fin de identificar los impactos que tendrá el desarrollo del proyecto sobre el medio físico, ambiental y social, se identifican dichos impactos y sus posibles afectaciones, donde se categorizan y describen

Ver Anexo H, Descripción y categorización de impactos ambientales.

2.4.3 Análisis ciclo de vida del producto o bien o servicio o resultado

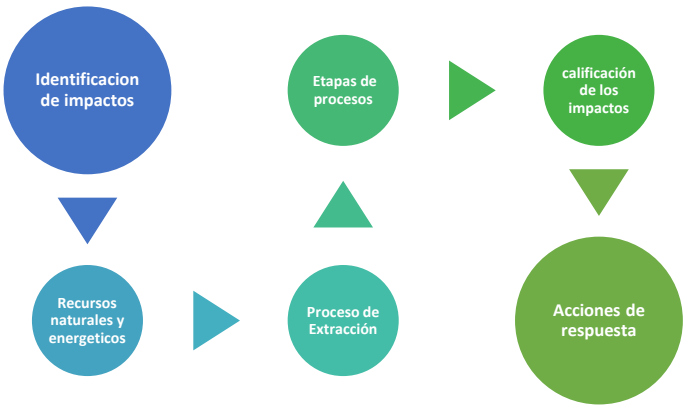
Teniendo en cuanta que el proyecto fue diseñado entorno a la metodología predictiva, de acuerdo a la planeación, desarrollo, e identificación de impactos ambientales enmarcados en los materiales primas y procesos que desarrollara el proyecto en su implementación.

Ver Anexo A, Análisis de ciclo de vida del producto

2.4.4 Definición de flujo de entradas y salidas

Para el análisis de los impactos ambientales es necesario tener claro la identificación de los aspectos sujetos al análisis, la importancia dentro del proyecto y que acciones son pertinentes para mitigar y/o mejorar dichos impactos.

Figura 6. *Definición de entradas y salidas*



Autor: *elaboración propia - 2024*

2.4.5 Cálculo de impacto ambiental bajo criterios P5

El cálculo de impacto P5 proporciona información clave sobre dónde están las áreas de problemas desde la perspectiva de la sostenibilidad.

Los Impactos más críticos Obtenidos son:

• Consumo del sector industrial o comercial aledaño, falta de oferta de las materias primas y aumento de los costos por súber demanda, que afecta el costo de la producción de las mezclas.

•Cambios en la actividad económica, cambio de proyectos a causa de los factores gubernamentales del país, que causan crisis en el sector de la construcción

•Emisión GEI, A causa de la explotación minera durante la explotación de las materias primeas pétreos, durante la producción de los materiales químicos usados en las mezclas y dúrate la producción de las mezclas internas del proyecto.

•Emisión por Re-suspensión, durante la extracción de la materia prima en canteras, dúrate la producción de las mezclas internas del proyecto y durante la disposición de los residuos producidos.

•Emisión material particulado, se produce durante la extracción de la materia prima en canteras, durante la producción de las mezclas internas del proyecto y durante la disposición de los residuos producidos.

Ver Anexo B, Matriz P5.

2.4.6 Cálculo de huella de carbono

Dado que el proyecto en la etapa actual se encuentra en fase de planeación, no se tiene impacto directo en el medio ambiente ni transformación de materia prima, por otra parte, se evidencia que el proyecto presenta impactos secundarios mínimos principalmente a la utilización de energía eléctrica, por uso de equipos de cómputo. De llegarse a ejecutar el proyecto, será necesario el cálculo de la huella carbono.

2.4.7 Estrategias de mitigación de impacto ambiental

Con las estrategias planteadas para el proyecto, se pretende que, durante la implementación del proyecto, dichas estrategias sean implementadas con el fin de mitigar los impactos ambientales y darle validez a uno de los objetivos principales del proyecto que es la disminución de contaminación por desperdicios de materiales.

Tabla 20. *Estrategias de mitigación de impacto ambiental*

Estrategia	Actividad	Objetivo	Meta	Indicador	Instrumento
Gestión de residuos	Separación de residuos en origen	Minimizar la generación de residuos y fomentar su correcta gestión	Reducir en un 50% la cantidad de residuos generados por el proyecto	Porcentaje de reducción de residuos	Informe de gestión de residuos
Uso eficiente de energía	Instalación de paneles solares	Reducir la demanda energética del proyecto y disminuir la huella de carbono	Producir el 10% de la energía necesaria para el proyecto a través de paneles solares	Porcentaje de energía producida a través de paneles solares	Informe de producción de energía
Uso de materiales sostenibles	Uso de materiales con sello ambiental	Disminuir el impacto ambiental del proyecto a través del uso de materiales sostenibles	Utilizar al menos el 30% de materiales con sello ambiental en la construcción del proyecto	Porcentaje de materiales con sello ambiental utilizados	Registro de materiales con sello ambiental
Movilidad sostenible	Implementación de bicicletas públicas	Promover la movilidad sostenible y reducir el uso de vehículos particulares	Ofrecer un apoyo para quienes puedan hacer uso de bicicletas en el proyecto	Número de usuarios de las bicicletas públicas	Registro de usuarios de las bicicletas públicas
Aprovechamiento de agua de lluvia	Instalación de sistemas de captación de agua de lluvia	Reducir la demanda de agua potable y disminuir el impacto ambiental del proyecto	Captar y utilizar el 30% del agua de lluvia para usos no potables en el proyecto	Porcentaje de agua de lluvia captada y utilizada en el proyecto	Informe de captación de agua de lluvia

Nota: Autor propio - 2023

2.4.8 Definición del impacto social

Disminuir el consumo de los materiales pétreos y recursos renovables y no renovables en consecuencia de un menor desperdicio.

Disminuir la contaminación visual durante la construcción y una vez terminado el proyecto se reflejará un desarrollo urbanístico atractivo para la sociedad y la ciudad.

Mejorar las condiciones de los trabajadores eliminando los procesos antiguos reemplazándolos por procesos industrializados mediante el uso de equipos.

3. Inicio y planeación del proyecto

3.1 Aprobación del proyecto (Project Charter)

Con la aprobación de la Project charter, se establecen los parámetros más importantes del proyecto, donde se enmarcan los alcances, la finalidad, objetivo, costos, justificación e interesados principales. Con el fin de enarcar y dar claridad al proyecto.

Ver anexo L, Project chárter

3.2 Plan de gestión del proyecto

3.2.1 Plan de gestión de interesados

a) Identificación y categorización de interesados

Uno de los factores de éxito del proyecto es la identificación de los interesados, la cual permitirá la gestión de estos, para garantizar un desarrollo oportuno de las etapas del proyecto y que cumpla con la expectativa de cada uno de ellos.

Ver anexo M, identificación y categorización de interesados.

b) Matriz de interesados

La gestión de los interesados busca, identificar tempranamente la interacción y expectativas de estos durante la vida útil del proyecto.

Ver anexo N, matriz de interesados.

c) Matriz dependencia influencia

La caracterización de influencia de los interesados permite identificar la participación y categorización de cada uno de ellos, lo cual facilitara la interacción durante la ejecución del proyecto.

Tabla 21. *Matriz dependencia influencia*

Matriz dependencia influencia			
Categoría de interesados	ID	Influencia	Dependencia
Gerente general	A	3	16
Equipo de proyecto	B	3	13
Clientes-entidades Financieras	C	2	13
Entidades gubernamentales	A	3	12
Proveedores	B	2	10
Comunidad	C	2	8

Nota: *Autor propio – 2023*

d) Formato para la resolución de conflictos y gestión de expectativas.

Con el fin de gestionar de llegarse a presentar conflictos con los interesados, frente a sus expectativas y/o afectación del proyecto, se hace preciso tener un plan de resolución de conflictos.

Tabla 22. *Formato de resolución de conflictos*

Constructora Sudamericana S.A.S.	**FORMATO PARA LA RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS Y GESTIÓN DE EXPECTATIVAS**	**S-PE-01** **Versión: 01** **2023/10/10**
RESUMEN DEL CONFLICTO:		
ELEMENTO	PARTE A	PARTE B
PROTAGONISTAS ¿Quiénes son los protagonistas?		
RELACION ¿Qué relación tiene A con B y viceversa? (Poca relación/mucha relación/confianza/ desconfianza/ amistad.)		
SENTIMIENTOS ¿Cómo se sienten?		
PROCESO Y MOMENTO DEL CONFLICTO ¿Cuánto tiempo lleva el conflicto?		

VALORES ¿Cuáles son sus valores?	
INTERESES NECESIDADES ¿Qué les interesa resolver Fundamentalmente?	
SOLUCIONES ¿Qué proponen para resolver?	

ELABORÓ:	**REVISÓ:**
Nombre:	*Nombre:*
Cargo:	*Cargo:*
Fecha:	*Fecha:*

Nota: *Autor propio – 2023*

3.2.2 Plan de gestión de Alcance

En el plan de gestión de alcance se documentan con el fin de implementar, la estructura del proyecto y el trabajo a ejecutar progresivamente para dar lugar al producto final.

a) Project Scope Statement (Acta de declaración del alcance).

En el acta de declaración de alcance se define el producto requerido para construirlo, enmarcando claramente las expectativas del proyecto.

Ver anexo O, Acta de declaración de alcance.

b) Documento de requisitos

En la documentación de los requisitos, cada interesado expone los requisitos esperados del proyecto, descripción de la expectativa, de igual manera se debe contemplar los requisitos inherentes a normatividad gubernamental.

Ver anexo P, documento de requisitos.

c) Matriz de trazabilidad de requisitos

Para dar cumplimiento a los requisitos durante la ejecución del proyecto se requiere realizar la trazabilidad e interacción en cada proceso de dichos requisitos.

Ver anexo Q, Matriz de trazabilidad de requisitos.

d) Actas de cierre de proyecto o fase

En este documento se registra el cierre de las fases, donde se especifica si dicha fase cumplió con los requisitos satisfactoriamente.

Tabla 23. Actas de cierre de proyecto o fas

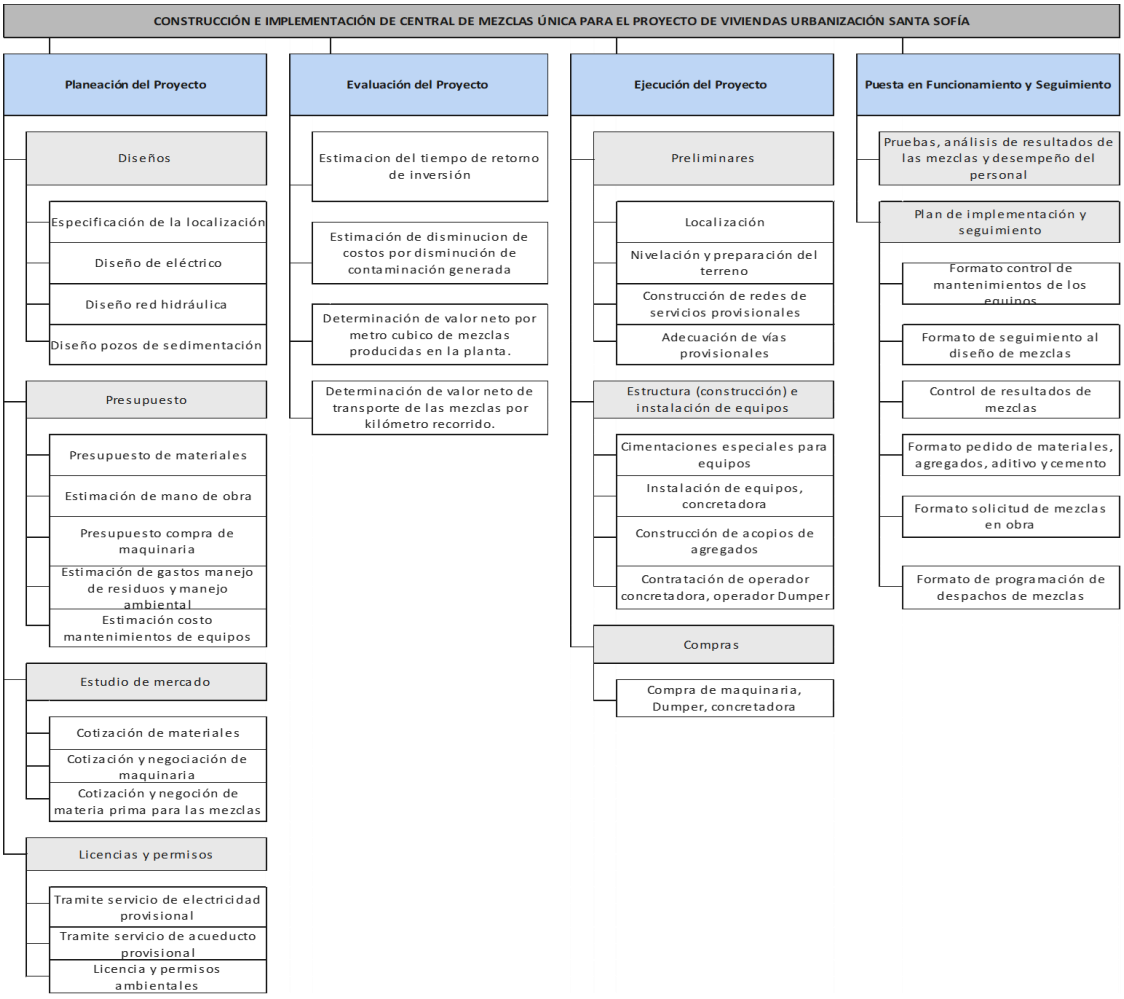
ACTA DE CIERRE DE PROYECTO O FASE			
Versión			***Motivo***
1			Versión original
Hecha por	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***
NM	***VP***	***MH***	20/06/2023
NOMBRE DEL PROYECTO			SIGLAS DEL PROYECTO
Construcción de central de mezclas de concreto única, para el proyecto de vivienda, Urbanización Santa Sofía en Florida Valle del Cauca			CMX-AC
RAZON DE CIERRE			
Líder de proyecto			
Cliente			
MOTIVOS DE CIERRE:			
ACEPTACIÓN DE PRODUCTOS O ENTREGABLES			
ENTREGABLE		ACEPTACIÓN	OBSERVACIONES
RELACÓN DE DOCUMENTACIÓN ENTREGABLES			
DOCUMENTO		ACEPTACIÓN	OBSERVACIONES
FIRMAS DE ACEPTACIÓN DE CIERRE:			

Nota: *Autor propio – 2023*

e) línea base de alcance con EDT/WBS a quinto nivel de desagregación

El desglose de la línea base del alcance, permite visualizar de manera condensada y jerárquica, los putos de trabajo del proyecto.

Tabla 24. *EDT*



Nota: *autor propio – 2023*

f) Estructura EDP

En esta estructura, se asigna el equipo de trabajo necesario para el desarrollo del proyecto, con especificación de funciones, rol dentro del proyecto y dependencia con otros actores.

Ver anexo R, Estructura EDP

g) Diccionario de la EDT

Tabla 25. *Diccionario EDT*

DICCIONARIO EDT			
Versión			***Motivo***
1			Versión original
Hecha por	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***
			20/04/2023
NOMBRE DEL PROYECTO			SIGLAS DEL PROYECTO
Construcción de central de mezclas de concreto única, para el proyecto de vivienda, Urbanización Santa Sofía en Florida Valle del Cauca			CMX-SF
ESPECIFICACIÓN DE PAQUETES DE TRABAJO DE LA EDT			
DESCRIBIR EL PAQUETE DE TRABAJO Y LA FORMA EN QUE SE DEBE ELABORAR.			
FASE 1:Planeacion del Proyecto	Diseño	Especificaciones de localización	Plano Ubicación: Localización estratégica para que la central de mezclas, para que cuente con buenas vías de acceso y quede equidistante a todo el proyecto de vivienda
		Diseño eléctrico	Modelado eléctrico y planos: Planos para la aprobación y suministro del servicio, después la construcción de la red
		Diseño Hidráulico	Modelado del suministro de agua potable planos: Planos para la aprobación y suministro del servicio, después la construcción de la red
		Diseño de pozos de sedimentación	Plano de diseño: diseño de pozos de sedimentación para el cálculo de aguas contaminadas que deben tener procesos de sedimentación.
	Presupuesto	Presupuesto de materiales	Documento presupuesto: estimación de cotos por el concepto de materiales para la construcción de los entregables
		Estimación de mano de obra	Documento presupuesto: estimación de cotos por el concepto de mano de obra para la construcción de los entregables
		Presupuesto de compra de maquinaria	Documento presupuesto: estimación de cotos por el concepto de compra de maquinaria Carmix y minicargador
		Estimación costos manejo ambiental	Documento presupuesto: Estimación por concepto de manejo ambiental, manejó de escombros, agua contaminada con sedimentaos, bolsas de cemento entre otras.
		Estimación costos por mantenimiento de maquinaria	Documento presupuesto: Estimación de cotos por el concepto de plan de mantenimiento de la maquinaria adquirida según recomendaciones de fabricante.
	Estudio de Mercado	Cotización de materiales	Documento cotización oficial: Cotización de materiales necesarios para la construcción de los

			acopios y construcciones especiales para la concertadora.
		Cotización y negociación de maquinaria	Documento cotización oficial y contrato u orden de compra: Cotización y compra de maquinaria minocargador y carmix
		Cotización y negociación de materia prima para las mezclas	Documento cotización oficial y contrato u orden de compra: Cotización y compra de material para la producción de mezclas con el fin de estabilizar el precio durante largo tiempo en el proyecto y realizar estimación de valor total por m3
	Licencias y Permisos	Tramite servicio electricidad provisional	Documento aprobación de diseños y disponibilidad de servicio: necesarios para la ejecución del proyecto
		Tramite servicio de acueducto provisional	Documento aprobación de diseños y disponibilidad de servicio: necesarios para la ejecución del proyecto
		Licencia de construcción y permisos ambientales	Documento aprobación de diseños: necesarios para la ejecución del proyecto
FASE 2: Evaluación del proyecto	Estimación de tiempo de retorno de inversión		Documento con valor en porcentaje: Valoración del tiempo de retorno de la inversión, para dar viabilidad al proyecto
	Determinación de valor neto por metro cubico de mezclas producidas en la planta.		Documento con valor en metros cúbicos: Valoración de la cantidad que se podrá producir de mezclas por día con la central de mezclas
	Determinación de valor neto de transporte de las mezclas por kilómetro recorrido.		Documento con valor en porcentaje: Valoración del tiempo de retorno de la inversión, para dar viabilidad al proyecto
FASE 3: Ejecución del proyecto	Preliminares	Localización	Trabajo de campo topográfico: localizar en el espacio físico el lugar de construcción.
		Nivelación y replanteo del terreno	Trabajo de campo topográfico: Nivelar el terreno en el espacio físico el lugar de construcción.
		construcción de redes provisionales	Construcción de redes hidrosanitarias: Construir las redes internas del proyecto, suministro de agua y eléctricas para la producción de mezclas
		adecuación de vías provisionales	Construcción y/o mejora: de las vías provisionales necesarias para el desplazamiento de la carmíx
	Estructura	Cimentaciones especiales para equipos	Construcción: de cimentaciones para el plan, silo de cemento y demás equipos especiales
		Instalación de equipos	Instalar los equipos
		construcción de acopio de agregados	Construir los acopios de materiales según los planos.
		Contratación de operador de equipos	Lanzamiento de la oferta, entrevistas a candidatos, elección de candidato.

	compras	compra de maquinaria	Cotización y negociación de maquinara
FASE 4: Puesta en funcionamiento y seguimiento	Pruebas, análisis de resultados de las mezclas y desempeño del personal		Seguimiento a la preparación de la mezcla, sacra muestras de las mezclas con cilindros, enviar a laboratorio para ensayar, y analizar los resultados comparados con los diseños
	Plan de implementación y seguimiento	Formato de seguimiento al diseño de mezclas	Documento formato: elaborar documento formato para lo requerido
		Control de resultados de mezclas	Documento formato: elaborar documento formato para lo requerido
		Formato pedido de materiales, agregados, aditivo y cemento	Documento formato: elaborar documento formato para lo requerido
		Formato solicitud de mezclas en obra	Documento formato: elaborar documento formato para lo requerido
		Formato de programación de despachos de mezclas	Documento formato: elaborar documento formato para lo requerido

Nota: *Autor propio – 2023*

3.2.3 Plan de gestión de comunicaciones

Siendo las comunicaciones uno de los factores de éxito del proyecto, en el plan de gestión de comunicaciones se establece paramentos de comunicaciones entre los integrantes del proyecto e interesados, donde se enmarcan, canales de comunicación, tipos de comunicación, regularidad e importancia de la comunicación.

a) Matriz de comunicaciones

Tabla 26. *Matriz de comunicaciones*

MATRIZ DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO							
		Versión	***Hecha por: NM***		***Aprobada por: MH***		
		1.0					
		NOMBRE DEL PROYECTO	**SIGLAS DEL PROYECTO**		**FECHA**		
Construcción de central de mezclas de concreto única, para el proyecto de vivienda, Urbanización Santa Sofía en Florida Valle del Cauca			CMX-GC		*3/02/2024*		
Etapa/ Actividad	***Contenido***	***Formato***	***Nivel de detalle***	***Responsable de comunicar***	***Grupo receptor***	***Metodología o tecnología***	***Frecuencia de comunicación***

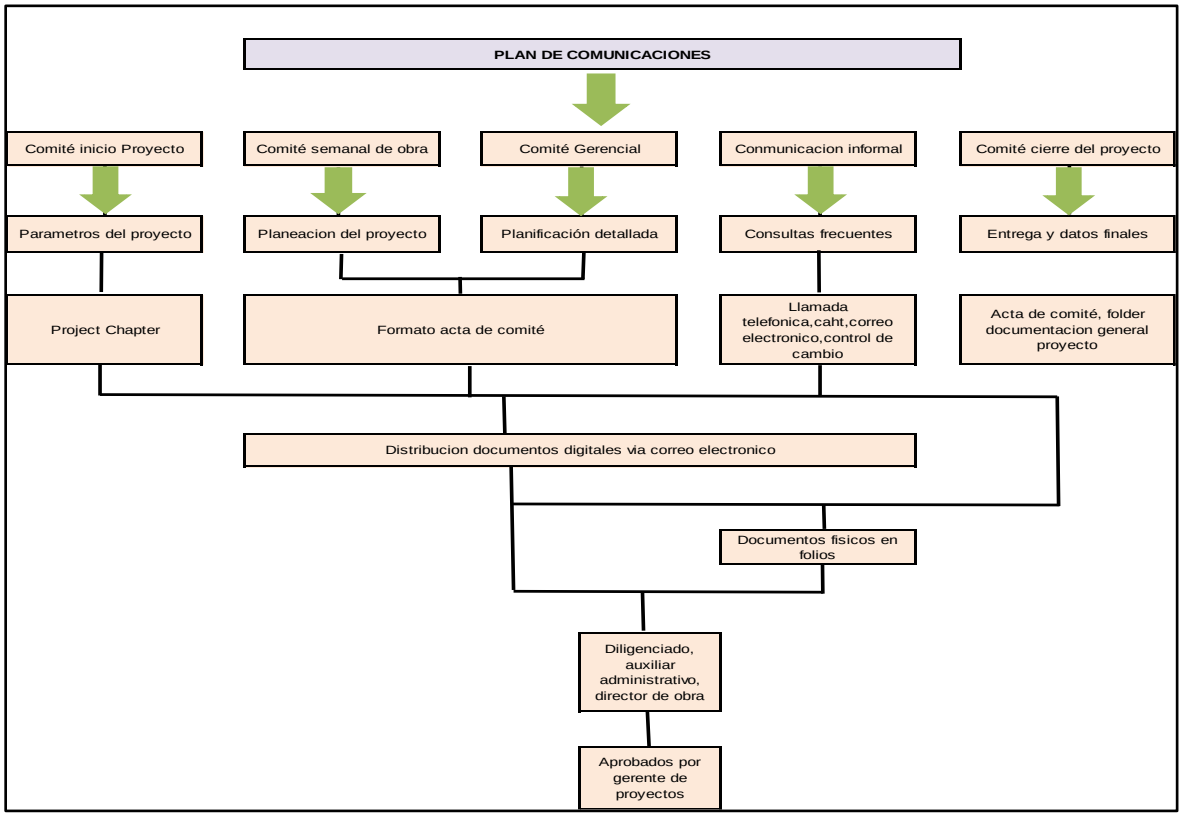
MATRIZ DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO							
Formulación del proyecto	Datos, estándares y planteamiento inicial para dar inicio al proyecto	Acta comité gerencial	Medio	Gerente de proyecto, Auxiliar administrativo.	Sponsor, gerente general técnico, contratista principal, proveedor principal, gerente de proyecto, director de Obra.	Documento Físico con firmas, digitalizado y difundido en medio PDF vía correo electrónico	Semanal, dos veces antes del inicio del proyecto
Inicio del proyecto	Parámetros del alcance y generalidades del proyecto	Project Charter	Alto	Gerente de proyecto, Auxiliar administrativo.	Sponsor, gerente general técnico, contratista principal, proveedor principal, gerente de proyecto, director de Obra.	Documento Físico con firmas, digitalizado y difundido en medio PDF vía correo electrónico	Única vez
Planeación del proyecto	Planificación detallada, seguimiento a los costos, calidad, control de cambios, riesgos, requisitos, alcance y cronograma	Acta comité de obra, y plan general	Muy alto	Gerente de proyecto, director de obra, Auxiliar administrativo.	Contratistas, proveedores, gerente de proyecto, director de Obra, supervisor de obra, almacenista, auxiliar administrativo.	Documento Físico con firmas, digitalizado y difundido en medio PDF vía correo electrónico	Semanal
Coordinación de proyecto	Informe detallado resultado de las reuniones semanales (comité de obra)	Informe gerencial	Muy alto	Director de obra, gerente de proyecto	Sponsor, gerente general técnico, contratista principal, proveedor principal, gerente de proyecto, director de Obra.	Documento Físico con firmas, digitalizado y difundido en medio PDF vía correo electrónico	Mensual
Cierre de proyecto	Informe final, costos, gestión del tiempo (cronograma), calidad del proyecto.	Informe final cierre del proyecto, Folder con documentación como, planes y formatos, calidad, garantías y manuales de mantenimiento.	Muy alto	Gerente de proyecto, Auxiliar administrativo.	Sponsor, gerente general técnico, contratista principal, proveedor principal, gerente de proyecto, director de Obra, directores de obras constructivas de la compañía a quien se les	Documento Físico con firmas, digitalizado y difundido en medio PDF vía correo electrónico	Única vez

MATRIZ DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO							
					realizar entrega del proyecto		
Comunicaciones informales	Comunicaciones, esporádicas con los diversos interesados del proyecto, aclaración de temas, consultas rápidas	De ser necesario se documentará por medio de correo electrónico o formato de control de cambios	Medio	Director de obra, supervisor de obra, Auxiliar administrativo	Todos los interesados del proyecto	Documento digital, llamada telefónica, chat, correos electrónicos.	Según se requiera

Nota: *Autor propio - 2023*

b) Flujograma de las comunicaciones (procesos de escalamiento de la información)

Figura 7. *Flujograma de las comunicaciones*



Nota: Autor propio – 2023

c) Glosario de terminología común

Constructora Santa Sofia: Somos una constructora destacada en Cali, reconocida por desarrollar proyectos de construcción basados en principios empresariales de alto compromiso social. Contamos con un equipo altamente calificado que garantiza calidad, satisfacción del cliente y aporta al crecimiento de nuestra comunidad. (Sudamericana, s.f.)

Proyecto El proyecto de grado es un trabajo que el estudiante realiza para analizar o dar solución a un problema. (Colombia, 2024).

Desempeño: Rendimiento de una persona a la hora de llevar a cabo sus funciones. (Hidrer, 2022)

3.2.4 Plan de gestión del cronograma

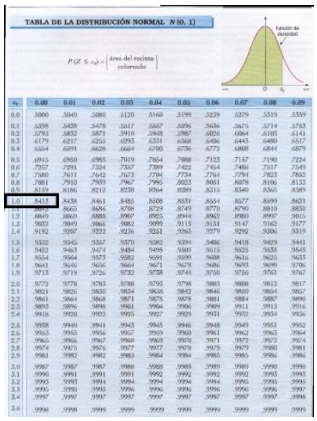
Establece la duración de las actividades del desarrollo del proyecto, con el fin de dar dirección y seguimiento de la duración de cada una, teniendo en cuenta que la duración del proyecto es directamente proporcional con el propósito económico y de satisfacción del proyecto.

a) Listado de actividades con estimación de duraciones esperadas con uso de la distribución PERT beta-normal.

Analisis probabilistico del 84.1% de duracion del proyecto

Se realiza un análisis probabilístico, en el cual determinemos cuál es la duración del proyecto con una probabilidad del 84,1%

Figura 8. Distribución Normal



Nota: Autor página ieszaframagon.com - 2023

Tabla 27. *Calculo para análisis probabilístico*

ID	Nombre	Duración Optimista	Duración Esperada	Duración Pesimista	Duración PERT	Desviacion estandar	Varianza
1	Analisis y determinacion de ubicación	0.5	0.5	1	0.6	0.1	0.0
2	Diseño de eléctrico	5	6	10	6.5	0.8	0.7
3	Diseño red hidráulica	5	6	10	6.5	0.8	0.7
4	Diseño pozos de sedimentación	2	2	4	2.3	0.3	0.1
5	Cotizacion de materiales	5	5	8	5.5	0.5	0.3
6	Elaboracion de cuadro comparativo de materiales	1	1	2	1.2	0.2	0.0
7	Negociacion de materiales	0.5	0.5	1	0.6	0.1	0.0
8	Elaboración de APUs de mano de obra	2	3	5	3.2	0.5	0.3
9	Cotizaciones maquinaria	5	5	8	5.5	0.5	0.3
10	Elaboracion de cuadro comparativo maquinaria	1	1	2	1.2	0.2	0.0
11	Negociacion maquinaria	0.5	0.5	1	0.6	0.1	0.0
12	Elaboracion APU, disposicion final de residuos.	2	3	5	3.2	0.5	0.3
13	Elaboracion APU, manteniemientos maquinaria	2	3	5	3.2	0.5	0.3
14	Solicitud servicio provisional electricidad	13	15	18	15.2	0.8	0.7
15	Solicitud servicio provisional Acueducto	13	15	18	15.2	0.8	0.7
16	Solicitud licencias de construccion y permisos ambientales	13	15	18	15.2	0.8	0.7
17	Analisis Costos de plantas concreto, frete a valor ganado	5	7	8	6.8	0.5	0.3
18	Informe segumiento a la disminucion de desperdicios	5	7	8	6.8	0.5	0.3
19	Apu m3 de concreto	3	4	8	4.5	0.8	0.7
20	Apu m3 de transporte de concreto	3	4	8	4.5	0.8	0.7
21	Localizacion y replanteo	0.5	0.6	1	0.7	0.1	0.0
22	Nivelación y preparación del terreno	2	3	4	3.0	0.3	0.1
23	Construcción de redes de servicios provisionales	2	3	4	3.0	0.3	0.1
24	Adecuación de vías provisionales	10	12	20	13.0	1.7	2.8
25	Cimentaciones especiales para equipos	3	4	6	4.2	0.5	0.3
26	Instalación de equipos, concretadora	5	8	10	7.8	0.8	0.7
27	Construcción de acopios de agregados	5	6	10	6.5	0.8	0.7
28	Contratación de operador de equipos	5	8	15	8.7	1.7	2.8
29	Compra de maquinaria, Dumper, concretadora	60	75	90	75	5.0	25.0
30	Elaboración Formato control de manteniemiento	1	2	3	2	0.3	0.1
31	Elaboración Formato segumiento al diseño de mezclas	1	2	3	2	0.3	0.1
32	Elaboracion Formato control de resultados de mezclas	1	2	3	2	0.3	0.1
33	Elaboración formato Solicitud de compras	1	2	3	2	0.3	0.1
34	Elaboración formato Solicitud de mezclas	1	2	3	2	0.3	0.1
35	Elaboración formato despacho de mezclas	1	2	3	2	0.3	0.1

Nota: *Autor propio – 2023*

Tabla 28. *Tabla de resultado probabilístico*

Varienza de Ruta Critica	5.51	
Duracion	120.30	
Probabilidad del 84%	Z	1
Duracion con probabilidad del 84%	125.81	

Nota: *Autor propio – 2023*

b) línea base tiempo

En la línea base del tiempo, establece el pinto fijo del cronograma en el inicio del proyecto, para comparar el rendimiento de las a lo largo del tiempo de las actividades.

Ver Anexo S, Línea base tiempo

c) Diagrama de red

Es la forma gráfica de tareas en el tiempo que ayuda a identificar, dependencias, duración y ruta crítica del proyecto. Se representan en cuadros o nodos para las tareas, y la dependencia se identifica como líneas entre los nodos, la ruta crítica se identifica cuando la holgura es igual a cero.

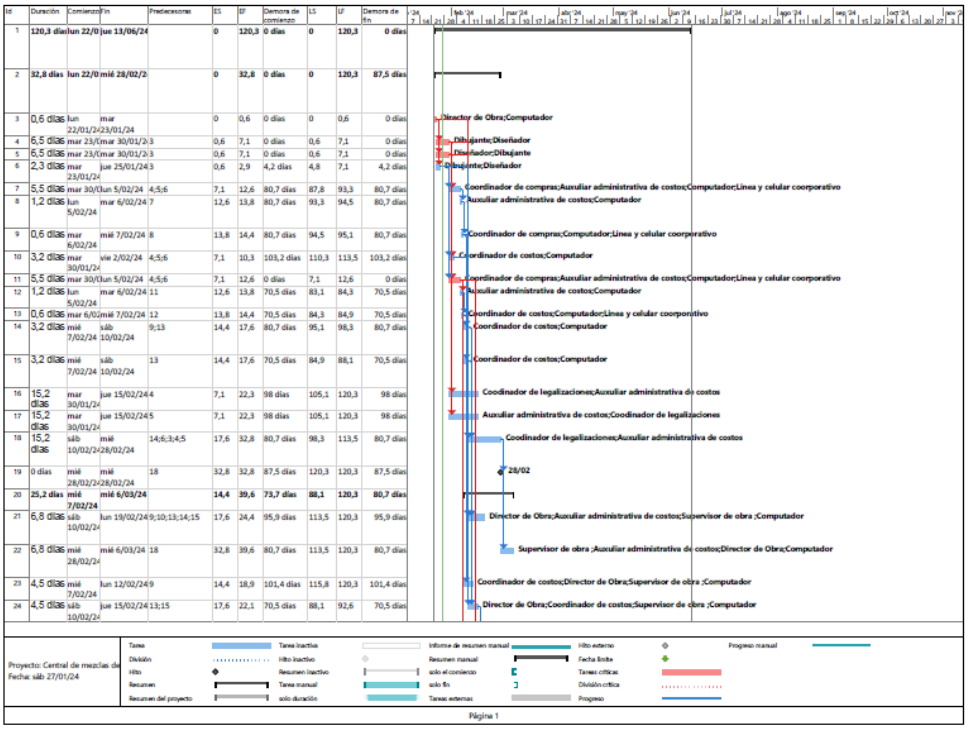
Ver Anexo Y, diagrama de red

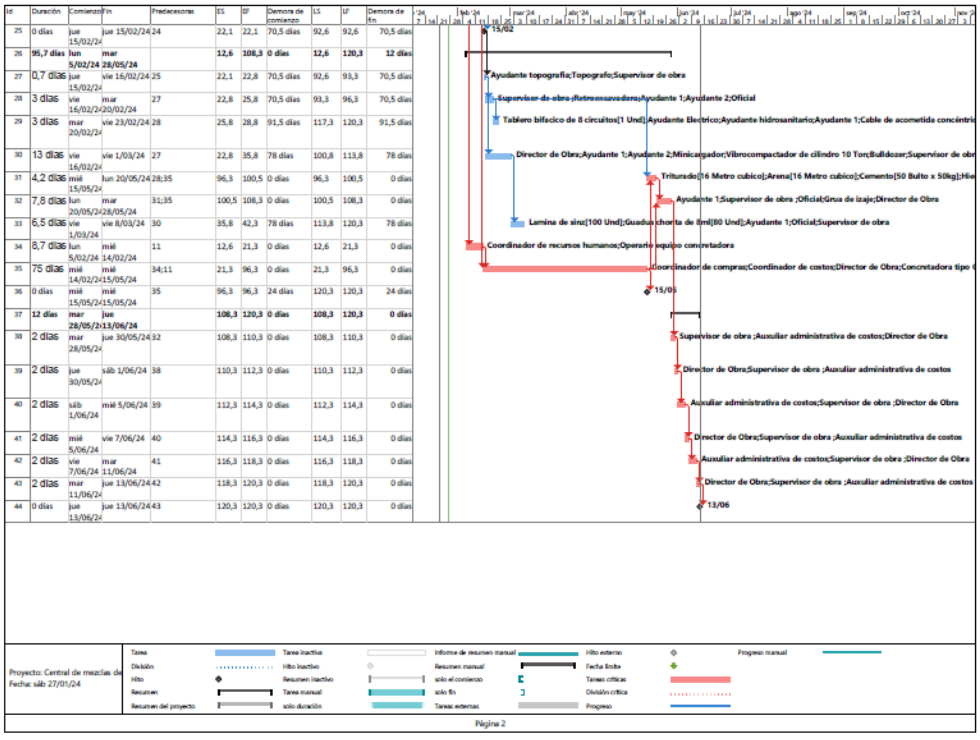
d) Cronograma – Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt presenta de manera visual, ilustrando las tareas del proyecto y su duración en el tiempo dentro del flujo de trabajo, esta herramienta permite hacer seguimiento de manera clara al avance de las actividades.

La representación gráfica es mediante barras que indican una dirección en el tiempo determinada.

Tabla 29. *Diagrama de Gantt*





Nota: *Autor propio – 2024*

e) Nivelación de recursos y uso de recursos

Esta herramienta resuelve la sobre asignación de los recursos con el fin de nivelarlos, de igual manera se realizar para los problemas que se tengan en cuanto al cronograma, para el proyecto se deben tener en cuenta los atrasos causados por mal tiempo (lluvias) y demás factores que afecten a ejecución.

Ver anexo W, nivelación de recursos y uso de recursos

3.2.5 Plan de gestión del costo

Es un componente muy importante del plan de dirección del proyecto, en este se determina la planificación de costos mediante una estructura llamada presupuesto, partiendo de una línea base se controla a lo largo del proyecto, con el fin de identificar sobre costos y/o ahorros en el mismo.

a) Línea base de costos

Es la estructura de presupuesto inicial, con la cual se realizará el seguimiento de los costos del proyecto durante la vida útil del mismo.

Ver anexo T, Línea base de costos

b) Presupuesto por actividades

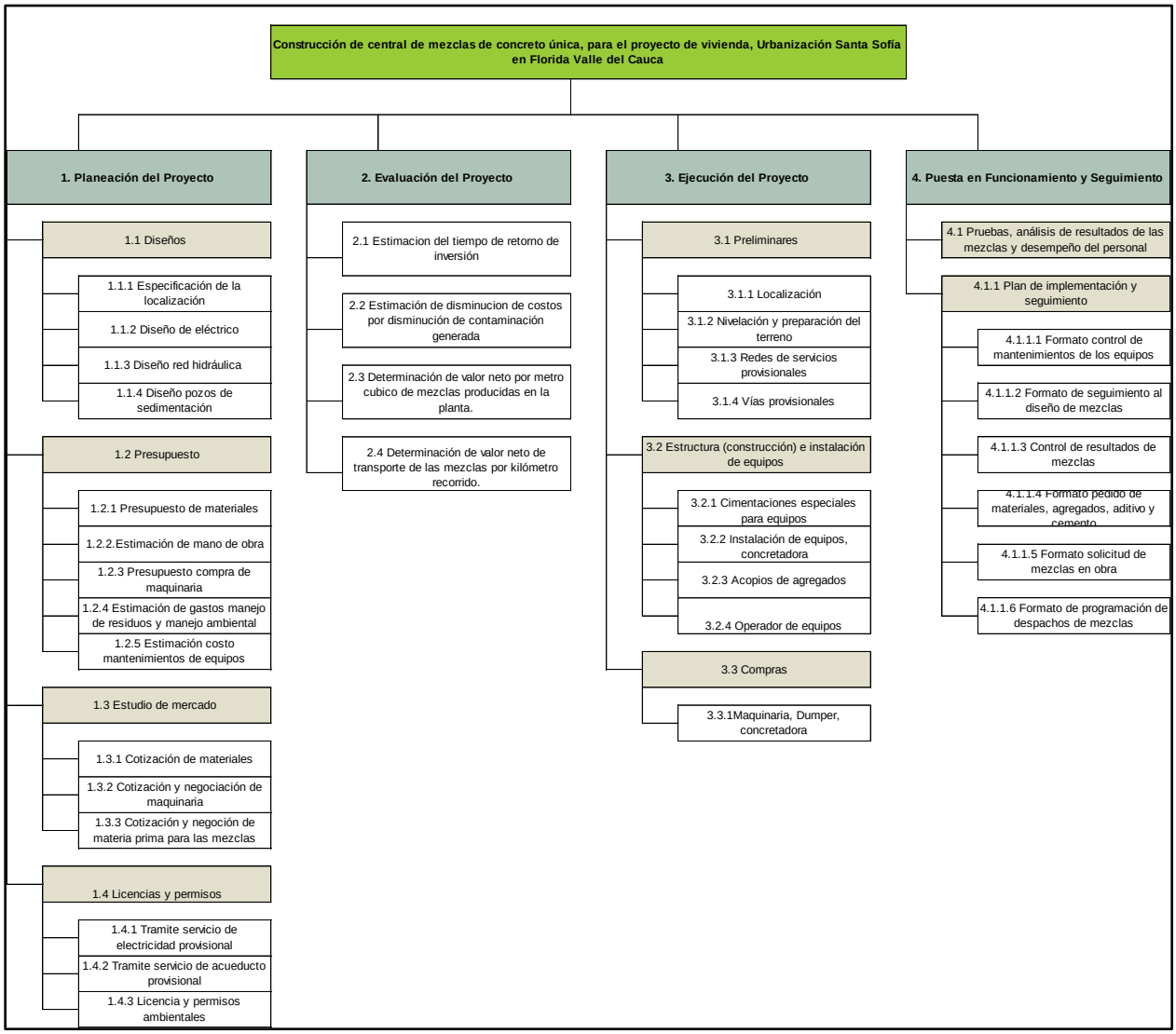
Se presentan los costos por actividades, para la identificación y seguimiento de dichos costos.

Ver anexo U, tabla de presupuesto por actividades

c) Estructura de desagregación de recursos ReBS

Se presenta de manera gráfica y segregada los costos de cada actividad.

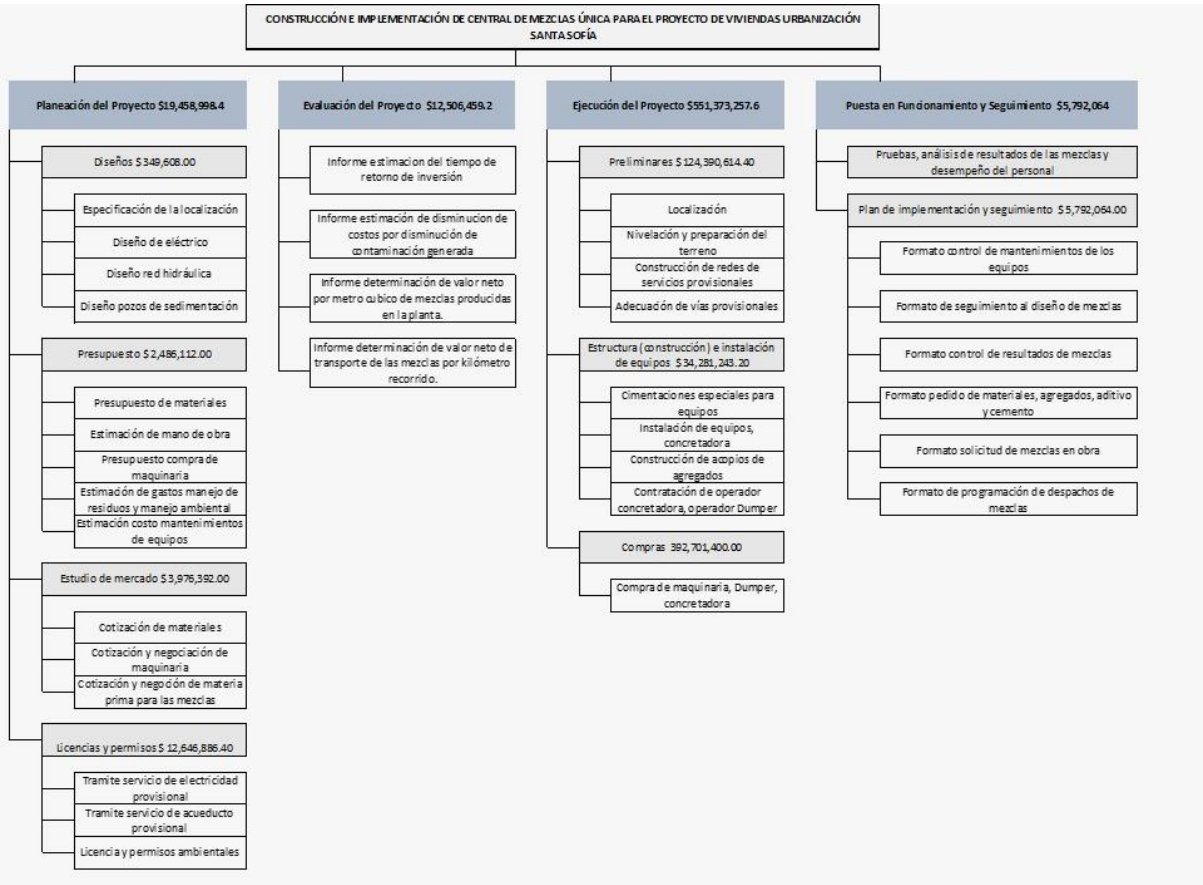
Tabla 30. *Desagregación de recursos ReBS*



Nota: *Autor propio – 2023*

d) Estructura de desagregacion de costos CBS.

Figura 2. *Estructura de desagregación de costos.*



Nota: *Autor propio – 2023*

e) Indicadores de medición de desempeño

Tabla 31. *Indicadores de cronograma.*

EV	SV	%SV	SPI
$ 369.090.826,08	-$ 215.913.107,52	-37%	0,63

Nota: *Autor propio – 2023*

Tabla 32. *Indicadores de costos*

EV	SV	%SV	SPI
$ 369.090.826,08	-$ 215.913.107,52	-37%	0,63

Nota: *Autor propio – 2023*

Tabla 33. *Indicadores proyección*

CEF	VAF	Variación de costo	Costo de línea base
$ 520.979.320,13	$ 68.151.459,07	-$ 42.697.646,08	$ 589.130.779,20

Nota: *Autor propio – 2023*

f) Aplicación técnica del valor ganado S avance

Para empezar en términos generales el proyecto tiene un PV de $585.003.933,60, lo que nos indica el valor total del trabajo planificado para todo el proyecto. En cuanto al EV que representa el valor ganado hasta el momento, es de $369.090.826,08. Esto quiere decir que se ha completado una parte del trabajo planificado, pero aún queda trabajo por realizar. El AC, que representa el costo real incurrido hasta el momento, es de $326.393.180,00. Esto indica que el costo real del proyecto hasta ahora es menor que el valor ganado, lo cual es positivo en términos de control de costos.

Al analizar a detalle cada una de estas varíales, podemos observar que:

La tarea de Planeación tiene un EV de $16.508.058,24 y un AC de $12.269.000,00. Esto indica que se ha estado realizado una parte del trabajo planificado y los costos reales están en línea con el valor ganado lo que no ha repercutido en desviaciones de costos.

En la tarea de Evaluación del proyecto, el EV es de $5.658.563,84 y el AC es de $2.700.000,00. Esto sugiere que se está siguiente el cronograma propuesto sin ningún retraso o desviación, pero los costos reales son inferiores al valor ganado.

En la tarea de Ejecución, el EV es de $345.258.985,60 y el AC es de $309.758.961,60. Esto indica que se ha realizado una ejecución sustancial del trabajo planificado y los costos reales están en línea con el valor ganado sin ningún tipo de sobredimensionamiento en los costos.

La tarea de Puesta en funcionamiento y seguimiento muestra un EV y AC de $1.665.218,40. Esto sugiere que se ha completado todo el trabajo planificado para esta tarea y los costos reales son iguales al valor ganado. De esto podemos decir que se está llevando un control adecuado de materiales evitando sobredimensionamiento o escasez de material.

El panorama general del proyecto está progresando en términos de valor ganado y control de costos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que esta conclusión se basa en los datos proporcionados los cuales no puede corroborar al 100% su exactitud y no considera otros factores y métricas importantes para una evaluación completa del proyecto.

Para el AC del proyecto en su totalidad es de $326.393.180,00, (costo real del proyecto) se ve en la tarea de Planeación, el AC es de $12.269.000,00. Comparado con el EV de $16.508.058,24, podemos observar que los costos reales son inferiores al valor ganado, lo cual es positivo en términos de control de costos.

Observando todas las tareas se puede ver que el AC del proyecto en todos los campos el costo real es menor al valor ganado, se puede destacar en la tarea de Puesta en funcionamiento y seguimiento, el AC es de $1.665.218,40. Dado que el AC y el EV son iguales ($1.665.218,40), esto sugiere que los costos reales y el valor ganado están alineados y no se tienen diferencias, lo cual es positivo en términos de control de costos.

Según los datos de AC indican que en la mayoría de las tareas los costos reales son inferiores o están en línea con el valor ganado. Esto es una señal positiva de un buen control de costos en el proyecto.

En cuanto al SV revela que el proyecto en su conjunto, así como algunas etapas específicas, están experimentando retrasos significativos en comparación con el cronograma planificado. Esto indica que se están generando desviaciones negativas que no estaban contempladas en el valor ganado en relación con el tiempo programado. Estos retrasos pueden tener diversas causas y variar de acuerdo con su tipo, como demoras en la ejecución de tareas, cambios en los requerimientos o dificultades inesperadas. Para minimizar el impacto en el cronograma, es crucial identificar las causas subyacentes de estos retrasos y tomar medidas correctivas adecuadas que permitan la liberación de los bloqueos que se generan en el cronograma. Es recomendable realizar una revisión detallada de las actividades y recursos involucrados, así como implementar estrategias de gestión del tiempo más efectivas para asegurar la finalización exitosa del proyecto dentro de los plazos establecidos. Tener un SV negativo puede indicar que se están consumiendo recursos de más como lo son el tiempo, dinero, personal entre otros recursos previstos.

En cuanto los valores de SPI varían. Los SPI de 0,63 y 0,45 indican que el proyecto está retrasado, ya que el rendimiento del cronograma es inferior al planificado. Esto sugiere que se están consumiendo más tiempo del previsto para completar las tareas.

Por otro lado, los SPI de 0,85 y 1 indican que el proyecto está progresando según lo programado o incluso ligeramente adelantado. Esto implica que el tiempo se está utilizando de manera eficiente y se está logrando el avance planificado dentro del cronograma.

Es importante monitorear y analizar continuamente el SPI para identificar tendencias y tomar medidas correctivas cuando sea necesario. Si los valores de SPI se mantienen consistentemente bajos, es

necesario revisar la planificación, identificar las áreas problemáticas y tomar acciones para evitar retrasos adicionales.

En cuanto al CV podemos concluir que la eficiencia en la gestión de costos varía entre las diferentes fases analizadas. En algunos casos, se ha logrado un ahorro significativo en comparación con el presupuesto planificado, lo cual es positivo y refleja una gestión eficiente de los recursos financieros. Sin embargo, también se observa que algunos proyectos han sobrepasado el presupuesto previsto, lo que indica la necesidad de un mayor control y seguimiento de los costos.

Para el análisis del CPI se revela la eficiencia en el uso de los recursos financieros en los proyectos. Los valores superiores a 1 indican una eficiencia favorable, donde se genera un mayor valor en comparación con los costos reales. Para el proyecto los datos con CPI de 2,1 y 1,35 se destacan por su alta eficiencia. Por otro lado, los proyectos con CPI de 1,13 y 1 son relativamente eficientes, aunque no generan un rendimiento adicional. Sin embargo, es importante tener en cuenta el proyecto con CPI de 1,11, que muestra una eficiencia ligeramente inferior. En general, el análisis del CPI proporciona información valiosa para tomar decisiones informadas sobre la gestión financiera y el control de costos en los proyectos.

El EAC nos proporciona una estimación del costo final del proyecto. Los valores del EAC reflejan la expectativa de gastos totales al completar el proyecto. En este caso, los proyectos con EAC de $520.978.184,42 y $494.680.268,59 indican una estimación elevada de costos finales. Por otro lado, los proyectos con EAC de $14.462.176,47 y $5.792.064,00 presentan una estimación más ajustada de los costos finales. Es importante destacar el proyecto con EAC de $5.967.492,95, que muestra una estimación moderada de los costos finales. El análisis del EAC proporciona una perspectiva valiosa para el seguimiento y la planificación financiera del proyecto, permitiendo ajustes y acciones correctivas en caso de desviaciones significativas.

El BAC representa el presupuesto total asignado para completar un proyecto. Los valores del BAC reflejan la cantidad total de recursos financieros disponibles para el proyecto. En este caso, los proyectos con un BAC de $589.130.779,20 y $551.373.257,60 indican una asignación sustancial de recursos financieros. Por otro lado, los proyectos con un BAC de $19.458.998,40 y $5.792.064,00 tienen asignaciones más limitadas de recursos financieros. Es importante destacar el proyecto con un BAC de $12.506.459,20, que muestra una asignación moderada de recursos financieros. ESTE análisis del BAC proporciona una visión general del presupuesto total del proyecto y ayuda en la gestión de los recursos financieros disponibles para lograr los objetivos del proyecto.

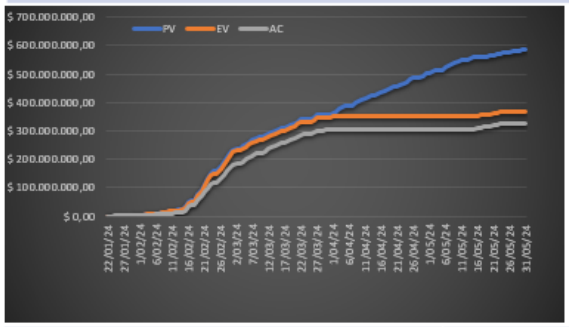
El VAC representa la diferencia entre el presupuesto estimado y el presupuesto real para completar un proyecto. Los valores del VAC reflejan si el proyecto está por debajo o por encima del presupuesto esperado. En este caso, los proyectos con un VAC de $68.152.594,78 y $56.692.989,01 indican que el presupuesto estimado es mayor que el presupuesto real, lo que sugiere un desempeño positivo en términos de costo. Por otro lado, los proyectos con un VAC de $4.996.821,93 y $6.538.966,25 indican que el presupuesto estimado es menor que el presupuesto real, lo que implica un desempeño negativo en términos de costo. Además, El análisis del VAC proporciona una evaluación del desempeño financiero del proyecto en relación con el presupuesto estimado y ayuda en la toma de decisiones para el control de costos.

El Cost Performance Índex (CPI) muestra que la mayoría de los proyectos están dentro del presupuesto, pero hay algunos casos en los que el gasto real ha excedido las expectativas. Por otro lado, el Schedule Performance Índex (SPI) indica que la mayoría de los proyectos están cumpliendo con los plazos establecidos, aunque también hay casos de retrasos. Las causas de estas variaciones pueden incluir estimaciones inexactas, cambios en los requisitos del proyecto, ineficiencias en la ejecución y coordinación, entre otros factores.

Figura 3. *Valor ganado*

INFORME DE AVANCE 1

Nombre	Comienzo	Fin	% completado
Central de mezclas de concreto única, para el proyecto de vivienda, Urbanización Santa Sofía en Florida Valle del Cauca	lun 22/01/24	jue 13/06/24	70%



Indicadores de Cronograma

EV	SV	%SV	SPI
$ 369.090.826,08	-$ 215.913.107,52	-37%	0,63

Indicadores de Costos

CV	%CV	CPI	AC
$ 42.697.646,08	12%	1,13	$ 326.393.180,00

Indicadores de Proyeccciò

CEF	VAF	Variación de costo	Costo de línea base
$ 520.979.320,13	$ 68.151.459,07	-$ 42.697.646,08	$ 589.130.779,20

Nombre	% completado	PV	EV	AC	TCPI
Planeación	88%	$ 19.458.998,40	$ 16.508.058,24	$ 12.269.000,00	0,41
Evaluación del proyecto	44%	$ 12.506.459,20	$ 5.658.563,84	$ 2.700.000,00	0,7
Ejecución	66%	$ 551.373.257,60	$ 345.258.985,60	$ 309.758.961,60	0,85
Puesta en funcionamiento y seguimiento	29%	$ 1.665.218,40	$ 1.665.218,40	$ 1.665.218,40	1

Nota: Autor propio – 2023

3.2.6 Plan de gestión de calidad

El plan de calidad establece parámetros que garantizan el éxito del proyecto y la satisfacción de los interesados.

Se documentan los procedimientos, normatividad y recursos que deben aplicarse durante el desarrollo de las actividades del proyecto.

a) Especificaciones técnicas de requerimientos

Tabla 34. *Especificaciones técnicas de requerimientos*

Entregable	Norma	Descripción
Facilita la integración administrativa, humana y técnica vinculada con la construcción.	ISO 9001	Mediante la elección de un sistema de gestión de la calidad que optimice recursos, reduzca gastos operativos, mejore la calidad del servicio y su competitividad organizacional, con alianzas estratégicas que impulsen su mercado y aumenten la confianza de los clientes.
Cuyo eje se centra en la protección del medio ambiente. Es positivo porque las edificaciones e infraestructuras generan un beneficio social y económico para el país	ISO 14001	cuando protegen el medio ambiente, frente a lo negativo de este sector, que es el consumo desmesurado de recursos, que pueden ser no renovables, generando residuos que pueden producir contaminación tanto en el aire, en el agua o en el suelo.
Una acción importante es el Ecodiseño, la gestión ambiental de los procesos de diseño para edificaciones y su desarrollo.	ISO 14006	Esta norma cada vez tiene más demanda en las empresas del sector de la construcción.
Se tiene información clara sobre procedimientos de extracción de materiales, cuyos indicadores reflejan las mejoras en materia de sostenibilidad, seguridad y competitividad.	ISO 22480 e ISO 22470	De las empresas del sector, para lograr que las actividades mineras sean más seguras y menos contaminantes.

Nota: *Autor propio – 2023*

b) Herramientas de control de la calidad

Tabla 35. *Herramientas de control de la calidad*

HERRAMIENTAS DE CONTROL DE CALIDAD		
GESTION DE LA CALIDAD	**HERRAMIENTA Y/O TECNICA**	**DESCRPCION**
PLANEACION DE LA CALIDAD	ANALISIS COSTO - BENEFICIO	Permite determinar el costo total de los gastos previstos de implementación de los requerimientos y planes de calidad, comparándolos con los costos de la no calidad derivados de la no implementación de los planes como, por ejemplo: mayor reproceso, menor productividad, mayores costos de garantía, retrasos y menor satisfacción del cliente.
	DIAGRAMA CAUSA - EFECTO	Relacionar los efectos con las causas que los producen. Consiste en utilizar como punto de partida el enunciado del problema y sucesivamente responder un "por qué" hasta identificar la causa raíz.
	CHECK LIST	Se utilizan como lista de comprobación para la recolección de datos de los atributos mientras se realizan inspecciones para encontrar posibles problemas de calidad, reflejan rápidamente las tendencias y patrones inferiores en los datos.
	REUNIONES	Acercamiento de los miembros del equipo de proyecto con el fin de estructurar y desarrollar el plan de gestión de calidad, la gestión de la calidad del proyecto.
GESTION DE LA CALIDAD	AUDITORIAS DE CALIDAD	definen como un proceso estructurado e independiente que pretende determinar si las actividades del proyecto cumplen con las políticas, procesos y procedimientos de la organización y del proyecto. Algunos de los objetivos de las auditorias son: identificar buenas y mejores prácticas, no conformidades, brechas y defectos, compartir las buenas prácticas implementadas en proyectos similares, ayudar en la implementación, seguimiento y control de procesos de mejora continua y resaltar las contribuciones de cada auditoria en el repositorio de lecciones aprendidas.
	ANALISIS DE PROCESOS	Examinar potenciales problemas, restricciones y actividades que no agregan valor al proceso, para Identificar oportunidades de mejora. Cuando el proyecto tiene procesos repetitivos se hacen revisiones periódicas Con el fin de seguir un proceso de mejora continúa.
CONTROL DE LA CALIDAD	INSPECCIONES	Consiste en el examen del producto de un trabajo para Determinar si cumple con los estándares documentados. Por lo general, los resultados de una inspección incluyen Medidas y pueden llevarse a cabo en cualquier nivel. Por ejemplo, se pueden inspeccionar los resultados de una sola actividad o el producto final del proyecto
	REVISION DE DESEMPEÑO	Permite identificar los ítems que se van a tratar durante

HERRAMIENTAS DE CONTROL DE CALIDAD		
		cada fase del proyecto y organizarlos en un orden
		Cronológico en el cual se van a ejecutar.
	REVISION DE SOLICITUDES DE CAMBIO APROBADAS	Todas las solicitudes de cambio aprobadas deben
		revisarse para verificar que se implementaron tal como
		Fueron aprobadas.
	CHECK LIST	Se utilizan como lista de comprobación para la recolección
		de datos de los atributos mientras se realizan inspecciones para encontrar posibles problemas de
		calidad; reflejan rápidamente las tendencias y patrones
		inferiores en los datos.
	DIAGRAMA CAUSA - EFECTO	También conocido como espina de pescado o Diagrama
		de Ishikawa), es una herramienta que se utiliza para
		relacionar los efectos con las causas que los producen.
	PRUEBAS Y EVALUACION DEL PRODUCTO	Permite detectar errores y defectos a través de pruebas.
	REUNIONES PARA LECCIONES APRENDIDAS	Mediante estas reuniones se verifica ¿Qué se hizo bien?
		¿Qué se podría mejorar? ¿Qué agregar o eliminar en este
		proyecto y en los próximos?

Norma: *Autor propio – 2023*

c) Formato de inspecciones

Tabla 36. Formato de inspección de equipos

Constructora Sudamericana S.A.S.	**INSPECCIÓN DE EQUIPOS**	**S-IE-01** **Versión: 01** **2023/10/10**

EQUIPO:	**CÓDIGO EQUIPO:**	**FECHA:**
RESPONSABLE DEL EQUIPO:	**OBRA:**	

✓: PUEDE OPERAR **R:** INFORMAR ANTES DE OPERAR **N/A:** NO APLICA

PROCEDA A DILIGENCIAR LAS CASILLAS CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN	**✓**	**R**	**N/A**	**OBSERVACIONES**
CALIBRE Y REVISE EL ESTADO GENERAL DE LAS LLANTAS Y SUS PERNOS.				
REVISE EL AJUSTE Y BUEN ESTADO DE LA SUSPENSIÓN GENERAL.				
HAGA UNA RONDA VISUAL GENERAL: VERIFIQUE SI HAY TORNILLOS FLOJOS, ROTOS O SI HAY FISURAS EN PIEZAS O SOLDADURAS.				
HAGA UNA INSPECCIÓN RÁPIDA DE LOS TANQUES DE COMBUSTIBLE: VERIFIQUE EL ESTADO DE LOS MECANISMOS DE SEGURIDAD (CANDADOS) Y SU NIVEL.				
VERIFIQUE EL ESTADO DE LAS HERRAMIENTAS: PUNTAS, DISCO DE CORTE, CUCHILLAS, CEPILLO, BUJES, PLACAS DE COMPACTACIÓN				
REVISE EL NIVEL DE ACEITE DE MOTOR (REPORTE FUGAS Y CONTROLE EL NIVEL)				
DESCOMPRESIONE EL MOTOR				
VERIFIQUE EL CEBADO DE LA BOMBA DE AGUA ANTES DE OPERAR				
VERIFIQUE EL FUNCIONAMIENTO DE LA VÁLVULA DE CORTE DE COMBUSTIBLE				
REVISE EL NIVEL DE ACEITE HIDRÁULICO, REPORTE FUGAS, CONTROLE EL NIVEL				
VERIFIQUE LA EFICIENCIA DEL SEGURO DE LA PUNTA DEL MARTILLO				
REVISE OTROS NIVELES CON INDICADOR MANUAL O VISUAL Y CONTROLE NIVEL				
REVISE EL FILTRO DE AIRE				
VERIFIQUE EL ESTADO DE MANGUERAS Y ABRAZADERAS DE TRANSPORTE DE FLUIDOS				
VERIFICAR EXISTENCIA DE LA VÁLVULA CHECK O FILTRO DE SUCCIÓN				
INSPECCIONE EL ESTADO DE CORREAS DEL VENTILADOR, ALTERNADOR Y ACCESORIOS				
REVISAR LIMPIEZA Y AJUSTE DEL CAPUCHON (CONECTOR) DE LA BUJIA				
VERIFICAR RECORRIDO Y AJUSTE DE LA GUAYA DE ACELERACIÓN				
VERIFICAR ESTADO DE CUADRANTE DEL VIBRADOR DE CONCRETO				
COMPRUEBE QUE EL EQUIPO ESTA CORRECTAMENTE ENGRASADO.				
VERIFICAR EL ESTADO DEL CABLE DE ALIMENTACIÓN DE CORRIENTE ALTERNA				
PRECALIENTE EL MOTOR EN BAJAS RPM. MÍNIMO 60 Seg MÁXIMO 3 MINUTOS				
VERIFIQUE EL ESTADO DE INDICADORES DEL TABLERO Y LOS RANGOS CORRECTOS				
DRENE TANQUES DE AIRE, COMBUSTIBLE Y SEPARADORES DE AGUA SIN CONTAMINAR EL SUELO. USE TARROS O MATERIAL ABSORBENTE. ENTREGUE AL DEPARTAMENTO HSEQ				
COMPRUEBE EL COLOR DE LOS HUMOS DE ESCAPE Y DETECTE RUIDOS ANORMALES				

FAVOR REGISTRAR EN LAS OBSERVACIONES TODOS LAS ANOMALÍAS QUE PUEDA DETECTAR EN EL EQUIPO PARA PRONTA PROGRAMACIÓN DE REVISIÓN Y/O REPARACIÓN

INSPECCIONADO POR: _____ **FIRMA:** _____

Nota: *Autor propio – 2023*

d) Formato auditorias

Tabla 37. *Formato de auditorias*

Constructora Sudamericana S.A.S.	PLAN DE AUDITORÍAS DE CALIDAD	S-PAC-01 Versión: 01 2023/10/01

Auditoría No: _____ ***Fecha del envió de la citación*** _____ ***Clase de Auditoría*** _____

Origen de la Auditoría	Tipo de Auditoría
☐ Programada	☐ Calidad ☐ Ambiental ☐ SST ☐ Seguridad Vial ☐ Otra
☐ Solicitada	¿Cuál? _____

OBJETIVO DE LA Auditoría

ALCANCE	Nombre del Proceso			
	Nombre del Proyecto		Cliente	
	Lugar:		Duración:	

DETALLE DE AUDITORÍA			
Director :		Personal encargado:	
Auditor Líder:		Acompañante:	

AGENDA DE LA AUDITORÍA				
Fecha	**Hora**	**Actividad / Elemento por auditarse**	**Responsable**	**Criterios de la auditoría**

Nota: Autor propio – 2023

e) Listas de verificación de los entregables

Tabla 38. *Lista de verificación de los entregables*

Constructora Sudamericana S.A.S.	**LISTADO DE VERIFICACION DE ENTREGABLES**	**S-LVE-01** **Versión: 01** **2023/10/10**

CLIENTE	
OBJETO	
LOCALIZACIÓN	

DOCUMENTOS REQUERIDOS	**¿QUIEN FIRMA EL DOCUMENTO?**	**REQUISITOS**	**¿FALTA EL DOCUMENTO?**	
			SI	**NO**

ELABORÓ:	**REVISÓ:**
Nombre:	*Nombre:*
Cargo:	*Cargo:*
Fecha:	*Fecha:*

Nota: *Autor propio – 2023*

3.2.7 Plan de gestión de recursos

En este plan se identifican, determinan, y asignan todos los recursos necesarios para la ejecución del proyecto.

Teniendo en cuenta que los recursos no solo son materiales, también se establecen los recursos humanos, físicos, técnicos.

Tabla 39. *Plan de gestión de recursos*

PLAN DE GESTION DE RECURSOS					
Versión	***Hecha por***	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***	***Motivo***
1	CH	AV	AV	5/03/2014	Versión original
NOMBRE DEL PROYECTO				**SIGLAS DEL PROYECTO**	
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN				CASA	
Planificar la Gestión de las Adquisiciones					
Etapa 1	Planear los recursos de acuerdo con el cronograma y presupuesto				
Etapa 2	Desarrollar cronograma de recursos y adquisiciones				
Etapa 3	Identificar proveedores				
Etapa 4	Solicitud de cotización de proveedores seleccionados				
Etapa 5	Elaborar cuadro comparativo				
Etapa 6	Elección del proveedor				
Efectuar las adquisiciones					
Después de la selección del proveedor, se inicia el proceso de orden de compra o contrato para adquirir el recurso					
Controlar las adquisiciones, supervisar el estado de la adquisición					
Procedimiento estándar a seguir					
1	Identificación de los recursos necesarios				
2	Elaboración de cronograma de recursos				
3	Identificación de los proveedores				
4	Elección de proveedores				
5	Elaboración de cuadros comparativos				
6	Selección de la propuesta				
7	Seguimiento a la adquisición				
8	Cerrar las adquisiciones				
Formatos están a utilizar					
1	Cronograma y presupuesto				
5	Cuadros comparativos				
6	Orden de compra o contrato				
7	calificación de proveedores				

Nota: *Autor propio – 2023*

a) Identificación y adquisición de recursos

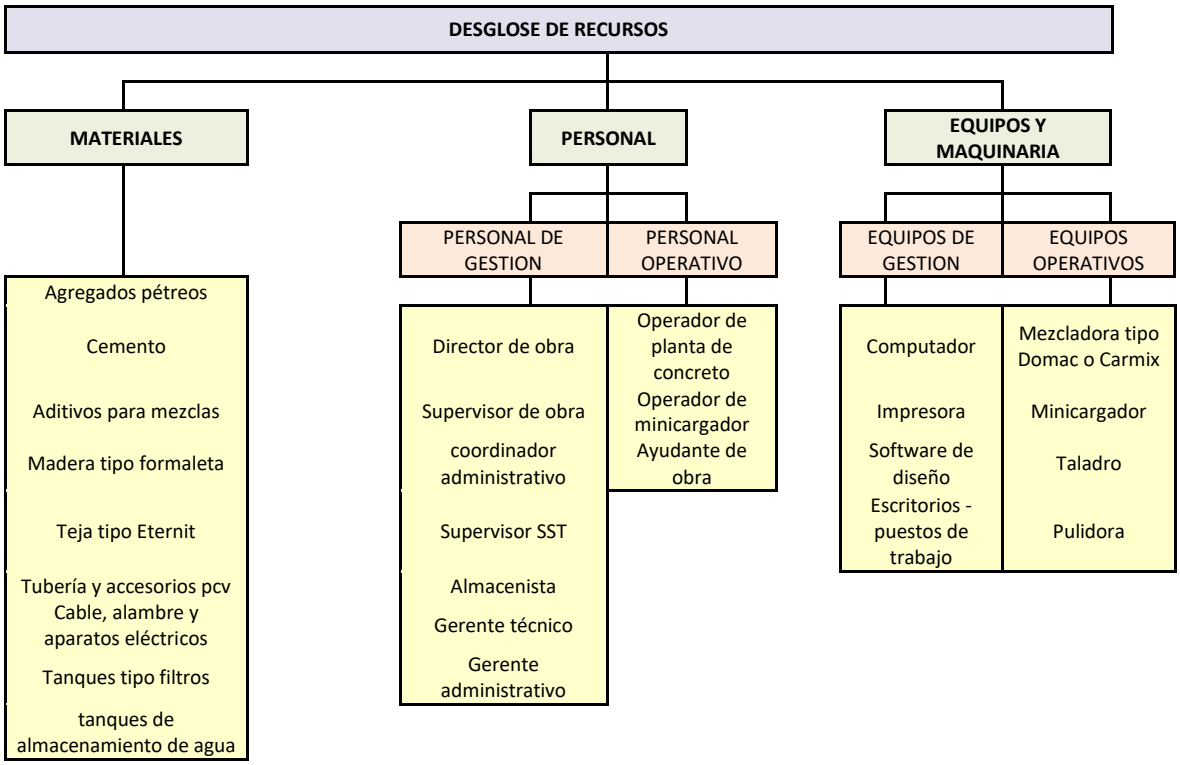
Tabla 40. *Identificación y adquisición de recursos*

<table>
<tr><th colspan="5">IDENTIFICACION DE RECURSOR REQUERIDOS</th></tr>
<tr><td colspan="4">Versión</td><td>Motivo</td></tr>
<tr><td colspan="4">1</td><td>Versión original</td></tr>
<tr><td colspan="2">Hecha por</td><td>Revisada por</td><td>Aprobada por</td><td>Fecha</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td>20/04/2023</td></tr>
<tr><td colspan="4">NOMBRE DEL PROYECTO</td><td>SIGLAS DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td colspan="4">Construcción de central de mezclas de concreto única, para el proyecto de vivienda, Urbanización Santa Sofía en Florida Valle del Cauca</td><td>CMX-SF</td></tr>
<tr><td colspan="5">DESCRIPCION DE LOS REUQERIMIENTOS SEGÚN EDT</td></tr>
<tr><td rowspan="13">FASE 1: Planeación del Proyecto</td><td rowspan="4">Diseño</td><td colspan="3">• Software de diseño especialización para cada área</td></tr>
<tr><td colspan="3">• Equipos de cómputo con capacidades necesarias para los Software de diseño especialización.</td></tr>
<tr><td colspan="3">• Disponibilidad de espacio físico (oficina)</td></tr>
<tr><td colspan="3">• Disponibilidad de elementos de papelería general, en especial plotter</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Presupuesto</td><td colspan="3">• Software de presupuesto SINCO ARP.</td></tr>
<tr><td colspan="3">• Equipos de cómputo con capacidades necesarias para los Software de presupuesto especializado.</td></tr>
<tr><td colspan="3">• Disponibilidad de espacio físico (oficina)</td></tr>
<tr><td colspan="3">• Disponibilidad de elementos de papelería general.</td></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td colspan="3">• Equipos de cómputo</td></tr>
<tr><td colspan="3">• Disponibilidad de espacio físico (oficina)</td></tr>
<tr><td colspan="3">• Disponibilidad de teléfono o celular para llamadas.</td></tr>
<tr><td colspan="3">• Disponibilidad de viáticos para reuniones con los interesados.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Licencias y Permisos</td><td colspan="3">• Equipos de cómputo</td></tr>
<tr><td colspan="3">• Disponibilidad de espacio físico (oficina)</td></tr>
<tr><td colspan="3">• Disponibilidad de teléfono o celular para llamadas.</td></tr>
<tr><td colspan="3">• Disponibilidad de viáticos para desplazarse hasta las entidades.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">FASE 2: Evaluación del proyecto</td><td colspan="2" rowspan="3">Estimación de tiempo de retorno de inversión</td><td colspan="2">• Equipos de cómputo</td></tr>
<tr><td colspan="2">• Disponibilidad de espacio físico (oficina)</td></tr>
<tr><td colspan="2">• Disponibilidad de teléfono o celular para llamadas.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Determinación de valor neto por metro cubico de mezclas producidas en la planta.</td><td colspan="2">• Disponibilidad de viáticos para desplazarse hasta la obra para medición de indicadores.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Determinación de valor neto de transporte de las mezclas por kilómetro recorrido.</td><td colspan="2">• Disponibilidad de elementos de papelería general.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">FASE 3: Ejecución del proyecto</td><td rowspan="4">Preliminares</td><td colspan="3">• Equipos de topografía</td></tr>
<tr><td colspan="3">• Materiales, madera, agregados, cemento, tubería PVC.</td></tr>
<tr><td colspan="3">• Personal para mano de obra, cuadrilla de 2oficiales, 5ayudantes, 1maestro</td></tr>
<tr><td colspan="3">• Herramienta menor</td></tr>
</table>

IDENTIFICACION DE RECURSOR REQUERIDOS		
		• Equipo tipo retroexcavadora
	Estructura	• Materiales: madera, agregados, cemento, acero varillas según diseños, varios.
		• Personal para mano de obra, cuadrilla de 5oficiales, 15ayudantes, 1maestro
		• Herramienta menor
		• Formaleta metálica
	compras	• Software de presupuesto SINCO ARP.
		• Equipos de cómputo
		• Disponibilidad de espacio físico (oficina)
		• Disponibilidad de teléfono o celular para llamadas.
		• Disponibilidad de viáticos para desplazarse para entablar reuniones con proveedores.
FASE 4: Puesta en funcionamiento y seguimiento	Pruebas, análisis de resultados de las mezclas y desempeño del personal	• Equipos de cómputo
		• Disponibilidad de espacio físico (oficina)
		• Disponibilidad de teléfono o celular para llamadas.
		• Herramienta de medición de tiempo, cámara fotográfica
		• Formaleta y herramienta para toma de muestras
		• Contrato con laboratorio para en ensayo de muestras
	Plan de implementación y seguimiento	• Equipos de cómputo
		• Disponibilidad de espacio físico (oficina)
		• Disponibilidad de teléfono o celular para llamadas.
		• Disponibilidad de elementos de papelería general.

Nota: *Autor propio – 2023*

b) Estructura desagregación de recursos



Nota: *Autor propio – 2023*

c) Definición de roles, responsabilidades y competencias del equipo

Tabla 41. Definición de Roles y responsabilidades

ROLES PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD: ESPECIFICAR LOS ROLES QUE SERÁN NECESARIOS EN EL EQUIPO DE PROYECTO PARA DESARROLLAR LOS ENTREGABLES Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE LA CALIDAD. PARA CADA ROL	
ESPECIFICAR: OBJETIVOS, FUNCIONES, NIVELES DE AUTORIDAD, A QUIEN REPORTA, A QUIEN SUPERVISA, REQUISITOS DE	
CONOCIMIENTOS, HABILIDADES, Y EXPERIENCIA PARA DESEMPEÑAR EL ROL.	
	Objetivos del rol: responsable final para la revisión de los entregables
ROL NO 1:	Funciones del rol: recibir a satisfacción los entregables del proyecto
SPONSOR	Niveles de autoridad: recibir o rechazar los entregables finales
	Reporta a: Dirección de proyecto
	Supervisa a: Constructora santa Sofia
	Requisitos de conocimientos: Infraestructuras de viviendas
	Requisitos de habilidades: Liderazgo, negociación y solución de conflictos
	Requisitos de experiencia: 30 años de experiencia en urbanización de construcciones de viviendas.
	Objetivos del rol: Gestionar y supervisar la calidad del proceso y resultado del proyecto.
ROL NO 2:	Funciones del rol: revisar y entregar los entregables al cliente de tal forma que cumpla con los estándares de calidad, generar lesiones aprendidas y acciones correctivas.
GERENTE DE PROYECTOS	Niveles de autoridad: Exigir con la calidad y cumplimiento a los integrantes del equipo.
	Reporta a: Al Sponsor y alta gerencia
	Supervisa a: Equipo del proyecto
	Requisitos de conocimientos: Gerencia de proyectos
	Requisitos de habilidades: Liderazgo, comunicación, responsabilidad, motivación, negociación y solución de conflictos.
	Requisitos de experiencia: 10 años de experiencia en gerencia de proyectos.
	Objetivos del rol: Elaborar y entregar los entregables con calidad y en le tiempo estipulado
ROL NO 3:	Funciones del rol: Elaborar y entregar los entregables
EQUIPO DEL PROYECTO	Niveles de autoridad: cumplir con los requerimientos que se le realicen
	Reporta a: Gerente de proyecto
	Supervisa a:
	Requisitos de conocimientos: gerencia de proyectos y especialistas en todas las ramas de la ingeniería
	Requisitos de habilidades: Especialistas según la activada a las que se les contrato
	Requisitos de experiencia: Certificada según la activada a las que se les contrato

Nota: *Autor propio – 2023*

d) Matriz de asignación de responsabilidades (RACI) a nivel del paquete de trabajo.

Ver anexo X Matriz RACI

e) Histograma y horario de recursos

Se presente a continuación histograma de recursos usados en el proyecto.

Figura 9. *Histograma y horarios de recursos*

Nota: *Autor propio - 2024*

f) Plan de capacitación y desarrollo del equipo

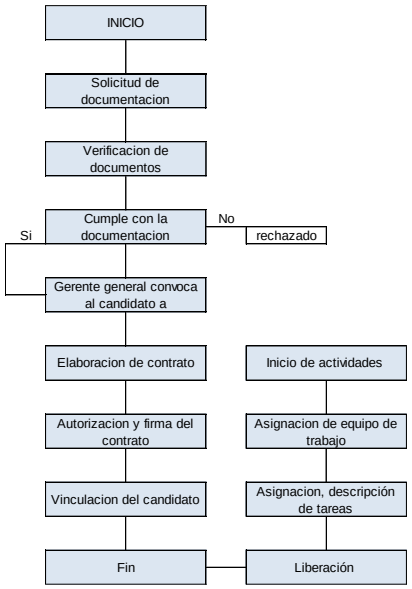
Tabla 42. *Plan de capacitaciones*

PLAN DE CAPACITACIONES									
PROGRAMADO						EJECUTADO			
TEMA	OBJETIVO	CAPACITACIÓN - CHARLA [1]	AREA	INTERNA - EXTERNA	FECHA PROGRAMADA	FECHA DE EJECUCION	HORAS	REQUIERE EVALUACIÓN DE EFICACIA SI-NO [2]	FECHA REAL DE LA EVALUACIÓN DE EFICACIA
Microsft Project	Realizar temas revelantes de la planeación de la obra	1 h	Area de Programacion y seguimiento	Externa	Entre enero y febrero de cada año	Enero 2023 a Febrero 2023	1 h	No	N/A
Compras	Adquirir conocimientos del area de compras, para obtener mejores proveedores	1h	Area de compras	Interna - Externa	Abril	1-abr-23	1 h	No	N/A
Autocad	Adquirir conocimientos mas avanzados	1h	Area de diseño	Externa	Junio	1-jun-23	1 h	No	N/A
Power BI	Adquirir conocmientos para informes tecnicos de avances de obra	2h	Area tecnica	Externa	Julio	10-jul-23	2h	NO	N/A
Plan de uso de maquinaria pesada	Intruir a los conductores de maquinaria sobre su uso	1h	Conductores	INTERNA - EXTERNA	Septiembre	18/09/2023	1h	NO	N/A

Nota: *Autor propio – 2023*

g) Esquema de contratación y liberación del personal

Tabla 43. *Esquema de contratación*



Nota: *Autor propio - 2023*

h) **Definición de indicadores de medición de desempeño del equipo y esquema de incentivos y recompensas.**

Tabla 44. *Definición de indicadores de medición de desempeño*

Tareas y funciones del empleado	**Enero**		
Funciones y tareas claves	5	7	9
1. Planificar adecuadamente los trabajos de las obras asignadas			
2. Control de costos de las obras asignadas			
3. Coordinación en obra de los técnicos asignados a su cargo			
4. No desperdicio de los materiales			
5. Garantizar medidas de seguridad en obra			
Factores de actitud			
6. Actitud hacia la empresa, superiores y compañeros			
7. Trabajo en equipo			
8. Capaz de realizar propuestas constructivas de trabajo			
Total, puntuación			
Medida de puntuación			
5 (nivel normal) -7 (nivel notable) -9 (nivel sobresaliente).			

Nota: *Autor propio - 2023*

3.2.8 Plan de gestión del riesgo

Este documento permite identificar, seleccionar y calificar los riesgos de un proyecto, siendo de gran importancia para prever de manera temprana los riesgos que pueden materializase, de igual manera se promueven planes de acción para gestionar rápidamente los riesgos y que estos no se presenten.

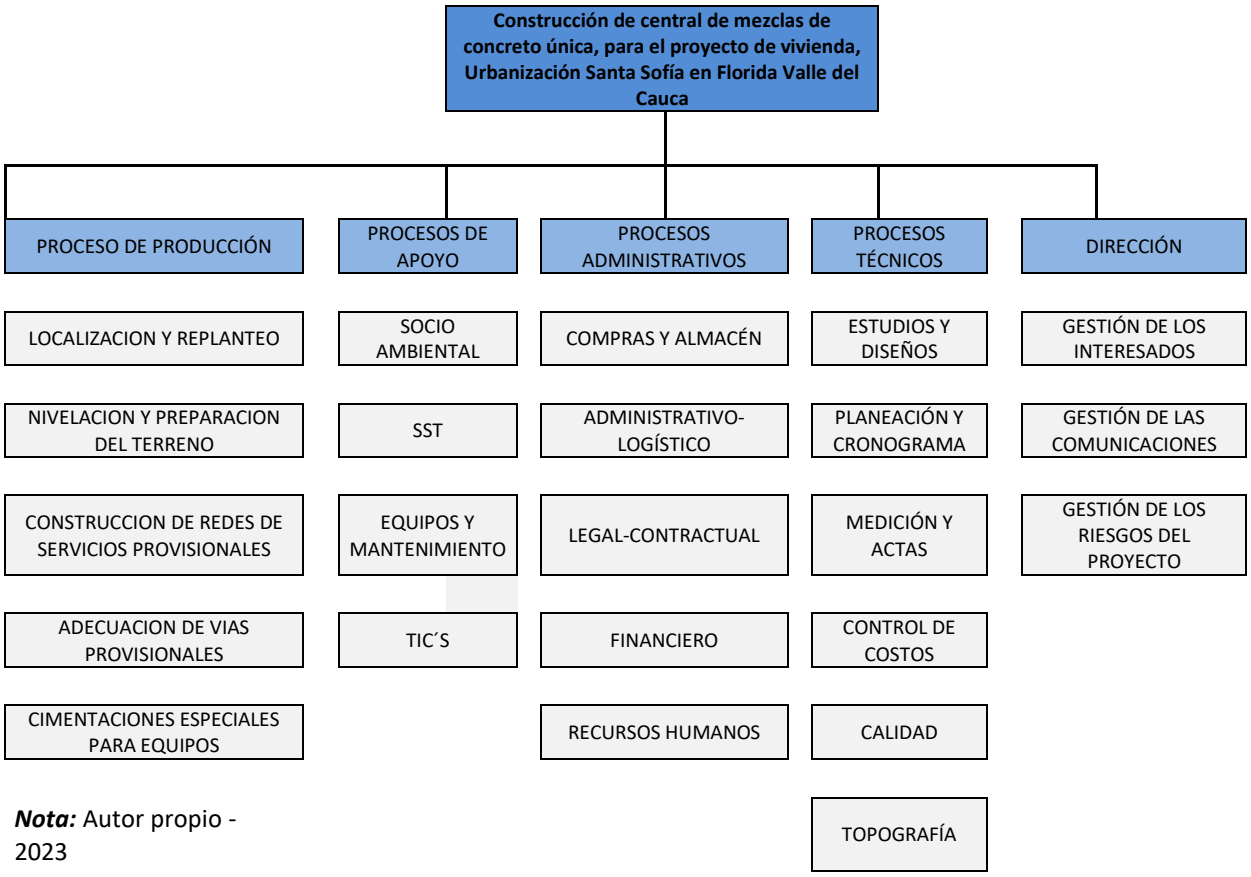
a) Identificación de riesgos y determinación umbral

Es importante para el proyecto identificar los riesgos para esto se ejecuta el plan de gestión del riesgo para gestionar los riesgos.

Ver Anexo C, identificación de riesgos y determinación umbral

b) Risk Breaskdown Structure – RiBS

Figura 10. *RBS*



Nota: Autor propio - 2023

Tabla 45 Codificación estructura de desglose de los riesgos

CODIFICACIÓN ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RIESGOS		
CÓDIGO RBS	NIVEL DE DESGLOSE	ELEMENTO RBS
1	2	PROCESOS DE PRODUCCIÓN
1.1	3	LOCALIZACION Y REPLANTEO
1.2	3	NIVELACION Y PREPARACION DEL TERRENO
1.3	3	CONSTRUCCION DE REDES DE SERVICIOS PROVISIONALES
1.4	3	ADECUACION DE VIAS PROVISIONALES
1.5	3	CIMENTACIONES ESPECIALES PARA EQUIPOS
2	2	PROCESOS DE APOYO
2.1	3	SOCIOAMBIENTAL
2.2	3	SST
2.3	3	EQUIPOS Y MANTENIMIENTO
2.4	3	TIC´S

3	2	PROCESOS ADMINISTRATIVOS
3.1	3	COMPRAS Y ALMACEN
3.2	3	LEGAL-CONTRACTUAL
3.3	3	FINANCIERO
3.4	3	RECURSOS HUMANOS
4	2	PROCESOS TÉCNICOS
4.1	3	ESTUDIOS Y DISEÑOS
4.2	3	PLANEACIÓN Y CRONOGRAMA
4.3	3	MEDICIÓN Y ACTAS
4.4	3	CONTROL DE COSTOS
4.5	3	CALIDAD
4.6	3	TOPOGRAFIA
5	2	DIRECCIÓN
5.1	3	GESTIÓN DE LOS INTERESADOS
5.2	3	GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES
5.3	3	GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO

Nota: Autor propio - 2023

c) Análisis de riesgos del proyecto (Cualitativo y cuantitativo)

El análisis de los riesgos pretende identificar y analizar los diferentes tipos de riesgos identificados del proyecto, es calve esta identificación ya que permite tener relación temprana para que estos riesgos no se materialicen, y a su vez para que los riesgos positivos que potencialicen.

Ver Anexo E, análisis de riegos.

Tabla 46 *Matriz de probabilidad e impacto*

Matriz de Probabilidad e Impacto						
Probabilidad		***Impacto***				
		Muy Bajo	***Bajo***	***Medio***	***Alto***	***Muy Alto***
		1	2	6	8	10
Muy Bajo	1	1	2	6	8	10
Bajo	2	2	4	12	16	20
Medio	6	6	12	36	48	60
Alto	8	8	16	48	64	80
Muy Alto	10	10	20	60	80	100
		Calificación del Riesgo = P X I				

Nota: Autoría propia

Tabla 47 Escala definida impactos y probabilidad de ocurrencia

Escala definida Impactos y Probabilidad de Ocurrencia		
Muy alto	>=16	
Alto	7 < = S < 16	
Medio	3 <= S < 7	
Bajo	< 3	

Tabla 48. *Escala de impacto*

	Escala de Impacto				
	Muy Bajo	***Bajo***	***Medio***	***Alto***	***Muy Alto***
Puntaje	1	2	6	8	10
Valor (Millones COP)	I < 7	7 < I < 50	50 < I < 200	200 < I < 500	I> 500

Tabla 49 Escala de probabilidad

	Escala de Probabilidad				
	Muy bajo	***Bajo***	***Medio***	***Alto***	***Muy Alto***
Puntaje	1	2	6	8	10
	1 <= S < 3	< 3	3 <= S < 7	7 < = S < 16	>=16

Tabla 50 Análisis de costo diario del proyecto

Análisis de Costo Diario del Proyecto	
Valor	**Concepto**
$ 964,917	Costos indirectos y de administración - fijos
$ 490,942	Costos directos (10% de un día de pérdida total de material de un día)
$ 1,455,859	**Total, Costos / día**

Nota: autor propio – 2023

Tabla 51 Presupuesto del proyecto

Presupuesto del Proyecto		
Descripción	**Importe**	**%**
Presupuesto	$ 720,801,508	100.00%
Imprevistos	$ 7,208,015	1.00%
Utilidad	$ 36,040,075	5.00%
I+U	$ 43,248,091	6.00%

Nota: autor propio – 2023

Ver Anexo D Y Anexo E de acuerdo con lo anterior se realizó el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos

d) Matriz de riesgos

La matriz de riesgos ayuda a identificar los riesgos relevantes para la seguridad y salud de los trabajadores que enfrentan nuestra organización.

Ver Anexo F, Matriz de riesgos.

e) Plan de respuesta a riesgo

El plan de respuesta al riesgo en cual es una matriz donde se desarrolla opciones y maniobras para mejorar las oportunidades y disminuir las amenazas a los objetivos del proyecto.

Ver Anexo V, plan de respuesta al riesgo

3.2.9 Plan de gestión de adquisiciones

a) Definición y criterios de valoración de proveedores

Para la definición y criterios de la valoración de los proveedores se tiene un rango de calificación.

Rangos de calificación:

1 a 2 = malo

3 a 4 = regular

5 = Buena

A continuación, se presenta la valoración de los proveedores

Tabla 52. *Valoración de proveedores*

Factor	Descripción	Criterio de evaluación		Proveedor 1		Proveedor 2		Proveedor 3	
		Cumple	No cumple	Puntos	Valor	Puntos	Valor	Puntos	Valor
Precio	Costos de mercado	Si		3	3	1	1	5	5
	Facilidad de pagos	Si		3	3	2	2	5	5
Calidad	Certificados de calidad	Si		1	1	3	3	5	5
	Capacidad de satisfacer las necesidades	Si		5	5	4	4	4	4
Plazo de pago	Cortes de pago a fin de cada mes	Si		5	5	3	3	2	2
Conocimiento	Certificaciones	Si		5	5	4	4	3	3
	Campo de acción	Si		4	4	3	3	1	1
	Proyectos implementados	Si		5	5	3	3	2	2
Experiencia	Proyectos de éxito	Si		5	5	3	3	1	1
	Referencia en participación de proyectos	Si		4	4	2	2	1	1
Garantía	Manejo de control de cambios	Si		4	4	1	1	5	5
	Defecto de fabrica	Si		5	5	1	1	5	5
	Acuerdos nivel de servicio	Si		4	4	3	3	1	1
Soporte	Capacitaciones y acompañamiento	Si		3	3	2	2	5	5
Totales					56		35		45

Nota: Autor propio – 2023

El proveedor con mejor calificación es el proveedor Numero 1 ya que tiene 56 puntos ya que cumple con lo previsto para nuestro proyecto.

b) Selección y tipificación de contratos

Tabla 53. Selección y tipificación de contratos

Constructora Sudamericana S.A.S.	**Formato de proceso de selección de personal gestión del talento humano**	**S-PE-01** **Versión: 01** **2023/10/10**

IDENTIFICACION DEL CARGO		
FECHA	**02 de enero 2023**	
Departamento/Área	**Talento humano**	
Centro de costos	**Técnica**	
Nombre del cargo / Ocupación	**Diseñador**	
Si es reemplazo: nombre del colaborador a quien reemplaza	**N/A**	
TIPO DE CONTRATO		
Termino indefinido: Obra o labor por terminar		**Termino fijo: Si** **Numero de meses a contratar: 24 meses**
FUENTE DE RECLUTAMIENTO		
Convocatoria Externa: Se convoco mediante la plataforma del Sena		**Convocatoria Interna: N/A**
Convocatoria Externa e Interna: N/A		**Promoción: N/A**
Especificaciones adicionales a las descritas en el perfil del cargo con las que debe cumplir la persona a contratar: Se contrata para que realice los planos récord del contrato con una dedicación del 100% del proyecto, de no ser así el contrato se cancelara		
Nathaly Marín	Victoria Perdomo Cabrera	
Nombre del jefe inmediato	**Firma jefe inmediato**	
Cargo: Ing. directora de obra	*Cargo: Desarrollador del proyecto*	
Fecha: 02/01/2023	*Fecha: 02/01/2023*	

Nota: *Autor propio – 2023*

c) Criterios de contratación, ejecución y control de compras y contratos

Tabla 54. *Criterios de contratación y control de compras.*

Constructora Sudamericana S.A.S.	**CARACTERIZACION DE COMPRAS Y CONTRATACION**	**S-PE-01** **Versión: 01** **2023/10/10**

NOMBRE DEL PROCESO:	COMPRAS Y CONTRATACION	**RESPONSABLE DEL PROCESO**	PROFESIONAL DE COMPRAS
OBJETIVO DEL ROCESO	Garantizar y sastifascer la adquisicion de bienes y servicios de manera oportuna requeridos para cumplir las metas de centro.	**ALCANCE**	El proceso aplica para todos los bienes y servicios adquiridos en el centro. Inicia con la elaboracion del Plan de compras de acuerdo al plan operativo hasta la implementacion de acciones correctivas y preventivas según informe de auditorias y evaluaciones.

INDICADORES DE PROCESO

% de ordenes de compra ejecutadas
% Prooveedores evaluados
% de presupuesto ejecutado en materiales de formacion

INSUMO (ENTRADA)	**PROVEEDOR**	**ACTIVIDADES**	**RESPONSABLE**	**PRODUCTO (SALIDA)**	**CLIENTE**
Plan de compras Planes de contratacion planes de mantenimiento Catalogo unico de elementos actualizados	Procesos del centro de formacion compras y contratacion	Verificar disponibilidad presupuestal	coordinador grupo de apoyo administrativo	certificados de disponibilidad presupuestal	Subdirector de centro comité de licitaciones y compras
Estudios de conveniencia Autorizaciones según la modalidad de contratacion	compras y contratacion	Perfeccionar, ejecutar y sepervisar el contrato.	Profesional de compras tecnico de contratacion	Contrato legalizado, perfeccionado y radicado, bein o servicio adquirido con el cumplimiento de requisitos.	Formacion profesional integral apoyo logistico.

ELABORÓ:	**REVISÓ:**
Nombre: Victoria Perdomo	*Nombre: Nathaly Marin*
Cargo: Desarrollador del proyecto	*Cargo: Directora de obra*
Fecha:02/02/2023	*Fecha: 02/02/2023*

Nota: Autor propio – 2023

d) Cronograma de compras con la asignación de responsable.

Tabla 55. Cronograma de compras

NOMBRE DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DE CENTRAL DE MEZCLAS ÚNICA PARA EL PROYECTO DE VIVIENDAS URBANIZACIÓN SANTA SOFÍA									
ORGANIZACIÓN	CONSTRUCTORA SUDAMERICANA	**MATRIZ DE ADQUISICIONES Y CRONOGRAMA DE COMPRA**								
SPONSOR	MIYER HUEPENDO									
GERENTE DE PROYECTO	MIYER HUEPENDO									
PROCEDIMIENTO						**CRONOGRAMA DE ADQUISICIONES**				
PRODUCTO O SERVICIO PARA ADQUIRIR	**TIPO DE CONTRATO**	**PROCEDIM. DE CONTRATACION**	**RESPONSABLE DE ADQUISICIONES**	**PROVEDORES QUE PRESENTARON LA OFERTA**	**PROVEEDOR SELECCIONADO**	**PLANIFICACION CONTRATO**	**SOLICITUD DE RESPUESTA**	**SELECCIÓN PROVEEDOR**	**ADMINISTRAC. CONTRATO**	**CERRAR CONTRATO**
Cemento	Temporal	Enviar presupuesto	Victoria	Argos	Proveedor1	**FECHA**	**FECHA**	**FECHA**	**FECHA**	**FECHA**
Grava de 3/4	Temporal	Enviar presupuesto	Victoria	Cemex	Proveedor1	15/01/2023	22/01/2023	23/01/2023	24/01/2023	25/01/2023
Tubería de 1/2	Temporal	Enviar presupuesto	Victoria	Todo Tubos SAS	Proveedor1	15/01/2023	22/01/2023	23/01/2023	24/01/2023	25/01/2023
Arena Fina	Temporal	Enviar presupuesto	Victoria	Inagretec	Proveedor1	15/01/2023	22/01/2023	23/01/2023	24/01/2023	25/01/2023
Andamios Certificados	Temporal	Enviar presupuesto	Victoria	Multidireccional	Proveedor1	15/01/2023	22/01/2023	23/01/2023	24/01/2023	25/01/2023

Nota: Autor propio – 2023

CONCLUSIONES

Tras analizar la inversión total de **$589.130.799**, se concluye que la constructora Sudamericana no dispone de los recursos necesarios para asumir la implementación del proyecto. Es importante considerar alternativas de financiamiento o buscar soluciones más viables.

El análisis de oferta y demanda confirma que el dimensionamiento de la central de mezclas cumple con la necesidad del proyecto constructivo Santa Sofía. El volumen diario requerido de entre **40 y 60 m³** de mezclas se ajusta a la capacidad de la central.

La construcción de la central de mezclas permitirá una mejor gestión de los materiales, reduciendo los desperdicios y optimizando su uso. Esto contribuirá a la eficiencia del proyecto y a la disminución de costos.

Si se llegara a implementar el proyecto en los proyectos constructivos, se obtendría una disminución del **37% en los costos directos**. Esto se lograría gracias a la producción más eficiente y económica de las mezclas en la central.

Al contar con una central de mezclas, se podrá controlar de manera más precisa la proporción de los materiales utilizados en las mezclas (como cemento, arena y agregados). Esto garantizará que las mezclas cumplan con las especificaciones técnicas requeridas.

REFERENCIAS

CASTILLO, Y. J. (s.f.). *Rendimientos de los materiales*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/29827/2014angelani%C3%B1o.pdf?sequence=1

Colombia, T. y. (2024). *Tesis y Master Colombia*.

Hidrer. (2022).

Project Management Institute, Inc. (2017). *PMBOK Guide.* Pennsylvania.

Sudamericana. (s.f.).

Ministerio de trabajo. (2023). https://www.mintrabajo.gov.co/normatividad/leyes-y-decretos-ley/leyes

CONTEC. (2023).Organismo Nacional de Normalización. https://www.icontec.org/normalizacion/los-beneficios-de-las-normas-tecnicas-en-tu-vida-diaria/

Cámara de comercio del Cali. (2023). https://www.ccc.org.co/sedevirtual/tramites-de-registros-publicos/registro-mercantil/tramites/matricula/

Constructora Sudamericana (2023). https://constructorasudamericana.com/

ColombiaPymes.(2023). directorio empresarial. https://colombiapymes.com/

Slideshard.(2014). Proyecto de gestión. https://es.slideshare.net/gsimportations/ejemploproyectocompletopmbok

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC. (2018). *Gestión del Riesgo - Directrices NTC-ISO 31000.* Bogotá D.C.

ANEXOS O APÉNDICES

ANEXO A. *Ciclo de vida del proyecto*

Tabla 56. *Ciclo de vida del proyecto*

Componente Ambiental	Subcomponente ambiental	Impactos Ambientales	Etapa del proceso	Descripción
Aspecto Fisicoquímico (P/C)	Suelo	Erosión	Indirecta extracción de materia prima	En la extracción de la materia prima para la preparación de las mezclas
		Geoforma	Indirecta extracción de materia prima	Durante la extracción de la materia prima tipo agregados pétreos en las canteras se altera la geoforma de los territorios donde se produce la extracción
		Alteración calidad suelo	Proceso de producción de las mezclas, aseo	Durante la etapa de producción de las mezclas durante el lavado de la maquinaria y la producción por derrames se altera la calidad del suelo con agua contaminada con productos químicos
	Hidrología	Disponibilidad recurso hídrico	Proceso de producción de las mezclas, aseo	Uno de los principales componentes para la preparación de mezclas es el agua, la cual se extrae principalmente de pozos subterráneos
	Calidad del agua	Contaminación aguas superficiales	Proceso de producción de las mezclas, aseo	Durante la etapa de producción de las mezclas durante el lavado de la maquinaria se producen derrames y
	Calidad del aire	Emisión Material Particulado	Indirecta extracción de materia prima, Proceso de producción de las mezclas, aseo, eliminación de sobrantes	La contaminación se produce durante la extracción de la materia prima en canteras, durante la producción de las mezclas internas del proyecto y durante la disposición de los residuos producidos
		Emisión por re-suspensión	Indirecta extracción de materia prima, Proceso de producción de las mezclas, aseo, eliminación de sobrantes	La contaminación se produce durante la extracción de la materia prima en canteras, durante la producción de las mezclas internas del proyecto y durante la disposición de los residuos producidos
		Emisión GEI	Indirecta extracción de materia prima, Proceso de producción de las mezclas, aseo, eliminación de sobrantes	A causa de la explotación minera durante la explotación de las materias primeas pétreos, durante la producción de los materiales químicos usados en las mezclas y dúrate la producción de las mezclas internas del proyecto
	Ruido	Aumento niveles ruido	Indirecta extracción de materia prima, Proceso de producción de las mezclas, aseo, eliminación de sobrantes	Durante los procesos de explotación minera de las materias primeas, la preparación interna de las mezclas del proyecto y los procesos de limpieza, generan grandes niveles de ruido
Aspecto Biológico y Ecológico(B/E)	Flora	Pérdida cobertura vegetal	Indirecta extracción de materia prima, Construcción de central de mezclas.	A causa de la explotación minera durante la explotación de las materias primas pétreos, las canteras cambian la morfología y eliminan vegetación de las áreas donde extraen, de igual manera se afecta el área donde se construirá la central de mezclas y el proyecto constructivo donde se implementará

	Fauna	Afectación hábitat	Indirecta extracción de materia prima, Construcción de central de mezclas, Proceso de producción de las mezclas.	A causa de la explotación minera durante la explotación de las materias primas pétreos, las canteras cambian la morfología y eliminan vegetación de las áreas donde extraen, de igual manera se afecta el área donde se construirá la central de mezclas y el proyecto constructivo donde se implementará
	Biodiversidad	Pérdida de biodiversidad	Indirecta extracción de materia prima, Construcción de central de mezclas, Proceso de producción de las mezclas	A causa de la explotación minera durante la explotación de las materias primas pétreos, las canteras cambian la morfología y eliminan vegetación de las áreas donde extraen, de igual manera se afecta el área donde se construirá la central de mezclas y el proyecto constructivo donde se implementará
Aspecto Sociocultural (S/C)	Aspectos económicos	Contratación mano de obra local	Administrativo, compra de materiales, Aseo, Mantenimiento	Se produce por la difícil consecución de personal calificado lo cual puede aumentar los costos por mano de obra.
	Servicios básicos	Aumento demanda eléctrica	Proceso de producción de las mezclas	Cambio de redes eléctricas externas por la demanda de mayor fluido eléctrico
		Falta del suministro de agua potable	Proceso de producción de las mezclas, aseo	Falta de redes provisionales para los procesos de producción y limpieza de la maquinaria
	Calidad de vida	Molestias por aumento de tráfico	Transporte	Durante el transporte y llegada a la plata de las materias primas, y durante el transporte interno de las mezclas
		Molestias por altos niveles de ruido	Proceso de producción de las mezclas	Durante la producción de las mezclas a causa de las maquinarias y por los vehículos durante el transporte del material
		Horarios extendidos para los trabajadores	Proceso de producción de las mezclas	Producidos por la necesidad de cumplimiento con los cronogramas y las entregas del proyecto de construcción
	Estética y paisaje	Alteración de la estética del paisaje	Proceso de producción de las mezclas	Alteración de la zona donde se desarrolla el proceso constructivo y donde se ubica la central de mezclas
Aspecto Económico-Operativo (E/O)	Estructura económica	Cambios en la actividad económica	Administrativo, compra de materiales, Aseo, Mantenimiento	Cambio de proyectos a causa de los factores gubernamentales del país, que causan crisis en el sector de la construcción
		Cese o interrupción parcial	Factores gubernamentales, administrativos, falta de demanda	Cambio de proyectos a causa de los factores gubernamentales del país, que causan crisis en el sector de la construcción
		Consumo del sector	Administrativo, compra de materiales	Falta de oferta de las materias primas y aumento de los costos por sobre oferta.
		industrial o comercial aledaño		
		Falta de capital del sponsor	Factores gubernamentales, administrativos	Se produce por factores gubernamentales que dificultan la optación de capital
		tardía retribución de la inversión	Administrativos, inversión inicial	De terminar que la inversión no será retribuida a corto plazo, lo cual determinará la decisión de no continuar con el proyecto

	Documentación y permisos	Documentación normativa	Administrativo, planeación	Incumplimiento o denegación de los permisos requeridos para la operación o construcción del proyecto.
	Equipamiento social	Construcción de vías	Planeación, preliminares	Falta de vías de acceso para la llegada de materiales y distribución de las mezclas, alto costo de la construcción de las vías

Nota: *Autor propio - 2023*

ANEXO B. *Matriz P5*

Tabla 57. Matriz P5

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub-Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación	Fase 2	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta
Producto	Objetivos y metas	Vida útil del producto Servicio posventa del producto	Sostenibilidad económica	Retorno de la inversión	Beneficios financieros directos	-3	Reducción de costos de concreto y mortero al tener una central de mezclas única, que permitirá controlar mejor los materiales y evitará desperdicio por dispersión en acopios agregados.	-3	De acuerdo con los impactos indirectos y externos del proyecto, podemos destacar la capacidad para generar empleo y su impacto en la economía local. También se pueden considerar aspectos como la reducción de costos a largo plazo, la mejora en la calidad de los productos y servicios, y la posibilidad de atraer nuevos clientes y mercados.	-2	implementación de un sistema de monitoreo y seguimiento de los costos del proyecto. Esto permitiría identificar de manera oportuna cualquier desviación en el presupuesto y tomar medidas para ajustar el proyecto y evitar pérdidas financieras. Además, se podrían realizar análisis de sensibilidad para determinar los escenarios más favorables y rentables para el proyecto.
Proceso	Impactos	Madurez del proceso Eficiencia y estabilidad del proceso			Valor presente neto	-3	La inversión inicial requerida para construir la central de mezclas y contratar personal capacitado para el manejo de esta, se vería compensada por los ingresos generados por la venta de las unidades de vivienda de interés social. Además, la central de mezclas también podría ser utilizada en proyectos futuros, lo que generaría flujos de efectivo adicionales y aumentaría aún más la rentabilidad del proyecto.	-1	a central de mezclas permitirá la optimización del uso de los recursos, lo que a su vez reducirá el impacto ambiental del proyecto. La reducción de los desperdicios de materiales y la optimización del uso de los recursos no renovables son prácticas sostenibles que permiten minimizar la huella ambiental del proyecto, contribuyendo así al desarrollo sostenible de la región y del país	-2	Identificar y reducir los costos innecesarios en el proyecto, por ejemplo, buscar proveedores más económicos para los materiales, optimizar la utilización de los recursos, y hacer un seguimiento constante del presupuesto.

				Agilidad del negocio	Flexibilidad/Opción en el proyecto	-2	implementación de un sistema modular en la construcción de las unidades de vivienda de interés social. Este enfoque permitiría la construcción de los módulos de manera independiente, lo que brindaría mayor flexibilidad en el proceso de construcción y permitiría la adaptación a posibles cambios en la demanda o en los requisitos del proyecto.	0	implementación de un sistema de gestión de riesgos que permita identificar y evaluar los riesgos asociados al proyecto, y tomar medidas para mitigarlos. Esto permitiría una mayor adaptabilidad del proyecto a cambios en el entorno, y aseguraría la continuidad del proyecto ante posibles contingencias. Además, se podrían establecer acuerdos de colaboración con otras empresas o instituciones que permitan una mayor flexibilidad en el proyecto, como la externalización de algunos procesos o la colaboración en la gestión de los recursos, que cumpla con los estándares mínimos de sostenibilidad establecidos en el proyecto	-2	la implementación de un sistema de gestión ágil que permita realizar ajustes y adaptaciones al proyecto de manera más rápida y eficiente. Esto podría incluir el uso de metodologías ágiles de gestión de proyectos, como Scrum o Kanban, que permiten una mayor flexibilidad y adaptación a los cambios
					Flexibilidad creciente del negocio	-2	diversificación de las fuentes de ingresos a través de la ampliación de los servicios ofrecidos en la central de mezclas. Por ejemplo, se podría ofrecer la venta de concreto y mortero a otros proyectos de construcción en la zona, lo que generaría ingresos adicionales y reduciría la dependencia de la demanda específica de las unidades de vivienda de interés social. como también posibilidad de adaptar el proyecto a los cambios del mercado y de las necesidades de los clientes, lo cual permitiría mantener la competitividad de la empresa en el largo plazo.	-3	implementación de tecnologías y procesos innovadores que permitan mejorar la eficiencia y eficacia del proyecto, lo cual permitiría reducir costos y aumentar la calidad del producto final. Además, esta flexibilidad también permitiría adaptarse a posibles cambios en las regulaciones y normativas gubernamentales.	-2	implementación de un sistema de monitoreo y evaluación constante de los cambios en el entorno del mercado y las necesidades de los clientes, para adaptar rápidamente los procesos y productos del negocio. También se podría considerar la implementación de un plan de contingencia para situaciones imprevistas que puedan afectar el desarrollo del proyecto y su capacidad de respuesta.
				Estimulación económica	Impacto local económico	0	el proyecto podría tener un impacto positivo en la economía local, ya que la construcción del proyecto podría generar empleo y oportunidades de negocio para empresas locales de construcción y proveedores de materiales de construcción. Sin embargo, también podría haber un impacto negativo a corto plazo en la economía local si se produce un aumento en el tráfico y el ruido en la zona de construcción, lo que podría afectar a los negocios cercanos.	-1	el proyecto podría tener un impacto positivo en la economía local a través de la generación de empleo y la demanda de servicios relacionados con la operación y mantenimiento del proyecto, como servicios de limpieza, seguridad y mantenimiento. También podría haber un impacto positivo a largo plazo en la economía local si el proyecto atrae a nuevos residentes y empresas a la zona, lo que podría aumentar la demanda de bienes y servicios locales.	-2	podría ser establecer alianzas con proveedores y contratistas locales para fomentar la generación de empleo y el desarrollo económico de la zona. También se podrían implementar programas de capacitación y formación para la mano de obra local, lo que a su vez aumentaría la calidad de los trabajos y contribuiría al crecimiento económico a largo plazo.
					Beneficios indirectos	-1	Generación de empleo indirecto en la zona durante la fase de construcción del proyecto.	-3	Mejora en la calidad de vida de las personas que habiten las viviendas construidas, al contar con un hogar propio y seguro.	-2	establecer alianzas estratégicas con otras empresas locales para aumentar la demanda de

							Mayor dinamismo económico en la zona, ya que se estarían adquiriendo insumos y materiales de proveedores locales, lo que impulsaría la economía de la región.		Incremento en la demanda de bienes y servicios por parte de las personas que habiten las viviendas, lo que podría impulsar la economía local.		los productos y servicios ofrecidos por el proyecto y, por ende, generar un mayor impacto en la economía local. También se podría explorar la posibilidad de implementar programas de capacitación y formación para el personal contratado en el proyecto, con el objetivo de mejorar sus habilidades y conocimientos, lo que a su vez podría contribuir a fortalecer el capital humano y la competitividad de la región.
							Incremento en la demanda de servicios como transporte y alimentación para los trabajadores del proyecto.		Posibilidad de que los habitantes de las viviendas construidas puedan desarrollar negocios o emprendimientos propios en la zona.		
			Sostenibilidad ambiental	Transporte	Proveedores locales	0	depende de la etapa inicial de planificación y diseño del proyecto, donde se establecen los requerimientos mínimos del proyecto, y si los proveedores locales están en la capacidad de proveer estos elementos a un cambio adecuado.	-2	con la construcción y operación de la central de mezclas y las viviendas, se podrían generar oportunidades de contratación y compras a proveedores locales de materiales de construcción y servicios, lo que contribuiría al fortalecimiento de la economía local y generación de empleo.	3	Realizar una evaluación de los proveedores locales disponibles y crear una lista de aquellos que cumplen con los requisitos necesarios para el proyecto. Realizar capacitaciones y programas de formación para los proveedores locales, a fin de que puedan mejorar sus habilidades y ofrecer servicios de mejor calidad. Establecer acuerdos comerciales a largo plazo con los proveedores locales, lo que les permitiría planificar mejor su producción y reducir sus costos, a la vez que les brinda estabilidad económica y les ayuda a crecer. Fomentar la competencia entre los proveedores locales para que ofrezcan mejores precios y servicios, lo que beneficiaría tanto al proyecto como a la comunidad local.

										Promover la inclusión de grupos de proveedores locales desfavorecidos, como pequeñas empresas y empresas de propiedad de mujeres y minorías, a través de programas de apoyo y capacitación especializados.
					Comunicación digital	3	preferiblemente diseñar e implementar una plataforma que permita la comunicación entre los diferentes equipos de trabajo y la central de mezclas, facilitando la coordinación y el intercambio de información. También se podría utilizar la plataforma para la gestión de los recursos, el seguimiento de los avances y la gestión de los permisos y autorizaciones necesarias. de no ser posible establecer grupos por redes sociales o WhatsApp	-2	fortalecer y ampliar la plataforma para involucrar a los residentes de las viviendas construidas. Se podrían desarrollar aplicaciones móviles para que los residentes puedan reportar problemas o solicitar mantenimiento de manera más eficiente. Además, se podrían utilizar las redes sociales y otras herramientas de comunicación digital para mantener a los residentes informados sobre los avances y eventos importantes relacionados con el proyecto.	-1	Implementar una plataforma digital que permita la comunicación fluida entre los diferentes frentes de trabajo y la central de mezclas, facilitando la coordinación y logística de los materiales y equipos necesarios para la construcción. Capacitar al personal encargado del uso de la plataforma digital para asegurar su correcto uso y aprovechamiento. Implementar herramientas de seguimiento y monitoreo en tiempo real para detectar posibles fallas en la comunicación y solucionarlas rápidamente. Promover la cultura de la comunicación efectiva y el uso de tecnologías digitales como herramienta clave para la eficiencia y productividad del proyecto. Establecer canales de retroalimentación para recibir opiniones y sugerencias del personal respecto a la comunicación digital, y tomar medidas de mejora en caso de ser necesario.

					Viajes	-3	es posible que se requieran desplazamientos más frecuentes debido al inicio de las obras y la necesidad de coordinar el trabajo entre diferentes áreas del proyecto	0	es probable que los desplazamientos sean más reducidos debido a que ya se habrá establecido una dinámica de trabajo y se habrá minimizado la necesidad de coordinación en diferentes áreas del proyecto	-2	Una acción de mejora para reducir los impactos negativos de los viajes en el proyecto podría ser implementar prácticas de teletrabajo para el personal administrativo y aquellos trabajadores que puedan realizar sus tareas de manera remota. También se podría promover el uso de transporte compartido o de medios de transporte más eficientes y menos contaminantes, como bicicletas o vehículos eléctricos. Además, se podría diseñar un plan de gestión de viajes que incluya la planificación cuidadosa de los viajes, la selección de rutas y modos de transporte más eficientes, la reducción de la frecuencia de viajes innecesarios y la compensación de las emisiones de carbono generadas por los viajes necesarios.
					Transporte	-2	se pueden justificar los costos de transporte por el traslado inicial de los materiales y equipos a la zona de construcción, así como los traslados del personal para la planificación y diseño del proyecto	-1	se pueden justificar los costos de transporte para la entrega de los materiales y equipos necesarios para la construcción de las viviendas y para el traslado del personal de construcción.	-2	Optimización de rutas: Realizar un estudio detallado de las rutas de transporte utilizadas para el suministro de materiales y personal, con el fin de identificar posibles rutas más eficientes y reducir el tiempo y los costos de transporte. Uso de vehículos más eficientes: Implementar vehículos de carga más eficientes y ecológicos, como camiones eléctricos o híbridos, que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero y los costos de combustible.

											Capacitación del personal: Capacitar al personal encargado del transporte sobre técnicas de conducción eficiente, seguridad en carretera y mantenimiento preventivo de los vehículos, para optimizar el uso de los recursos y garantizar la seguridad de los trabajadores.
											Monitoreo y seguimiento: Implementar un sistema de monitoreo y seguimiento de la flota de transporte, que permita conocer en tiempo real la ubicación y estado de los vehículos, y así tomar decisiones más informadas y eficientes.
											Promoción de alternativas sostenibles: Fomentar el uso de alternativas sostenibles al transporte privado, como el uso de bicicletas o transporte público, para reducir la cantidad de vehículos en la carretera y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
				energía	energía usada	0	una justificación sería la incorporación de materiales de construcción con alta eficiencia energética y la instalación de sistemas de iluminación y ventilación natural en las unidades habitacionales. Esto permitiría reducir el consumo energético en la construcción y posteriormente en el uso de las viviendas.	-2	se podría justificar la implementación de sistemas de energía renovable, como paneles solares o turbinas eólicas, para la generación de energía en las unidades habitacionales. Esto reduciría la dependencia de fuentes de energía no renovable y disminuiría el impacto ambiental del proyecto.	-3	Instalar paneles solares en las viviendas para generar energía renovable y reducir la dependencia de la red eléctrica.
											Utilizar materiales de construcción con alta capacidad de aislamiento térmico para reducir la necesidad de sistemas de climatización y calefacción, lo que disminuirá el consumo de energía.

											Establecer medidas de gestión energética, como el monitoreo de consumos y la implementación de programas de eficiencia energética para sensibilizar y concientizar a los trabajadores del proyecto sobre la importancia de la reducción del consumo energético.
											Asegurarse de que la maquinaria y equipos utilizados en la construcción sean de alta eficiencia energética y cumplan con los estándares y regulaciones nacionales e internacionales.
											Establecer un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos y sistemas de iluminación y climatización para asegurar su correcto funcionamiento y reducir el consumo de energía.
					Emisiones /CO2 por la energía usada	3	al utilizar fuentes de energía convencionales y no renovables, se generará una mayor cantidad de emisiones de CO2, lo que tendrá un impacto negativo en el medio ambiente y en la salud de las personas cercanas al área de construcción.	-3	implementación de tecnologías más limpias y eficientes en cuanto al consumo de energía, lo que permitiría reducir significativamente las emisiones de CO2 y, por tanto, mejorar la sostenibilidad del proyecto.		Utilizar fuentes de energía renovable, como paneles solares o turbinas eólicas, para alimentar las operaciones del proyecto. Mejorar la eficiencia energética de los equipos utilizados en el proyecto, como la maquinaria de construcción, mediante el mantenimiento regular y la optimización de su uso. Promover prácticas sostenibles en el sitio de construcción, como la reducción del consumo de energía en las áreas comunes y la implementación de programas de reciclaje de residuos.
											Evaluar y seleccionar proveedores que utilicen fuentes de energía más limpias y eficientes para la producción de materiales de construcción.

											Establecer objetivos y metas de reducción de emisiones de CO2 y llevar un seguimiento periódico para medir el progreso y ajustar las estrategias en consecuencia
					Retorno de energía limpia	-1	implementar sistemas de energía renovable, como paneles solares, se puede generar electricidad limpia y renovable para abastecer las necesidades energéticas de las viviendas, lo que puede reducir la dependencia de fuentes de energía fósiles y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.	-3	se puede argumentar que la implementación de sistemas de energía renovable a gran escala puede tener un impacto positivo en el medio ambiente y la comunidad local. Además, puede aumentar la seguridad energética y reducir los costos de energía a largo plazo para los residentes de las viviendas de interés social.	-3	Incorporar paneles solares en las unidades de vivienda para generar energía limpia y reducir la dependencia de la red eléctrica.
											Utilizar sistemas de recolección de agua de lluvia y tratamiento de aguas residuales para generar energía limpia a través de la generación de biogás.
											Promover el uso de vehículos eléctricos o híbridos para el transporte de materiales y trabajadores, lo que reduciría la emisión de gases de efecto invernadero.
											Implementar medidas de eficiencia energética en la construcción de las unidades de vivienda, como la utilización de materiales de construcción más eficientes en términos energéticos y la instalación de ventanas y puertas con mayor aislamiento térmico.
											Fomentar el uso de energías renovables en las operaciones de la central de mezclas, como la utilización de biomasa o biocombustibles en los procesos de producción de concreto.

				Residuos	Reciclaje	0	se puede implementar un plan de gestión de residuos que incluya la separación y clasificación de los materiales reciclables, como madera, metal, plástico y cartón, y su posterior entrega a empresas especializadas en reciclaje. Además, se pueden identificar oportunidades para reutilizar algunos materiales, como, por ejemplo, la madera sobrante para fabricar paletas o encofrados para nuevas construcciones.	2	se pueden promover prácticas de reciclaje y reutilización entre los trabajadores y subcontratistas, y establecer incentivos para aquellos que cumplan con los objetivos de reciclaje y reducción de residuos. También se pueden explorar opciones para utilizar materiales reciclados en la construcción, como el uso de agregados reciclados en el concreto.	-3	Implementar un programa de separación de residuos en cada etapa del proyecto, y proporcionar contenedores de reciclaje adecuados y señalizados para los materiales reciclables. Establecer un proceso para la evaluación y selección de proveedores de materiales que utilicen prácticas de producción sostenibles y/o materiales reciclados. Promover la educación y conciencia ambiental entre los trabajadores y contratistas del proyecto, para que estén informados y comprometidos con la separación y reciclaje de residuos. Establecer un plan de monitoreo y seguimiento del proceso de reciclaje, para evaluar el desempeño y realizar mejoras continuas en el manejo de residuos. Explorar la posibilidad de asociarse con empresas o instituciones que se dediquen al reciclaje de materiales de construcción, con el objetivo de reducir la cantidad de desechos generados por el proyecto y aumentar la tasa de reciclaje. Utilizar materiales reciclados en la medida de lo posible en la construcción de las viviendas, siempre y cuando se garantice la calidad y seguridad de los mismos.
					Disposición final	1	se deben establecer sistemas adecuados de segregación y manejo de residuos en los frentes de trabajo, así como identificar y establecer puntos	-1	se debe implementar un plan de gestión de residuos sólidos que incluya la separación, clasificación, transporte y disposición final de los mismos.	-3	Implementar un sistema de separación de residuos en la fuente para facilitar su reciclaje y disposición final adecuada.

							de acopio temporales para los diferentes tipos de residuos				Establecer un plan de gestión ambiental que incluya la identificación y seguimiento de los residuos generados durante el proceso constructivo.
											Promover la sensibilización y capacitación del personal involucrado en el proyecto sobre la importancia de la gestión adecuada de residuos y la protección del medio ambiente.
											Buscar alternativas de valorización de residuos como la reutilización de materiales en el mismo proyecto o en otros proyectos similares.
											Establecer alianzas con empresas especializadas en gestión de residuos para garantizar su disposición final adecuada
					Reusabilidad	0	reutilizar ciertos materiales de construcción, como ladrillos o vigas, en la construcción de otras viviendas o en la creación de elementos decorativos y paisajísticos en las áreas comunes del proyecto	-1	implementación de sistemas de recolección y reutilización de agua lluvia, que permitan reducir la cantidad de agua potable utilizada en la obra y, al mismo tiempo, generar un excedente que pueda ser reutilizado en el riego de jardines y áreas verdes.	-3	En cuanto a las acciones de mejora, se puede implementar un sistema de registro y seguimiento de los materiales reutilizados y donados, con el fin de cuantificar su impacto en la reducción de residuos y en la generación de beneficios sociales y ambientales. También se pueden establecer incentivos para fomentar la reutilización y donación de materiales, como descuentos en impuestos o reconocimientos públicos a las empresas y personas que participen en estas prácticas sostenibles.
					Energía incorporada	-3	a evaluación de la energía incorporada en la etapa de diseño del proyecto implica la consideración del impacto ambiental de los materiales utilizados en la construcción. Se debe considerar la cantidad de energía necesaria para producir, transportar e instalar los materiales, así como su durabilidad y reciclabilidad.	-2	Durante la construcción, se pueden implementar acciones para reducir el consumo de energía y la huella de carbono del proyecto. Algunas medidas incluyen la gestión adecuada de los residuos de construcción y demolición, la selección de maquinaria de construcción eficiente, la instalación de sistemas de iluminación y calefacción de alta eficiencia	-3	Se puede buscar el uso de materiales de construcción de bajo impacto ambiental, como materiales reciclados o de bajo contenido de carbono.

							También se pueden explorar opciones de diseño que reduzcan la demanda de energía en la fase de uso del edificio, como la orientación, la ventilación natural, la iluminación natural y la eficiencia energética.		energética, y la reducción del tiempo de construcción para disminuir la energía necesaria para la obra		Se pueden implementar técnicas de diseño pasivo que reduzcan la necesidad de energía, como la orientación adecuada, la ventilación natural y el uso de materiales con una alta capacidad de aislamiento térmico.
											La selección de equipos y sistemas de construcción eficientes en energía, como la iluminación LED, la ventilación mecánica con recuperación de calor, y sistemas de climatización eficientes.
					Residuos	0	La evaluación de los residuos en la etapa de diseño del proyecto implica la consideración de la cantidad y tipo de materiales que se utilizarán en la construcción, así como la capacidad del sitio para manejar y disponer de estos residuos de manera adecuada.	-1	Durante la construcción, se pueden implementar acciones para reducir la cantidad de residuos generados y mejorar su manejo. Algunas medidas incluyen la separación de residuos en la fuente, la reutilización de materiales y equipos, la donación de materiales en buen estado y la selección de materiales y productos que generen menos residuos.	-3	Implementar un plan de gestión de residuos sólidos y peligrosos en la obra, que incluya la segregación, el almacenamiento, la recolección y el transporte de los residuos generados. Esta acción es fundamental para asegurar una gestión adecuada de los residuos y minimizar su impacto ambiental.
							También se pueden explorar opciones de diseño que reduzcan la cantidad de residuos generados, como la elección de materiales duraderos y reciclables y la planificación cuidadosa de los procesos de construcción para minimizar el desperdicio				Selección de materiales y productos con menor impacto ambiental, como aquellos con certificaciones de ecoeficiencia, con contenido reciclado, reciclables, biodegradables o biobasados. Esta acción puede ayudar a reducir el impacto ambiental de los residuos generados y fomentar la economía circular.
											Fomentar la reutilización y el reciclaje de los residuos generados en la obra. Esta acción puede reducir significativamente la cantidad de residuos destinados a vertederos, reduciendo su impacto ambiental y fomentando una gestión más sostenible.

				Agua	Calidad del agua	0	La evaluación de la calidad del agua en el sitio del proyecto implica la identificación de fuentes de agua disponibles y la evaluación de la calidad de estas fuentes. También se pueden evaluar los impactos potenciales del proyecto en la calidad del agua y las medidas necesarias para prevenir o mitigar estos impactos.	-2	Durante la construcción, se pueden implementar medidas para prevenir o mitigar el impacto del proyecto en la calidad del agua, como la implementación de medidas de control de erosión y sedimentación para prevenir la contaminación del agua y la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales para minimizar la descarga de contaminantes al agua.	-3	Implementar un plan de manejo y tratamiento de aguas residuales en la obra, que incluya la separación, el almacenamiento y el tratamiento adecuado de las aguas residuales generadas. Esta acción es fundamental para prevenir la contaminación del agua y proteger la calidad del agua local.
							Durante la fase de diseño, se pueden incluir medidas de diseño que protejan y mejoren la calidad del agua, como la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales y la planificación cuidadosa del drenaje pluvial para minimizar el impacto en las fuentes de agua locales.		También se pueden implementar medidas para mejorar la calidad del agua local, como la restauración de humedales o la siembra de vegetación en las zonas ribereñas para mejorar la calidad del agua y restaurar el hábitat natural.		Implementar medidas de conservación de agua, como la recolección y uso de agua de lluvia y la implementación de sistemas de riego eficientes. Estas medidas pueden ayudar a reducir el consumo de agua y mejorar la disponibilidad de agua en el sitio del proyecto.
											Implementar medidas de control de erosión y sedimentación, como la instalación de barreras de sedimentación y la planificación cuidadosa del manejo de tierras durante la construcción. Estas medidas pueden ayudar a prevenir la contaminación del agua y proteger la calidad del agua local.
					Consumo del agua	1	La evaluación del consumo de agua en el sitio del proyecto implica la identificación de las fuentes de agua disponibles y la evaluación de las necesidades de agua del proyecto. También se pueden evaluar los impactos potenciales del proyecto en la disponibilidad de agua y las medidas necesarias para prevenir o mitigar estos impactos.	-2	Durante la construcción, se pueden implementar medidas para reducir el consumo de agua, como la planificación cuidadosa del suministro de agua para minimizar el desperdicio y el uso de equipos de construcción eficientes en el uso del agua.	-3	Implementar sistemas de medición y monitoreo del consumo de agua en el sitio del proyecto para identificar oportunidades de ahorro de agua y mejorar la eficiencia del uso del agua.

							Durante la fase de diseño, se pueden incluir medidas de diseño que reduzcan el consumo de agua, como la implementación de sistemas de recolección y reutilización de agua de lluvia, la selección de accesorios y equipos de plomería eficientes en el uso del agua, y la planificación cuidadosa del diseño de paisajismo para reducir la necesidad de agua de riego.		También se pueden implementar medidas para mejorar la disponibilidad de agua, como la restauración de zonas húmedas o la implementación de sistemas de recolección y tratamiento de agua de lluvia para su reutilización.		Promover el uso de prácticas y tecnologías de bajo consumo de agua en el diseño de interiores y exteriores, como la selección de electrodomésticos y equipos de plomería eficientes en el uso del agua y la implementación de sistemas de riego eficientes en el paisajismo.
										Implementar programas de concientización y capacitación para fomentar el uso responsable del agua en la comunidad y en el personal de la obra.
			Sostenibilidad social	Prácticas laborales y trabajo decente	Empleo	-1	La evaluación del empleo implica la identificación de los posibles impactos del proyecto en el empleo local y regional, y la identificación de oportunidades para maximizar el empleo en la zona del proyecto. También se pueden evaluar los impactos potenciales del proyecto en la calidad de vida de la comunidad local y las medidas necesarias para prevenir o mitigar estos impactos.	0	Durante la construcción, se pueden implementar medidas para maximizar el empleo local, como la contratación de trabajadores locales y la selección de proveedores locales.	-3	Implementar programas de capacitación y desarrollo de habilidades para mejorar la empleabilidad de la comunidad local y fomentar la contratación local.
							Durante la fase de diseño, se pueden incluir medidas para maximizar el empleo local, como la contratación de trabajadores locales y la selección de proveedores locales.		También se pueden implementar medidas para mejorar la calidad de vida de los trabajadores, como la implementación de programas de seguridad y salud ocupacional, y la promoción de prácticas laborales justas y equitativas.	Promover prácticas laborales justas y equitativas, como el pago justo y la no discriminación, y garantizar la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores en la obra.
										Evaluar y monitorear el impacto del proyecto en el empleo y la calidad de vida de la comunidad local, y tomar medidas para prevenir o mitigar los impactos negativos.
					Relaciones laborales	-1	La evaluación de las relaciones laborales implica identificar los posibles impactos del proyecto en las relaciones laborales en la comunidad local y regional, incluyendo la identificación de oportunidades para fomentar prácticas laborales justas y equitativas y el cumplimiento de los derechos laborales.	-2	Durante la construcción, se pueden implementar medidas para fomentar prácticas laborales justas y equitativas, como el cumplimiento de los derechos laborales, el pago justo y la no discriminación.	-2	Implementar y promover políticas y prácticas laborales justas y equitativas, como el cumplimiento de los derechos laborales y el pago justo, y garantizar la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores.

							También se pueden identificar medidas necesarias para prevenir o mitigar impactos negativos en las relaciones laborales y para mejorar la calidad de vida de los trabajadores.		También se pueden implementar medidas para garantizar la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores en la obra y promover la participación y colaboración de los trabajadores en la toma de decisiones.		Fomentar la participación y colaboración de los trabajadores en la toma de decisiones y en la implementación de prácticas laborales sostenibles.
											Evaluar y monitorear el impacto del proyecto en las relaciones laborales y tomar medidas para prevenir o mitigar los impactos negativos en las relaciones laborales.
					Salud y seguridad	2	La evaluación de la salud y seguridad implica identificar los posibles impactos del proyecto en la salud y seguridad de los trabajadores, la comunidad local y el medio ambiente.	2	Durante la construcción, se pueden implementar medidas para garantizar la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores en la obra, como el uso de equipo de protección personal, la capacitación en seguridad y la identificación y prevención de riesgos laborales.	-2	Implementar y promover políticas y prácticas de seguridad y salud ocupacional, como la capacitación en seguridad, el uso de equipo de protección personal y la identificación y prevención de riesgos laborales.
							También se pueden identificar medidas necesarias para prevenir o mitigar impactos negativos en la salud y seguridad y para mejorar la calidad de vida de los trabajadores.		También se pueden implementar medidas para prevenir o mitigar impactos negativos en la salud y seguridad de la comunidad local y el medio ambiente, como el control del ruido y la contaminación del aire y el agua.		Controlar y mitigar los impactos negativos en la salud y seguridad de la comunidad local y el medio ambiente, como el control del ruido y la contaminación del aire y el agua.
											Evaluar y monitorear el impacto del proyecto en la salud y seguridad de los trabajadores, la comunidad local y el medio ambiente, y tomar medidas para prevenir o mitigar los impactos negativos.
					Educación y capacitación	-1	La evaluación de la educación y capacitación implica identificar las necesidades de educación y capacitación de los trabajadores y la comunidad local relacionadas con el proyecto.	-1	Durante la construcción, se pueden proporcionar capacitación y educación a los trabajadores en temas relacionados con la construcción sostenible, la seguridad ocupacional y la gestión de residuos.	-3	Desarrollar e implementar programas de educación y capacitación para los trabajadores y la comunidad local en temas relacionados con el proyecto, como la construcción sostenible, la seguridad ocupacional y la gestión de residuos.

							También se pueden identificar las oportunidades para mejorar la educación y capacitación en temas relacionados con el proyecto, como la construcción sostenible y la gestión de residuos.		También se pueden proporcionar oportunidades de educación y capacitación a la comunidad local en temas relacionados con el proyecto, como la construcción sostenible y la gestión de residuos.		Proporcionar oportunidades de educación y capacitación a los trabajadores para mejorar sus habilidades y conocimientos en temas relacionados con la construcción sostenible, la seguridad ocupacional y la gestión de residuos.
											Fomentar la participación de la comunidad local en programas de educación y capacitación relacionados con el proyecto para mejorar su comprensión y apoyo a la construcción sostenible y la gestión de residuos.
					Aprendizaje organizacional	0	La evaluación del aprendizaje organizacional implica identificar las necesidades de aprendizaje de la organización en relación con el proyecto.	-1	Durante la construcción, se pueden implementar programas de aprendizaje organizacional para mejorar la eficiencia y eficacia de la construcción sostenible y la gestión de residuos.	-3	Desarrollar e implementar programas de aprendizaje organizacional para mejorar la eficiencia y eficacia de la construcción sostenible y la gestión de residuos.
							También se pueden identificar las oportunidades para mejorar el aprendizaje organizacional en temas relacionados con el proyecto, como la construcción sostenible y la gestión de residuos.		También se pueden proporcionar oportunidades de aprendizaje organizacional a los trabajadores para mejorar sus habilidades y conocimientos en temas relacionados con la construcción sostenible, la seguridad ocupacional y la gestión de residuos.		Proporcionar oportunidades de aprendizaje organizacional a los trabajadores para mejorar sus habilidades y conocimientos en temas relacionados con la construcción sostenible, la seguridad ocupacional y la gestión de residuos.
											Fomentar la cultura del aprendizaje organizacional en la organización, incentivando la retroalimentación y la reflexión en los procesos de construcción sostenible y gestión de residuos.
					Diversidad e igualdad de oportunidades	3	En la evaluación de la diversidad e igualdad de oportunidades, se pueden identificar los grupos vulnerables o subrepresentados que pueden estar presentes en la organización o en la comunidad donde se lleva a cabo el proyecto.	0	Durante la construcción, se pueden implementar políticas y prácticas que promuevan la diversidad e igualdad de oportunidades en la organización, como la contratación justa y la igualdad de remuneración para trabajos de igual valor.	-3	Implementar políticas y prácticas para promover la diversidad e igualdad de oportunidades en la organización y en el proyecto, como la contratación justa y la igualdad de remuneración.

							También se pueden identificar oportunidades para promover la diversidad e igualdad de oportunidades en el proyecto y en la organización.		También se pueden implementar medidas para asegurar que los trabajadores de los grupos vulnerables o subrepresentados tengan acceso a oportunidades de empleo y capacitación. Además, se pueden implementar medidas para fomentar una cultura organizacional que promueva la diversidad e igualdad de oportunidades, como la capacitación sobre diversidad e inclusión y la promoción de la participación equitativa de todos los trabajadores.		Implementar medidas para asegurar que los trabajadores de los grupos vulnerables o subrepresentados tengan acceso a oportunidades de empleo y capacitación. Fomentar una cultura organizacional que promueva la diversidad e igualdad de oportunidades mediante la capacitación, la promoción de la participación equitativa y la eliminación de cualquier tipo de discriminación o prejuicio
				Derechos humanos	No discriminación	2	En la evaluación de la no discriminación, se pueden identificar los posibles riesgos de discriminación que puedan estar presentes en la organización o en la comunidad donde se lleva a cabo el proyecto. También se pueden identificar oportunidades para promover la no discriminación en el proyecto y en la organización.	0	Durante la construcción, se pueden implementar políticas y prácticas que promuevan la no discriminación en la organización, como la contratación justa y la igualdad de remuneración para trabajos de igual valor. También se pueden implementar medidas para asegurar que los trabajadores no sean discriminados en el acceso a oportunidades de empleo y capacitación, en el lugar de trabajo y en la toma de decisiones. Además, se pueden implementar medidas para fomentar una cultura organizacional que promueva la no discriminación, como la capacitación sobre diversidad e inclusión y la eliminación de cualquier tipo de discriminación o prejuicio.	-3	Implementar políticas y prácticas para promover la no discriminación en la organización y en el proyecto, como la contratación justa y la igualdad de remuneración. Implementar medidas para asegurar que los trabajadores no sean discriminados en el acceso a oportunidades de empleo y capacitación, en el lugar de trabajo y en la toma de decisiones. Fomentar una cultura organizacional que promueva la no discriminación mediante la capacitación, la eliminación de cualquier tipo de discriminación o prejuicio y el respeto a la diversidad de los trabajadores.
					Libre asociación	0	En la evaluación de la libre asociación, se pueden identificar los posibles riesgos de restricciones a la libertad de asociación que puedan estar presentes en la organización o en la comunidad donde se lleva a cabo el proyecto.	-2	Durante la construcción, se pueden implementar políticas y prácticas que promuevan la libre asociación en la organización, como el derecho a la sindicalización y la negociación colectiva.	-3	Implementar políticas y prácticas que promuevan la libre asociación en la organización, como el respeto al derecho de los trabajadores a la sindicalización y la negociación colectiva.

							También se pueden identificar oportunidades para promover la libre asociación en el proyecto y en la organización.		También se pueden implementar medidas para asegurar que los trabajadores puedan unirse a asociaciones y organizaciones de su elección sin temor a represalias o discriminación. Además, se pueden implementar medidas para fomentar una cultura organizacional que promueva la libre asociación, como la educación y la capacitación sobre los derechos de los trabajadores y la promoción del diálogo social.		Tomar medidas para asegurar que los trabajadores puedan unirse a asociaciones y organizaciones de su elección sin temor a represalias o discriminación. Fomentar una cultura organizacional que promueva la libre asociación a través de la educación y capacitación sobre los derechos de los trabajadores y la promoción del diálogo social.
					Trabajo infantil	3	En la evaluación del trabajo infantil, se pueden identificar los posibles riesgos de trabajo infantil en la cadena de suministro o en la comunidad donde se lleva a cabo el proyecto. También se pueden identificar oportunidades para promover el trabajo decente y erradicar el trabajo infantil en el proyecto y en la organización.	0	Durante la construcción, se pueden implementar políticas y prácticas que promuevan el trabajo decente y erradiquen el trabajo infantil en la organización y la cadena de suministro. También se pueden implementar medidas para asegurar que los trabajadores de la construcción y los proveedores no utilicen el trabajo infantil. Además, se pueden implementar medidas para fomentar una cultura organizacional que promueva el trabajo decente y la erradicación del trabajo infantil, como la educación y la capacitación sobre los derechos de los niños y el trabajo infantil.	-3	Implementar políticas y prácticas que promuevan el trabajo decente y erradiquen el trabajo infantil en la organización y la cadena de suministro. Tomar medidas para asegurar que los trabajadores de la construcción y los proveedores no utilicen el trabajo infantil.
					Trabajo forzoso y obligatorio	3	En la evaluación del trabajo forzoso y obligatorio, se pueden identificar los posibles riesgos de trabajo forzoso y obligatorio en la cadena de suministro o en la comunidad donde se lleva a cabo el proyecto. También se pueden identificar oportunidades para promover el trabajo decente y erradicar el trabajo forzoso y obligatorio en el proyecto y en la organización.	3	Durante la construcción, se pueden implementar políticas y prácticas que promuevan el trabajo decente y erradiquen el trabajo forzoso y obligatorio en la organización y la cadena de suministro. También se pueden implementar medidas para asegurar que los trabajadores de la construcción y los proveedores no utilicen el trabajo forzoso y obligatorio.	3	Implementar políticas y prácticas que promuevan el trabajo decente y erradiquen el trabajo forzoso y obligatorio en la organización y la cadena de suministro. Tomar medidas para asegurar que los trabajadores de la construcción y los proveedores no utilicen el trabajo forzoso y obligatorio.

									Además, se pueden implementar medidas para fomentar una cultura organizacional que promueva el trabajo decente y la erradicación del trabajo forzoso y obligatorio, como la educación y la capacitación sobre los derechos laborales.		Fomentar una cultura organizacional que promueva el trabajo decente y la erradicación del trabajo forzoso y obligatorio a través de la educación y capacitación sobre los derechos laborales.
				Sociedad y consumidores	Apoyo de la comunidad	2	La comunidad percibe que el proyecto de vivienda puede generar un aumento del tráfico vehicular y la congestión en las vías cercanas, lo cual podría afectar su calidad de vida y seguridad en las calles. La falta de información clara y oportuna sobre el proyecto genera incertidumbre y desconfianza en la comunidad, lo que podría generar conflictos y rechazo al proyecto. La comunidad se preocupa por el impacto ambiental del proyecto en la zona y la posible degradación de los recursos naturales cercanos.	3	La congestión vehicular y la falta de señalización adecuada pueden generar accidentes y afectar la movilidad de los habitantes del sector. La falta de diálogo y transparencia por parte de los responsables del proyecto puede generar malentendidos y desconfianza en la comunidad, lo que podría dificultar la ejecución del proyecto. La falta de medidas adecuadas para la protección del medio ambiente podría generar impactos negativos en la calidad del aire y la salud de los habitantes cercanos.	3	Establecer canales de comunicación claros y efectivos con la comunidad para brindar información detallada sobre el proyecto y atender sus inquietudes y sugerencias. Implementar medidas de seguridad vial como señalización adecuada, reducción de velocidad, y construcción de pasos peatonales y ciclorrutas para garantizar la seguridad y movilidad de los habitantes del sector. Implementar medidas de protección ambiental, como la reutilización de aguas grises, la gestión adecuada de residuos y la implementación de tecnologías sostenibles en la construcción de las viviendas.
					Políticas públicas/ cumplimiento	-2	Identificación de las leyes y regulaciones aplicables al proyecto y su cumplimiento. Análisis de la capacidad interna para cumplir con las normativas. Establecimiento de un plan de cumplimiento para asegurar la legalidad del proyecto.	-3	Monitoreo continuo del cumplimiento de las leyes y regulaciones aplicables. Evaluación periódica del plan de cumplimiento y ajuste según sea necesario. Reporte transparente de la gestión de cumplimiento a las partes interesadas.	-3	Capacitación del equipo encargado en materia de leyes y regulaciones aplicables. Actualización constante de la información normativa del proyecto. Establecimiento de mecanismos de comunicación con las autoridades reguladoras para asegurar el cumplimiento y solución de posibles problemas.
					Salud y seguridad del consumidor	-2	Identificación de riesgos y peligros: Se debe llevar a cabo una evaluación de riesgos y peligros en la cadena de suministro y producción, para identificar los puntos críticos y los posibles peligros para la salud y seguridad del consumidor.	-2	Mejora continua: A través del monitoreo y verificación, se deben identificar oportunidades de mejora para la gestión de la salud y seguridad del consumidor, para garantizar la calidad de los productos y la satisfacción del cliente.	-3	Establecer un equipo dedicado a la gestión de la salud y seguridad del consumidor.

							Implementación de controles: Una vez identificados los riesgos, es importante implementar medidas preventivas y de control para minimizar o eliminar los riesgos y peligros identificados. Monitoreo y verificación: Se debe monitorear y verificar de forma regular que las medidas implementadas son efectivas y que se está cumpliendo con los requisitos legales y reglamentarios.		Comunicación: Es importante tener una comunicación clara y transparente con los consumidores acerca de los riesgos y peligros identificados, las medidas preventivas implementadas y cómo se está llevando a cabo la gestión de la salud y seguridad del consumidor. Innovación: Se deben considerar nuevas tecnologías y enfoques para la gestión de la salud y seguridad del consumidor y mantenerse actualizado en los cambios legales y reglamentarios.		Capacitar al personal en la identificación y gestión de riesgos y peligros. Establecer planes de contingencia para situaciones de emergencia o crisis. Realizar pruebas y ensayos para asegurar que los productos son seguros y cumplen con los estándares de calidad.
					Etiquetas de productos y servicios	0	se debe establecer un análisis de las etiquetas de los productos y servicios existentes, para evaluar si cumplen con los requisitos legales y normativos, y si contienen información suficiente y precisa para el consumidor. En el caso de etiquetas de productos y servicios, la fase 1 puede incluir la evaluación de la normativa y regulación vigente, la identificación de las principales problemáticas en términos de etiquetado, y la recolección de información sobre las prácticas de etiquetado de la industria y de la competencia.	0	que todos los elementos o materiales implementados durante el transcurso del proyecto deben contar con sus etiquetas faciles de entender para el personal en general	0	Las acciones de mejora pueden incluir la capacitación del personal encargado del etiquetado, la revisión de las políticas y procedimientos internos de la empresa, la evaluación de proveedores y la implementación de sistemas de control de calidad
					Mercadeo y publicidad	-2	es importante establecer una política clara de marketing y publicidad, que contemple la transparencia en la información presentada a los consumidores, la protección de su privacidad y el respeto por los derechos humanos en las campañas publicitarias. Además, se deben establecer objetivos claros y medibles que permitan evaluar el impacto de las campañas en la sociedad y el medio ambiente.	-1	se deben implementar acciones concretas para garantizar la transparencia y veracidad en la información presentada en las etiquetas de los productos y servicios, así como en las campañas publicitarias. Es importante también establecer canales de comunicación con los consumidores que permitan recibir y atender sus quejas, sugerencias y reclamos, y utilizar esa información para mejorar los productos y servicios ofrecidos	-3	Entre las acciones de mejora que se pueden implementar se encuentra el uso de materiales y técnicas publicitarias sostenibles, la promoción de productos y servicios que fomenten prácticas sostenibles, la reducción de empaques y envolturas innecesarios, la eliminación de sustancias tóxicas en los productos, y la adopción de políticas de igualdad de género y diversidad cultural en las campañas publicitarias.

					Privacidad del consumidor	-3	se debe establecer una política clara de privacidad y protección de datos personales de los futuros propietarios de las viviendas. Se deben establecer medidas adecuadas para garantizar que la información recopilada se maneje de manera segura y confidencial, y que solo se utilice para fines específicos relacionados con la adquisición y el uso de la vivienda.	-3	se debe implementar un sistema de gestión de privacidad y protección de datos personales para asegurar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información del consumidor. Esto puede incluir la designación de un responsable de privacidad y la implementación de políticas y procedimientos para la recopilación, almacenamiento y uso de datos personales	-3	Las acciones de mejora que se pueden llevar a cabo en este tema incluyen la implementación de programas de concienciación y capacitación para todo el personal que maneje datos personales de los consumidores, y la actualización regular de la política de privacidad y protección de datos para garantizar su relevancia y efectividad en el tiempo.
				Comportamiento ético	Prácticas de inversión y abastecimiento	-2	se debe identificar una política clara de abastecimiento y prácticas de inversión en el proyecto, para que los materiales utilizados en la construcción sean sostenibles y se adquieran de forma ética con los proveedores	-2	se podría establecer una política clara de abastecimiento y prácticas de inversión que incluya la evaluación de proveedores y su compromiso con la responsabilidad social, la adquisición de materiales sostenibles y la verificación de su origen ético, y la implementación de medidas para reducir el impacto ambiental y social de la construcción.	-2	Algunas acciones de mejora podrían incluir la evaluación de los proveedores y la adopción de políticas que promuevan prácticas de abastecimiento y de inversión sostenibles y socialmente responsables. También se podrían implementar medidas para reducir el impacto ambiental y social de la construcción, como la utilización de materiales sostenibles, la implementación de prácticas de reciclaje y la reducción del consumo de energía.
					Soborno y corrupción	-3	se deben identificar los posibles riesgos de corrupción y soborno en la organización, así como las oportunidades de mejora en este ámbito. Es importante realizar un análisis detallado de las políticas y procedimientos existentes en la organización, con el fin de identificar posibles debilidades y establecer planes de acción para su mejora.	-3	Implementación de medidas preventivas. En esta fase, se deben implementar las medidas preventivas identificadas en la fase anterior, con el fin de minimizar los riesgos de corrupción y soborno en la organización. Estas medidas pueden incluir la implementación de políticas claras y específicas, la capacitación de los empleados en temas relacionados con el soborno y la corrupción, la revisión de contratos y acuerdos con terceros, entre otros.	-3	Las acciones de mejora pueden incluir la revisión periódica de las políticas y procedimientos existentes, la implementación de sistemas de monitoreo y seguimiento, la realización de auditorías internas y externas, entre otros.

					Comportamiento antiético	-3	se puede realizar una evaluación de los riesgos y los desafíos éticos de la empresa, identificando posibles áreas donde pueden presentarse comportamientos antiéticos. También se puede llevar a cabo una revisión de los códigos de conducta y las políticas de la empresa para asegurarse de que están alineados con los valores éticos.	3	se pueden implementar medidas para prevenir comportamientos antiéticos, como la capacitación de los empleados sobre ética y el establecimiento de canales de denuncia de irregularidades para que los empleados puedan reportar cualquier actividad sospechosa.	-3	Algunas acciones de mejora que se pueden implementar incluyen la creación de un comité de ética para supervisar y orientar las actividades de la empresa, la revisión y mejora continua de los procesos y procedimientos de la empresa para identificar y reducir los riesgos éticos, y la colaboración con organizaciones externas que promueven la ética empresarial.
					TOTAL	-17		-40		-80	

Nota: Autor propio -2023

***ANEXO C** Identificación de riesgos.*

Tabla 58. Identificación de riesgos

Código Riesgo	Código RBS	Elemento RBS	Evento	Causa	Consecuencia	Tipo de riesgo	Asignación de riesgos	Dueño de los riegos	Respuesta al riesgo
1	2.1	SOCIOAMBIENTAL	Variación no prevista del estado del clima (mayor temporada de lluvias)	Cambios climáticos no previstos	Retraso de las actividades y/o daño a actividades ya adelantadas	Externo	Negativo	Director de obra	• Validar con el pronóstico del clima y programar las actividades de acuerdo con esto. • Planear planes de mitigación a las afectaciones que pueda producir el mal clima.
4	2.1	SOCIOAMBIENTAL	Negativa de la comunidad al uso de las vías municipales, para el ingreso del material necesario para producir concreto	La inconformidad de la comunidad por el uso de las vías aledañas al proyecto	Procesos jurídicos, sobrecostos por pago a daños causados, retrasos en el cronograma	Externo	Negativo	Director de obra	• Socialización del proyecto con la comunidad • Entablar reuniones periódicas con el representante de la comunidad para seguimiento a las vías. • Implementación de acta de vecindad del estado de las vías a usar, al inicio del proyecto. • Entablar compromisos de mejoras a las vías de suceder deterioros.
14	2.1	SOCIOAMBIENTAL	La no aprobación de los permisos ambientales solicitados, por parte de las entidades gubernamentales	cambios en las normativas ambientales que causarían la no aceptación de los permisos solicitados	Retraso o inviabilidad del proyecto	Externo	Negativo	Coordinador SST, director de obra	• Asesoría de expertos para identificar el porqué de la negativa al solicitar los permisos. • Implementar todas las solicitudes requeridas por las entidades gubernamentales. • Entablar reuniones para fijar un plan de acción coordinadamente con las entidades gubernamentales.
27	2.2	SST	Ausentismo por enfermedades de salud pública (epidemia)	Epidemias o Pandemias	Disminución de la productividad, retraso al cronograma	Externo	Negativo	Coordinador SST	• Campañas de prevención para evitar los contagios • Acatar los lineamientos gubernamentales que se dispongan para la mitigación.
29	2.2	SST	Aumento costos para gestionar el sistema de seguridad y salud en el trabajo	Cambio de la normativa SST	Aumento de presupuesto por la necesidad de implementar nuevas normas de sst como (trabajo en	Externo	Negativo	Coordinador SST, director de obra, Contratistas	• Realizar un plan de implementación a las normas SST lo más económicamente viable posible. • Trasferir al contratista.

					espacios confinados)				
46	2.3	EQUIPOS Y MANTENIMIENTO	Robo de insumos de la obra	Poca seguridad dentro del proyecto	Retrasos y sobrecostos por falta de material	Externo	Negativo	Almacenista, Directo de obra	• Mejorar las condiciones de seguridad del proyecto • Campaña de concientización con todos los colaboradores del proyecto. • Seguimiento con vigilancia a los acontecimientos. • Trasferir los costos del robo a los contratistas, des ser detectado algún colaborador en el acto.
47	2.3	EQUIPOS Y MANTENIMIENTO	Desabastecimiento de repuestos para reparaciones a los equipos	Crisis internacional que impiden las importaciones	Retrasos y sobrecostos por falta de repuestos, la improductividad de la fase de implementación	Externo	Negativo	Almacenista, Directo de obra, coordinador de compras	• Asegurar la obtención de los repuestos durante la negociación de compra de la maquinaria con el mimo proveedor.
55	3.1	COMPRAS Y ALMACEN	Retraso en la entrega de insumos críticos (acero, cemento)	Proveedores, inestabilidad comercial internacional, escasez mundial del insumo	Retrasos, sobrecostos, inconformidad de los interesados	Externo	Negativo	Coordinador de compras, Directo de obra	Generar negocios solidos con compromisos de entrega, planificación de pedidos
57	3.1	COMPRAS Y ALMACEN	Aumento no previsto del precio del acero y cemento.	Proveedores, inestabilidad comercial internacional, escasez	Retrasos, sobrecostos	Externo	Negativo	Coordinador de compras, Directo de obra, proveedores	Generar negocios solidos con compromisos de entrega, planificación de pedidos
59	2.1	SOCIOAMBIENTAL	Paros armados o de indígenas	inconformidad de las comunidades aledañas e inestabilidad gubernamental y de asegurar de la región	Retrasos, sobrecostos, suspensión del proyecto, afectación y/o posibles daños físicos a los colaboradores	Externo	Negativo	Coordinador SST, director de obra	• Planes de acción para brindar seguridad al personal y al proyecto. • Aceptación de las directrices de las entidades gubernamentales
67	3.1	COMPRAS Y ALMACEN	Cambio desfavorable en la tasa de cambio del dólar para la compra de maquinaria e insumos	Inestabilidad comercial internacional	Retrasos, sobrecostos	Externo	Negativo	Coordinador de compras, Directo de obra, proveedores	• Generar negocios solidos con compromisos de entrega, • planificación de pedidos con antelación para asegurar un precio estable del dólar.
71	3.4	RECURSOS HUMANOS	Poca disponibilidad de mano de obra calificada	Aumento de demanda de mano de obra en la región por el auge de los proyectos de construcción	Disminución de la productividad, retraso al cronograma	Externo	Negativo	Coordinador recursos Humanos, director de obra	• Pedir a los contratistas que aseguren personal anticipadamente. • Brindar mejores condiciones laborales.
74	4.1	ESTUDIO S Y	Entrega tardía e incompleta de diseños	Incumplimiento de los diseñadores	Retrasos, sobrecostos,	Externo	Negativo	Coordinador de proyectos,	• Gestionar bien los diseños de acuerdo con

					fallas en la calidad			Directo de Obra, Diseñadores	el plan de gestión del cronograma. • Dejar desde contratación de los diseños clausulas claras que aseguren el complimiento.
92	5.1	GESTIÓN DE LOS INTERESADOS	Demora en la respuesta de las comunicaciones con el cliente y/o patrocinador	Mala gestión de los interesados	Inconformidad de los interesados, retrasos y sobrecostos	Externo	Negativo	Director de obra	• Velar por que los interesados se apeguen a los cronogramas de comités para que se aprueben los temas necesarios. • Entablar nuevas líneas de comunicación con los interesados.
98	4.1	ESTUDIOS Y DISEÑOS	Cambios de diseño repentino por cambios de normas	Cambios de la normatividad vigente	Retrasos, sobrecostos, mala calidad	Externo	Negativo	Coordinador de proyectos, Directo de Obra, Diseñadores	• Realizar un plan de respuesta para ejecutar las modificaciones de los diseños lo más pronto posible.
111	3.3	FINANCIERO	Afectaciones en las ventas del proyecto de vivienda, que generaría insolvencia para ejecutar el proyecto	políticas públicas deficientes, tasas de interés altas.	Posible inviabilidad del proyecto, mala relación con los interesados	Externo	Negativo	Directos de proyectos	• Brindar apoyo a la compañía, con ideas que negocio nuevas, o cambio de las especificaciones actuales que dinamicen las ventas de las viviendas.
112	4.5	CALIDAD	Incumplimiento de especificaciones de materiales (Cemento, acero, etc.)	Incumplimiento de los proveedores en cuanto a la calidad requerida	Sobrecostos por malas prácticas, mala calidad	Externo	Negativo	Director de obra	• Implementar dentro del plan de calidad verificación de las características de los materiales. • Exigencia a los proveedores de certificados de calidad de los materiales. • Cambio de proveedores
116	2.1	SOCIOAMBIENTAL	Aporte al desarrollo de la región por el uso de mano de obra regional	Emplear mano de obra de la región	Generación de empleo	Externo	Positivo	Gerente general, coordinador recursos humanos	• Política para los proveedores y contratistas de solo la contratación de mano de obra regional.
117	2.1	SOCIOAMBIENTAL	Disminución de la contaminación por baja en el desperdicio de agregados	Al realizar la producción de concreto en la planta única, y no esparcir los agregados	Disminución en costos y contaminación	Interno	Positivo	Director de obra	Aporte en la mejora medio ambiental y mejora en la imagen corporativa
120	2.3	EQUIPOS Y MANTENIMIENTO	Retraso en las aprobaciones de la legalización y puesta en funcionamiento de los servicios públicos	Demora en los procedimientos en las empresas prestadoras de servicios	No poder iniciar la etapa constructiva del proyecto	Externo	Negativo	Diseñador eléctrico, director de obra	Realizar las solicitudes de servicios provisionales con más tiempo de anticipación mayor seguimiento a la gestión de las empresas publicas

ANEXO D. *Análisis cualitativo*

Tabla 59. Análisis cualitativo

Matriz Probabilidad									Matriz P*I / Análisis cualitativo				
Código Riesgo	**Código RBS**	**Elemento RBS**	**Evento**	**Probabilidad de que ocurra**	**Puntaje**	**Porcentaje**	**Impacto**	**Valor impacto / Calificación (Exposición PXI)**	**Prioridad**	**Prioritario**	**Urgencia**	**Observación (Si cambia de estado)**	**Observaciones de impacto**
1	2.1	SOCIOAMBIENTAL	Variación no prevista del estado del clima (mayor temporada de lluvias)	Medio	6	60%	6	36	Alto	si	1 día		Los proyectos relacionados con las construcciones, generalmente se ejecutan al aire libre durante gran parte del desarrollo del proyecto por esta razón es tan importante contar con buen clima.
4	2.1	SOCIOAMBIENTAL	Negativa de la comunidad al uso de las vías municipales, para el ingreso del material necesario para producir concreto	Bajo	2	40%	2	4	Medio	si	2 días	Aceptación pasiva	Para el ingreso de material es necesario usar las vías ya construidas y que están en uso por la comunidad aledaña
14	2.1	SOCIOAMBIENTAL	La no aprobación de los permisos ambientales solicitados, por parte de las entidades gubernamentales	Bajo	4	40%	2	8	Medio	si	1 mes	Aceptación pasiva	Por condiciones especiales ambientales de la localización del proyecto es posible que sean tardías las aprobaciones
27	2.2	SST	Ausentismo por enfermedades de salud pública (epidemia)	Bajo	3	40%	2	6	Medio	si	2 meses	Aceptación pasiva	Por antecedentes ya se contemplan posibles epidemias y pandemias
29	2.2	SST	Aumento costos para gestionar el sistema de seguridad y salud en el trabajo	Medio	6	60%	6	36	Alto	si	1 mes		Constantemente las normas de seguridad y salud en el trabajo cambian
46	2.3	EQUIPOS Y MANTENIMIENTO	Robo de insumos de la obra	Alto	8	80%	10	80	Muy Alto	si	1 mes		Por la problemática social del personal que se emplea en el sector de la construcción, ocurren estos eventos
47	2.3	EQUIPOS Y MANTENIMIENTO	Desabastecimiento de repuestos para reparaciones a los equipos	Bajo	2	40%	2	4	Medio	si	1 sema	Aceptación pasiva	Dado que el país no es productor de repuestos y se vive problemáticas de guerras en los países importadores

55	3.1	COMPRAS Y ALMACEN	Retraso en la entrega de insumos críticos (acero, cemento)	Medio	7	60%	6	42	Alto	si	1 sema		Dado que el país no es productor y se vive problemáticas de guerras en los países importadores
57	3.1	COMPRAS Y ALMACEN	Aumento no previsto del precio del acero y cemento.	Alto	8	80%	10	80	Muy Alto	si	1 mes		Dado que el país no es productor y se vive problemáticas de guerras en los países importadores
59	2.1	SOCIOAMBIENTAL	Paros armados o de indígenas	Bajo	4	40%	2	8	Medio	si	1 día	Aceptación pasiva	Por la localización del proyecto y los antecedentes de su problemática de seguridad social
67	3.1	COMPRAS Y ALMACEN	Cambio desfavorable en la tasa de cambio del dólar para la compra de maquinaria e insumos	Medio	6	60%	6	36	Alto	si	1 mes		Por conflictos internacionales y cambios en la economía local
71	3.4	RECURSOS HUMANOS	Poca disponibilidad de mano de obra calificada	Bajo	4	40%	2	8	Medio	si	2 meses	Aceptación pasiva	Pocas personas capacitadas para ejecutar las actividades de operación de equipos
74	4.1	ESTUDIOS Y DISEÑOS	Entrega tardía e incompleta de diseños	Alto	9	80%	10	90	Muy Alto	si	2 meses		Por antecedentes, se contempla como muy frecuente esta situación con los externos diseñadores
92	5.1	GESTIÓN DE LOS INTERESADOS	Demora en la respuesta de las comunicaciones con el cliente y/o patrocinador	Bajo	3	40%	2	6	Medio	si	1 mes	Aceptación pasiva	Se tienen registros y antecedentes, que este evento es muy recurrente en la compañía
98	4.1	ESTUDIOS Y DISEÑOS	Cambios de diseño repentino por cambios de normas	Bajo	3	40%	2	6	Medio	si	2 meses	Aceptación pasiva	Se tienen registros y antecedentes, que este evento es muy recurrente en la compañía
111	3.3	FINANCIERO	Afectaciones en las ventas del proyecto de vivienda, que generaría insolvencia para ejecutar el proyecto	Bajo	3	49%	2	6	Medio	si	1 mes	Aceptación pasiva	por la inestabilidad del gremio de la construcción a causa de políticas del gobierno actual

112	4.5	CALIDAD	Incumplimiento de especificaciones de materiales (Cemento, acero, etc.)	Muy Bajo	1	20%	1	1	Bajo	no	2 días	Aceptación pasiva	Los productores de insumos pueden fallar en la calidad
116	2.1	SOCIOAMBIENTAL	Aporte al desarrollo de la región por el uso de mano de obra regional	Alto	8	80%	10	80	Muy Alto	si	2 meses		Platicas de la compañía para ayudar con el desarrollo de la región
117	2.1	SOCIOAMBIENTAL	Disminución de la contaminación por baja en el desperdicio de agregados	Alto	8	80%	10	80	Muy Alto	si	2 meses		Aporte ambiental
120	2.3	EQUIPOS Y MANTENIMIENTO	Retraso en las aprobaciones de la legalización y puesta en funcionamiento de los servicios públicos	Alto	8	80%	10	80	Muy Alto	si	1 mes		Por antecedentes y experiencias pasadas este evento ocurre frecuentemente.

ANEXO E. *Análisis cuantitativo*

Tabla 60. *Análisis cuantitativo*

				Análisis Cuantitativo					
No.	**Código RBS**	**Elemento RBS**	**Evento**	**Calificación**	**Porcentaje de probabilidad**	**Impacto en costos**	**Reserva de contingencia en costos EMV-P*IC**	**Impactos en tiempos / DIAS**	**Reserva de contingencia en tiempos P*IT / DIAS**
1	2.1	SOCIOAMBIENTAL	Variación no prevista del estado del clima (mayor temporada de lluvias)	36	60%	$ 1,455,858.98	873,515.39	5	3
29	2.2	SST	Aumento costos para gestionar el sistema de seguridad y salud en el trabajo	36	60%	$ 10,000,000	6,000,000.00	2	1
46	2.3	EQUIPOS Y MANTENIMIENTO	Robo de insumos de la obra	80	80%	$ 60,000,000.00	48,000,000	1	1
55	3.1	COMPRAS Y ALMACEN	Retraso en la entrega de insumos críticos (acero, cemento)	42	60%	$ 1,455,858.98	873,515.39	5	3
57	3.1	COMPRAS Y ALMACEN	Aumento no previsto del precio del acero y cemento.	80	80%	$ 14,558,589.83	11,646,871	10	8
67	3.1	COMPRAS Y ALMACEN	Cambio desfavorable en la tasa de cambio del dólar para la compra de maquinaria e insumos	36	60%	$ 1,050,000.00	630,000.00	10	6

74	4.1	ESTUDIOS Y DISEÑOS	Entrega tardía e incompleta de diseños	90	80%	$ 5,000,000.00	4,000,000.00	10	8
116	2.1	SOCIOAMBIENTAL	Aporte al desarrollo de la región por el uso de mano de obra regional	80	80%	-$ 1,000,000.00	-800,000.00	-120	-96
117	2.1	SOCIOAMBIENTAL	Disminución de la contaminación por baja en el desperdicio de agregados	80	80%	$ -	0		0
120	2.3	EQUIPOS Y MANTENIMIENTO	Retraso en las aprobaciones de la legalización y puesta en funcionamiento de los servicios públicos	80	80%	$ -	0		0
			Reserva de contingencia en costos			**71,223,903**			
			Reserva de contingencia en tiempo			**-66**			

Nota: *Autor propio - 2023*

ANEXO F. *Matriz de riesgos*

Tabla 61. *Matriz de riesgos*

MATRIZ DE RIESGOS																					
No	Clase	Fuente	Etapa	Tipo	Descripción	Consecuencia de la ocurrencia del evento	Probabilidad	Impacto	Total	Categoría	Asignación	Tratamiento	Impacto después del tratamiento				Afecta ejecución del	Persona responsable por implementar el tratamiento	Fecha estimada en que	Fecha estimada en que se completa el tratamiento	Monitoreo y revisión	
													Probabilidad	Impacto	Valoración	Categoría					Cómo se realiza el monitoreo	Periodicidad
1	General	Interno	Planeación	Operacional	Errores que hayan quedado en los pliegos de condición es, Unidades, cantidades s de obra, especificacion es, descripción del proyecto y/o estudios previos, operación es aritmética s, etc.	Sobrecostos en la ejecución	1	4	5	Alto	Contratante	Hacer las revisiones s de precios unitarios, obras, AIU, y/o presupuesto Aplicar el procedimien to vigente de revisión de precios reformula ción del proyecto	1	3	4	Bajo	Si	Encargad o de la parte financier a y presupue sto y superviso r	Inicio Proceso Licitatorio	Ejecución	Revisar continuame nte la ejecución de la obra y consultar los precios del mercado	Durant e la ejecuci ón
						problema s de la interpretaci ón técnica y legal que cambien el sentido de la ejecución de la obra	1	4	5	Alto	contratante		1	3	4	Bajo	N o	Encargado de estructurar los PDC y superviso	Inicio Proceso Licitatorio	Ejecución	Revisar continuame nte la ejecución de la obra y consultar los precios del mercado	Durant e la ejecuci ón
2	General	Externo	Ejecución	Regulatorio	Demoran es la consecución de permisos, licencias y/o	Retraso en el cronograma por imposibilida	3	4	7	alto	Proponente/con	Requerir al contratista a el cumplimient o de las	2	3	5	Medio	Si	Ordenador Gasto/supervisor	A partir de la	Con el inicio de la ejecución o la declaratoria	Revisar la existencia de los permisos, licencias y	Cuando se requier a el trámite

					aprobación con otras entidades involucradas directamente en el proceso contractual y a cargo del contratista	d de iniciar la ejecución del proyecto						obligaciones y/o hacer efectivas las pólizas								de incumplimiento	/o aprobaciones según los procedimientos	
3	General	Externo	Ejecución	Regulatorio	demoras por festividades culturales	Retraso en el cronograma por imposibilidad de iniciar la ejecución del proyecto cronograma por imposibilidad de iniciar la ejecución del proyecto	3	4	7	alto	Proponente/contratista	Requerir al contratista el cumplimiento de las obligaciones y/o hacer efectivas las pólizas	2	3	5	Medio	Si	Ordenador Gasto/supervisor	A partir de la suscripción del contrato	Con el inicio de la ejecución o la declaratoria de incumplímiento	Prever durante el plazo de ejecución del contrato las fechas en que no sea posible ejecutar las actividades del mis	Cuando se requiera el trámite
4	General	Interno	Selección	Operacional	Errores cometidos por los contratistas en la elaboración de las propuestas y/o en los documentos requeridos en los pliegos de condición	Propuesta con errores subsanables	3	2	5	Medio	Proponente/contratista	Participar en la Establece mecanismos de revisión interna de la propuesta as. Desarrolla listas de chequeo de los documento y requisitos de los PDC	1	2	3	Bajo	No	Proponente	Inicio Proceso Licitatorio	Plazo para subsanar	Subsanar los errores en la propuesta	Dentro del plazo para subsanar

						Propuesta rechazad as	1	5	6	Alto	Proponente/contratista		1	5	6	alto	Si	Proponente	Inicio Proceso Licitatorio	Antes de adjudicació n	*Revisar la propuesta. *Aplicar la lista de chequeo de documentos y requisitos.	Antes de adjudic ar
5	Específico	Interno	Ejecución	Operacional	Demora en la iniciación del contrato por falta de interventoría	Atraso en el inicio del proyecto	2	3	5	Medio	Contratante	Elaborar una buena planeación n del proceso de contratación de interventorí a.	1	3	4	Bajo	Si	Ordenador del gasto/ supervisor	Inicio Proceso Licitatorio	Cierre de la Licitación	Realizar seguimiento al proceso de contratación de la interventorí a	Cuando se requier a el trámite
6	General	Interno	Ejecución	Económico	Errores cometido s en documentos (actas y/o cuentas) elaborado s por el contratista a durante la ejecución del contrato	Demoras en la tramitación por corrección n	2	3	5	Medio	Proponente/contratista	Establece como acciones preventiva de los documento generado, tanto por parte de la interventorí a cómo de la supervisión.	1	1	2	Bajo	N o	Ordenador del gasto/ supervisor	Acta de inicio	Acta de liquidación	° Revisar los capítulos técnicos del PDC y manual de pago Seguimiento a la implementa ción de las acciones preventivas	Cuando se requier a el trámite

7	General	Interno	Ejecución	Económico	Pago inoportuno por parte del contratista, a sus proveedor es en relación con adquisiciones y alquileres	*No disponer oportunamente de materiales s y equipos. *Demandas.	2	4	6	Alto	Proponente/contratista	Verificar que el contratista a desarrollo e una adecuad a gestión de las adquisiciones con respecto a los proveedores	1	3	4	Bajo	Si	Interventor/ supervisor	Acta de inicio	Acta de terminación	Seguimiento y control de las adquisiciones con respecto a los proveedores	Mensual
8	General	Interno	Ejecución	Económico	pago inoportuno por parte del contratista, de servicios a subcontratos	Demanda a, parálisis de la interventoría	2	4	6	Alto	Proponente/contratista	Verificar que el contratista al desarrollo e una adecuad a gestión de las adquisición con respecto a los subcontratistas	1	3	4	Bajo	Si	Interventor/ supervisor	Acta de inicio	Acta de terminación	Seguimiento y control de las adquisiciones con respecto a los subcontratistas.	Mensual

9	General	Interno	Ejecución	Operacional	Demora por parte del contratista en el trámite de aprobación de procesos no previstos	Retraso en el cronograma por imposibilidad de iniciar de ejecutar la actividad	2	4	6	Alto	Proponente/contratista	Prever y requerir la radicación n (en un tiempo no mayor a 15 días) completa y oportunamente la documentación.	1	3	4	Bajo	Si	Interventor	Acta de inicio	Acta de terminación	Revisar las actas o solicitudes del contratista en los comités de obra	Cuando se requiera el trámite
10	General	Interno	Ejecución	Operacional	Diseños deficientes y/o incompletos entregados por la entidad al constructor	*Sobrecostos por rediseños *Cambios por el cronograma de la obra	1	4	5	Medio	contratante	Aplicar el procedimiento vigente para reajuste de precios o reformulación del proyecto	1	2	3	Bajo	Si	Ordenador del gasto/ supervisor	Acta de inicio	Acta de liquidación	Revisar las actas o solicitudes del contratista en los comités de obra	Mensual
11	General	Interno	Ejecución	Operacional	Mala ejecución de las obras	Atraso en el cronograma de ejecución del proyecto	1	4	5	Medio	Proponente/contratista	revisión por parte de la interventoría y aprobación en la recepción de las actividades ejecutadas	1	2	3	Bajo	Si	interventor	Acta de inicio	Acta de terminación	Revisión de las actividades elaboradas por el contratista	Semanal
12	General	Interno	Ejecución	Operacional	Demoras ocasionadas por el inadecuado funcionamiento y puesta a punto de la maquinaria y/o equipos en la obra	Demoras en el cronograma de la obra sobrecostos en el ítem equipos	3	2	5	Medio	Proponente/contratista	Revisión por parte de la interventoría de los equipos y en plan de mantenimiento	1	2	3	Bajo	Si	interventor	Acta de inicio	Acta de terminación	Revisión del cronograma de mantenimiento de la maquinaria y equipos.	Quincenal

13	General	Externo	Ejecución	Operacional	Escases o fluctuación en el costo de cualquier tipo de material para la ejecución de la obra	Sobrecostos en los materiales y atraso en el cronograma de la obra hasta disponer de los materiales	1	4	5	Medio	Contratista	Requerir al contratista a para que mantenga a las cantidades requerida s en la obra, disponible es para la misma	1	2	4	Bajo	Si	interventor	Acta de inicio	Acta de terminación	Revisar las actas o solicitudes del contratista en los comités de obra. De lo demostrado por el contratista y aprobado por la interventorí a el contratista asumirá hasta el 0.5% del PD (aumento o disminución) sobre el valor total del acta parcial de pago.	Seman al
14	General	Interno	Ejecución	Regulatorio	Cambio de normativi dad técnica durante la ejecución del proyecto	Atraso en la aprobaci ón de documen tos y en el cronogra ma de la obra	1	5	6	Medio	Contratista	Agilizar un procedim iento de incorpora ción de cambios en el proyecto	1	4	5	Medio	Si	Ordenador del gasto/ Interventor	Acta de inicio	Acta de Terminaci ón	Hacer seguimiento a los plazos establecidos en los comités de obra.	Seman al
15	Específico	Interno	Ejecución	Regulatorio	Incumpli miento de las medidas establecid as por la autoridad ambiental competen te dentro de los permisos otorgados	Sobrecos tos por rediseño s, demolicio nes, reformas, atraso en el cronogra ma de la obra.	1	4	5	Medio	Proponente/contratista	Revisión por parte de interventoria del cumplimiento del plan de manejo Ambienta l	1	3	4	Bajo	Si	Interventor	Acta de inicio	Acta de terminación	Hacer seguimiento y visitas de la implementación del plan de manejo Ambiental los plazos establecidos en los	Mensu al

																			comités de obra.	
16	Especifico	Interno	Ejecución	Operacional	Daños ambiental es por inadecua das prácticas del proceso constructi vo.	Sobrecos tos por rediseño s, demolicio nes, reformas, atraso en el cronogra ma de la obra.	1	4	5	Medio	Proponente/contratista	Revisión por parte de intervent oría de los procesos constructi vos y su adecuad a ejecución .	1	3	4	Bajo	Si	Interventor	Acta de inicio Acta de terminación	Seguimiento a los procesos constructivo s.	Diario
17	Especifico	Externo	Ejecución	Social político	Oposición o condicionami ento de la comunidad a la ejecución del proyecto	Demoras en el cronograma de la obra	3	1	4	Bajo	Proponente/contratista	Comités sociales de seguimiento , reuniones s extraordinar ias con la comunidad. Recorrido os conjuntos contratista as e interventorí a y la entidad.	1	2	2	Bajo	Si	Contratista	Acta de inicio Acta de terminación	Realizar seguimiento s en los comités de obra	Seman al
18	General	Interno	Ejecución	Operacional	Problema s financiero s legales o abandono del contratista	Abandono del contrato *Sobrecosto s de la obra	1	4	5	Medio	Contratista	revisar los procesos de selección de los contratistas aplicar pólizas	1	3	4	Bajo	Si	Ordenador del gasto/ supervisor	Inicio Proceso	Cierre de la Licitación	Seguimiento a los procesos de selección revisión de pólizas actualizadas	Cuando se requier a el proces o
19	General	Externo	Ejecución	Regulatorio	Reforma de Ley que tengan impacto negativo en el	Aumento del valor del contrato	1	4	5	Medio	contratista	Que el contratista a contempla e en su propuesta a todos los	1	3	4	Bajo	Si	Ordenador del gasto/ supervisor	Acta de inicio Acta de terminación	Acta de terminación	Actualizar valor del contrato al momento del cambio	Cuando se requier a el proces o

					proyecto, como tasas, tributos, aranceles o contribuciones						imprevistos os que se pueden presentar								de reforma de ley	
20	General	Interno	Ejecución	Social	Suspensión del contrato por oposición de las comunidades o acciones populares	Suspensión de la actividad es	2	3	5	Medio	contratante	Socialización previa del proyecto con la comunidad	1	2	3	Bajo	Si	Ordenador del gasto/ supervisor	Acta de inicio	Acta de terminación	Evaluar la recepción de opiniones o comentarios de la comunidad	Mensual
21	General	Interno	Ejecución	Social	Suspensión del contrato con ocasión a cambios climáticos o dificultades s en la ejecución del contrato a causa de eventos de terrorismo , guerra o que alteren el orden público, bajo la premisa de que la zona en la que se ejecutará el contrato presenta antecedentes de conflictividad social armada.	Suspensión de la actividad es	2	3	5	Medio	Contratista / contratante	Socialización previa del proyecto con la comunidad.	1	2	3	Bajo	Si	Ordenador del gasto/ supervisor	Acta de inicio	Acta de terminación	Evaluar las condiciones climáticas	Mensual

22	General	Interno	Ejecución	Operacional	Que existan actividades no contempladas en el presupuesto inicial o aumento en las cantidades o actividades inicialmente pactadas	Reajuste s legales a las condición es legales del contrato y técnicas del proyecto	3	4	7	Alto	contratante	Adelantar el procedimien to legal y el establecido en el manual de contratación , que corresponda	2	2	4	Bajo	Si	Ordenador del gasto/interventor	Inicio	terminación	Evaluar durante la ejecución la variación de las actividades presupuesta das	Cuando se requier a el trámite
23	General	Externo	Ejecución	Financiero	Suspensión de la ejecución del contrato por Reformulació n del proyecto por mayores o menores cantidades s o ampliación del plazo	Reajuste s legales a las condiciones iniciales del contrato y técnicas del proyecto	3	4	7	Alto	contratante	Adelantar el procedimien to legal y el establecí do por el Ministerio	2	2	4	Bajo	Si	Ordenador del gasto/interventor	Inicio	terminación	Evaluar durante la ejecución la variación de las actividades presupuesta das	Cuando se requier a el trámite
24	General	Externo	Ejecución	Financiero	Reformulació n del proyecto por mayores o menores cantidades s o ampliación del plazo	Reajuste s legales a las condición es iniciales del contrato y técnicas del proyecto	3	4	7	Alto	contratante	Adelantar el procedimien to legal y el establecido por el Ministerio	2	2	4	Bajo	Si	Ordenador del gasto/interventor	Inicio	terminación	Evaluar durante la ejecución la variación de las actividades presupuesta das	Cuando se requier a el trámite

25	General	Externo	Ejecución	Financiero	Sobrecostos en estudios y/o diseños por cambio sobreviniente (posterior a la firma del contrato) de normativa técnica, necesario s e indispensable en consideración a la estabilidad, funcionalidad , eficacia y/o eficiencia de la obra.	Reajuste s a la condición es iniciales del contrato y técnicas del proyecto	3	4	7		contratante	Adelantar el procedimien to legal y	2	2	4		Si	Ordenador del gasto/interventor	Inicio	terminación	Evaluar durante la ejecución la variación de las actividades presupuesta das	Cuando se requier a el trámite
26	General	Externo	Ejecución	Financiero	Demora en la compra del suministro os	Variación de precios del suministro necesario para la ejecución de la obra	1	4	5	Medio	Proponente/contratista	Revisión por parte de interventorí a de los procesos constructivo s y su adecuad a ejecución	1	3	4	Bajo	Si	Interventor	Acta de inicio	Acta de terminación	Seguimiento a los procesos de suministro	Diario
27	General	Externo	Ejecución	Financiero	Generación de rendimientos negativos en razón de la fiducia para el valor del anticipo	Disminución del valor total del anticipo por rendimiento s negativos	2	1	3	Bajo	contratista	Asumir la pérdida generada	2	1	3	Bajo	Si	Ordena dar del gasto/ supervis o r	Constitución de	Finalización de la amortizació n del valor total del anticipo	Seguimiento a los rendimiento s generados por la fiducia	Quince nal

Nota: *autor propio - 2023*

ANEXO G *Flujo de caja*

Tabla 62 Flujo de caja

Ventas mensuales	600m3												
Valor por m3	$ 391,481.21	FLUJO DE CAJA, PROYECTO CENTRAL DE MEZCLAS											
Meses	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
INGRESOS													
Ingresos ventas		$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726
Anticipos a contratos 40%	$ 469,777,452												
Capital (prestamo bancario)	$ 405,586,400												
TOTAL INGRESOS	$ 875,363,852	$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726	$ 234,888,726
EGRESOS													
Costos de producción + MO		$ 173,991,648	$ 173,991,648	$ 173,991,648	$ 173,991,649	$ 173,991,648	$ 173,991,650	$ 173,991,648	$ 173,991,651	$ 173,991,648	$ 173,991,652	$ 173,991,648	$ 173,991,653
Inversion	$ 631,573,257												
Varios		$ 200,000	$ 200,000	$ 200,000	$ 200,000	$ 200,000	$ 200,000	$ 200,000	$ 200,000	$ 200,000	$ 200,000	$ 200,000	$ 200,000
Servicios		$ 1,000,000	$ 1,000,000	$ 1,000,000	$ 1,000,000	$ 1,000,000	$ 1,000,000	$ 1,000,000	$ 1,000,000	$ 1,000,000	$ 1,000,000	$ 1,000,000	$ 1,000,000
Imprevistos		$ 500,000	$ 500,000	$ 500,000	$ 500,000	$ 500,000	$ 500,000	$ 500,000	$ 500,000	$ 500,000	$ 500,000	$ 500,000	$ 500,000
TOTAL EGRESOS	$ 631,573,257	$ 175,691,648	$ 175,691,648	$ 175,691,648	$ 175,691,649	$ 175,691,648	$ 175,691,650	$ 175,691,648	$ 175,691,651	$ 175,691,648	$ 175,691,652	$ 175,691,648	$ 175,691,653
FLUJO NETO PERIODO	$ 243,790,595	$ 59,197,078	$ 59,197,078	$ 59,197,078	$ 59,197,077	$ 59,197,078	$ 59,197,076	$ 59,197,078	$ 59,197,075	$ 59,197,078	$ 59,197,074	$ 59,197,078	$ 59,197,073
Saldo inicial de efectivo		$ 243,790,595	$ 302,987,673	$ 362,184,751	$ 421,381,829	$ 480,578,906	$ 539,775,984	$ 598,973,060	$ 658,170,138	$ 717,367,213	$ 776,564,291	$ 835,761,365	$ 894,958,443
Saldo final caja por perido	$ 243,790,595	$ 302,987,673	$ 362,184,751	$ 421,381,829	$ 480,578,906	$ 539,775,984	$ 598,973,060	$ 658,170,138	$ 717,367,213	$ 776,564,291	$ 835,761,365	$ 894,958,443	$ 954,155,516
		$ 0											
VAN	$ (218,840,963)	$ 49,745,444	$ 41,802,894	$ 35,128,482	$ 29,519,732	$ 24,806,498	$ 20,845,796	$ 17,517,476	$ 14,720,568	$ 12,370,226	$ 10,395,147	$ 8,735,418	$ 7,340,687
VAN	**$ 460,140,215**	Se multiplica por 4 por que es la estimacion del prestamo y de recuperacion de inversion											

Indicador	**Sumatoria**	**Netos**
Beneficios	$ 3,694,028,564.00	$ 3,694,028,564.00
Costos	$ 631,573,257.00	$ 631,573,257.00
Beneficio/costo B/C	**5.85**	
TIR	**0.05**	
VAN	**460140215.1**	

Nota: Autor propio – 2023

ANEXO H. *Descripción y categorización de los impactos ambientales*

Tabla 63. *Descripción y categorización de los impactos ambientales.*

Aspecto Físico-Químico				
1. Erosión del suelo				
Descripción del impacto				
En la extracción de la materia prima para la preparación de las mezclas, en las canteras causa erosión en el suelo				
Criterios para la evaluación de impactos				
Grupo A		*Grupo B*		
Importancia	*Magnitud*	*Permanencia*	*Reversibilidad*	*Sinergia*
1	*-3*	*3*	*2*	*3*

Aspecto Físico-Químico				
2. Geo forma del suelo				
Descripción del impacto				
Durante la extracción de la materia prima tipo agregados pétreos en las canteras se altera la geo forma de los territorios donde se produce la extracción				
Criterios para la evaluación de impactos				
Grupo A		*Grupo B*		
Importancia	*Magnitud*	*Permanencia*	*Reversibilidad*	*Sinergia*
1	*-3*	*3*	*2*	*3*

Aspecto Físico-Químico				
3. Alteración calidad suelo				
Descripción del impacto				
Durante la etapa de producción de las mezclas durante el lavado de la maquinaria y la producción por derrames se altera la calidad del suelo con agua contaminada con productos químicos				
Criterios para la evaluación de impactos				
Grupo A		*Grupo B*		
Importancia	*Magnitud*	*Permanencia*	*Reversibilidad*	*Sinergia*
1	*-1*	*2*	*2*	*3*

Aspecto Físico-Químico				
4. Disponibilidad recurso hídrico				
Descripción del impacto				
Uno de los principales componentes para la preparación de mezclas es el agua, la cual se extrae principalmente de pozos subterráneos, lo cual cambiaria el ecosistema y podría dificultar la producción				
Criterios para la evaluación de impactos				
Grupo A		*Grupo B*		
Importancia	*Magnitud*	*Permanencia*	*Reversibilidad*	*Sinergia*
1	*-1*	*2*	*2*	*1*

Aspecto Físico-Químico
5. Contaminación aguas superficiales
Descripción del impacto

Durante la etapa de producción de las mezclas el lavado de la maquinaria produce derrames de agua contaminada de productos químicos en el suelo que contamina la superficie				
Criterios para la evaluación de impactos				
Grupo A		*Grupo B*		
Importancia	*Magnitud*	*Permanencia*	*Reversibilidad*	*Sinergia*
1	*-2*	*2*	*2*	*2*

Aspecto Físico-químico				
6. Emisión Material Particulado				
Descripción del impacto				
La contaminación se produce durante la extracción de la materia prima en canteras, durante la producción de las mezclas internas del proyecto y durante la disposición de los residuos producidos				
Criterios para la evaluación de impactos				
Grupo A		*Grupo B*		
Importancia	*Magnitud*	*Permanencia*	*Reversibilidad*	*Sinergia*
2	*-2*	*2*	*2*	*3*

Aspecto Físico-Químico				
7. Emisión por Re suspensión				
Descripción del impacto				
La contaminación se produce durante la extracción de la materia prima en canteras, durante la producción de las mezclas internas del proyecto y durante la disposición de los residuos producidos				
Criterios para la evaluación de impactos				
Grupo A		*Grupo B*		
Importancia	*Magnitud*	*Permanencia*	*Reversibilidad*	*Sinergia*
2	*-2*	*2*	*2*	*3*

Aspecto Físico-Químico				
8. Emisión GEI				
Descripción del impacto				
A causa de la explotación minera durante la explotación de las materias primeas pétreos, durante la producción de los materiales químicos usados en las mezclas y durante la producción de las mezclas internas del proyecto				
Criterios para la evaluación de impactos				
Grupo A		*Grupo B*		
Importancia	*Magnitud*	*Permanencia*	*Reversibilidad*	*Sinergia*
4	*-1*	*2*	*2*	*3*

Aspecto Físico-Químico				
9. Aumento niveles ruido				
Descripción del impacto				
Durante los procesos de explotación minera de las materias primeas, la preparación interna de las mezclas del proyecto y los procesos de limpieza, generan grandes niveles de ruido				
Criterios para la evaluación de impactos				
Grupo A		*Grupo B*		
Importancia	*Magnitud*	*Permanencia*	*Reversibilidad*	*Sinergia*
1	*-1*	*2*	*2*	*1*

Aspecto Biológico y Ecológico				
10. Pérdida cobertura vegetal				
Descripción del impacto				
A causa de la explotación minera durante la explotación de las materias primas pétreos, las canteras cambian la morfología y eliminan vegetación de las áreas donde extraen, de igual manera se afecta el área donde se construirá la central de mezclas y el proyecto constructivo donde se implementará				
Criterios para la evaluación de impactos				
Grupo A		*Grupo B*		
Importancia	*Magnitud*	*Permanencia*	*Reversibilidad*	*Sinergia*
1	*-2*	*3*	*2*	*2*

Aspecto Biológico y Ecológico				
11. Afectación hábitat				
Descripción del impacto				
A causa de la explotación minera durante la explotación de las materias primas pétreos, las canteras cambian la morfología y eliminan vegetación de las áreas donde extraen, de igual manera se afecta el área donde se construya la central de mezclas y el proyecto constructivo donde se implementará				
Criterios para la evaluación de impactos				
Grupo A		*Grupo B*		
Importancia	*Magnitud*	*Permanencia*	*Reversibilidad*	*Sinergia*
2	*-2*	*2*	*2*	*2*

Aspecto Biológico y Ecológico				
12.Pérdida de biodiversidad				
Descripción del impacto				
A causa de la explotación minera durante la explotación de las materias primas pétreos, las canteras cambian la morfología y eliminan vegetación de las áreas donde extraen, de igual manera se afecta el área donde se construya la central de mezclas y el proyecto constructivo donde se implementara				
Criterios para la evaluación de impactos				
Grupo A		*Grupo B*		
Importancia	*Magnitud*	*Permanencia*	*Reversibilidad*	*Sinergia*
2	*-2*	*2*	*2*	*1*

Aspecto Socio-Cultural				
13. Contratación mano de obra local				
Descripción del impacto				
Se produce por la difícil consecución de personal calificado lo cual puede aumentar los costos por mano de obra.				
Criterios para la evaluación de impactos				
Grupo A		*Grupo B*		
Importancia	*Magnitud*	*Permanencia*	*Reversibilidad*	*Sinergia*
2	*-1*	*2*	*2*	*1*

Aspecto Socio-Cultural
14. Aumento demanda eléctrica

Descripción del impacto				
necesidad del cambio de redes eléctricas externas por la demanda de mayor fluido eléctrico				
Criterios para la evaluación de impactos				
Grupo A		*Grupo B*		
Importancia	*Magnitud*	*Permanencia*	*Reversibilidad*	*Sinergia*
2	*-1*	*2*	*2*	*1*

Aspecto Socio-Cultural
15. Falta del suministro de agua potable
Descripción del impacto
Falta de redes provisionales para los procesos de producción de las mezclas, que causarían interrupción del suministro al proyecto de construcción
Criterios para la evaluación de impactos

Nota: *Autor propio – 2023*

ANEXO I. Aprobación del proyecto

Tabla 64 Aprobación del proyecto

Constructora Sudamericana S.A.S.

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Arpobada por	Fecha	Motivo
2	Victoria Perdomo	Nathaly Marin	Equipo planeación	19/04/2023	Versión Actualizada

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	**SIGLAS DEL PROYECTOS**
Construcción de central de mezclas de concreto única, para el proyecto de vivienda, Urbanización Santa Sofía en Florida Valle del Cauca	CMX-SF

FINALIDAD DEL PROYECTO: Construcción de una planta mezcladora de concreto, construccion de acopio de materiales pétreos, y sistema de implementacion para el funcionamiento de la central de mezclas, con el fin de reducir los costos por desperdicios de materiales pétreos y mejorar la calidad de las mezclas que conlleven al complimiento de las especificaciones estructurales; en el proyecto de viviendas de interés social Santa Sofia, en Florida Valle.

Optimizar el consumo de los materiales, industrializar los procesos constructivos para la empresa, mejorar calidad de

OBJETIVOS DEL PROYECTO: Implementar la construcción de una central de mezclas para el proyecto constructivo Santa Sofía, incluyendo la adquisición de maquinaria necesaria, con el objetivo de reducir los desperdicios de materiales en un 6%.

CONCEPTO	OBJETIVOS	CRITERIO DE ÉXITO
1.ALCANCE	La adquisición de maquinaria, la construcción de central de mezclas, la construcción de acopio de materiales pétreos y sistema de gestión para de funcionamiento de la central de mezclas en el proyecto de viviendas de interés social Santa Sofia, en Florida Valle.	* Construcción, puesta en funcionamiento e implementación de la central de mezclas. * Disminución del 6% de los desperdicios de los materiales KPIs * Mejora de la calidad de las mezclas
2. CRONOGRAMA	10 semanas, a partir de la aprobacion del sponsor y stakeholders	Cumplimiento de las fechas esperadas de la construcción, puesta en funcionamiento e implementación de la central de mezclas, en los tiempos requeridos por el proyecto de viviendas de interés social Santa Sofia, en Florida Valle.
3. COSTO	COP $814232027	* No exceder el valor del proyecto * Suprimirá el 1.5% de sobrecostos del proyecto
4. Retorno inversión	12 meses	* Inicio de retorno de la inversion, a partir de la puesta en funcionamiento de la central de mezclas

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO: El proyecto que presentamos nace del alto desperdicio de los materiales pétreos, los sobre costos por los desperdicios y las bajas resistencias de las mezclas para el proyecto de construcción Urbanización Santa Sofía, de tal manera implementaremos una carmix con el sistema de gestion necesario para su ejecición.

JUSTIFICACIÓN CUALITATIVA:		JUSTIFICACIÓN CUANTITATIVA		
1	Cumplimiento del objetivo corporativo de utilidades del proyecto	**Valor del contrato**	$	814,232,027.00
2	Desperdicio por sistemas constructivos de una manera antigua	**Sobre costo actual**		1.5%
3	Recuperación de utilidad por disminución desperdicio	**Utilidad Recuperada**	$	742,392,062.00
4	Mejora de calidad de mezclas	**Resistencia esperadas**		De 2800 a 3100 Psi
5	Orden, aseo y disminución del impacto ambiental	**Porcentaje de cumplimiento**		90%

PRESUPUESTO DEL PROYECTO:		
Cuentas de control:	**$**	**589,130,779.20**
Reserva de contingencia:	**$**	**71,223,903.00**
Linea base de costos:	**$**	**808,340,719.52**
Reserva de gestion:	**$**	**5,891,307.79**
Presupuesto Total:	**$**	**814,232,027.31**

CRONOGRAMA DE HITOS DEL PROYECTO:

EDT	NOMBRE DE LA TAREA	DURACION	COMIENZO	FIN
1	PROYECTO	120.3 días	22/01/2024	13/06/2024
1.1	Planeación	32.8 días	22/01/2024	28/02/2024
1.2	Evaluación del proyecto	25.2 días	7/02/2024	6/03/2024
1.3	Ejecución	95.7 días	5/02/2024	28/05/2024
1.4	Puesta en funcionamiento	12 días	28/05/2024	13/06/2024
Tiempo de ejecución:				120.3 Días
Fecha de inicio estimada				22-ene-24
Fecha de terminación estimada				13-jun-23

INTERESADOS CLAVE DEL PROYECTO			
NOMBRE	ORGANIZACIÓN	ROL DEL PROYECTO	
Miyer Huependo	Gerente General, Constructora Sudamericana	Planeación, Ejecución,Implementación, Utilidad, Entrega final	Sponsor
Daniela Zuluaga	Gerente de proyecto	Planeación, Ejecución,Implementación, Utilidad, Entrega final, Control, Ejacución.	Gerencia de proyecto
Cristian Clavache	Ingeniero de Planeación Constructora Sudamericana	Planeación, Ejecución,Implementación, Utilidad, Entrega final	Planeacion del proyecto
Nathaly Marin	Ingeniero Director de Obra Constructora Sudamericana	Planeación, Ejecución,Implementación, Utilidad, Entrega final	Planeacion y ejecucion del proyecto
Claudia Garcia	Directora de compras y gestion	Planeación, Ejecución,Implementación, Utilidad	Planeacion y ejecucion del proyecto
Victoria Perdomo	Desearrollador del proyecto, asesor externo	Planeación, Indicaciones de ejecución y utilidad	Planificación y gestion del Proyecto
Fercavi	Encargado de gestion linea de atencion	Ejecución	Proveedor
Cementos Argos	Encargado de gestion linea de atencion	Ejecución	Proveedor
Barrio, Mi pueblito	Representante comunal	Ejecución, Vida útil del proyecto	Comunidad aledaña
Alcaldia, Gobernacion	Municipio, Florida Valle, Alcaldia	Ejecución, Vida útil del proyecto	Comunidad, entorno
CVC, Curaduria, Alcaldia, Gobernacion, Planeacion. Entre otros	Entidades gubernamentales-Ambientales	Ejecución, Vida útil del proyecto	Marco normativo

REQUISITOS DEL PROYECTO:	
Las entidades gubernamentales, ambientales y prestadoras de servicios tienen los siguientes requerimientos.	
•Tramitar los permisos requeridos, de acuerdo a las normativas vigentes. •Proporcionar los diseños requeridos, con anticipación y de acuerdo a las normas vigentes.	
El gerente general de la empresa ejecutora, tienen los siguientes requerimientos.	
•El proyecto debe ejecutarse en el tiempo requerido para que este en funcionamiento una vez inicie la etapa 2 de la construcción de viviendas. •El proyecto no debe acceder el presupuesto acordado. •Se debe realizar un sistema de gestión, socializarlo con los contratistas de mano de obra para la implementación que asegure la buena planeación de, pedidos y despachos de mezclas. •Después de un mes de funcionamiento realizar evaluación, donde se indiquen las reducciones de desperdicios y el retorno de inversión.	
LIMITES Y ENTREGABLES CLAVES DEL PROYECTO:	
Entregable 1	Construcción de acopio de materiales, 4 compartimientos que acopien 52 m3 de cada material, (triturado 3/8", triturado de 3/4", arena media, arena gruesa)
Entregable 2	Compara de equipo CARMIX
Entregable 3	Contratación de personal para le manejo de equipo CARMIX
Entregable 4	Sistema de gestión, para el correcto funcionamiento de la planta de concreto dentro del proyecto constructivo • Formato control de mantenimientos de los equipos • Formato de seguimiento al diseño de mezclas • Formato control de resultados de mezclas • Formato pedido de materiales, agregados, aditivo y cemento • Formato solicitud de mezclas en obra • Formato de programación de despachos de mezclas
Entregable 5	Informe a un mes de inicio, de estimacion de retorno de inversion, disminucion de desperdicios de materiales y funcionamiento del sistema

PRINCIPALES AMENAZAS DEL PROYECTO: Riesgos Negativos	
1	Condiciones climáticas
2	Incremento en el costo de las materias primas
3	Que la compañía no cuente con el capital de inversion
PRINCIPALES OPORTUNIDADES DEL PROYECTO: Riesgos Positivos	
1	Ejecutar el proyecto en el tiempo establecido
2	implementar el uso de nuevas tecnologías en los procesos constructivos de la constructora
3	Mejor calidad de los concretos para una durabilidad y garantía de las obras
4	Disminución de costos.

Nota: *Autor propio - 2023*

ANEXO J. Identificación y categorización de interesados

Tabla 65 . Identificación y categorización de interesados

Constructora Sudamericana S.A.S.

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	**Hecha por**	**Revisada por**	**Aprobada por**	**Fecha**	**Motivo**
Versión 1	Victoria Perdomo	Nathaly Marín	Equipo de planeación	19/04/2023	Versión actualizada

REGISTRO DE INTERESADOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	**SIGLAS DEL PROYECTOS**
Construcción de central de mezclas de concreto única, para el proyecto de vivienda, Urbanización Santa Sofía en Florida Valle del Cauca	CMX-SF

Criterios de interacción		**Criterios de Requerimientos**		**Criterios de Influencia**		**Criterios de Expectativas**		
1	*Baja*	*Social-Beneficiarios*	*3*	*Baja*	*1*	*Baja*	*1*	
2	*Media-Temporal*	*Social-Entorno-crecimiento regional*	*3*	*Media*	*2*	*Media*	*2*	
3	*Media-Permanente*	*Desarrollador-Colaboradores-Empleo*	*2*	*Alta*	*3*	*Alta*	*3*	
4	*Alta-Temporal*	*Económico-Compras*	*2*					
5	*Alta-Permanente*	*Social- Empleo*	*4*					
		Económico-Empresarial	*5*					

EVALUACIÓN DE INTERESADOS					
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	***Hecha por***	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***	***Motivo***

1	CH		AV	AV				1/05/2014		Versión original
IDENTIFICACIÓN			**EVALUACIÓN**					**POSICIÓN**		**CALIFICACIÓN**
Nombre	Empresa o Cargo	Localización	Rol en el Proyecto	Interacción con el proyecto	Requerimientos Primordiales	Expectativas Principales	Influencia Potencial	Fase de Mayor Interés	Interno/ Externo	Posición en el proyecto	Ponderado
Miyer Huependo	*Gerente General, Constructora Sudamericana*	*Organización ejecutora- cede Cali Valle*	*Sponsor*	*5*	*5*	*3*	*3*	*Planeación Ejecución Implementación Utilidad Entrega final*	*Interno*	*Aliado*	*16*
Cristian Clavache	*Ingeniero de Planeación Constructora Sudamericana*	*Organización ejecutora- cede Cali Valle*	*Planeación del proyecto*	*5*	*2*	*3*	*3*	*Planeación Ejecución Implementación Utilidad Entrega final*	*Interno*	*Aliado*	*13*
Nathaly Marín	*Ingeniero director de Obra Constructora Sudamericana*	*Organización ejecutora- cede Florida Valle*	*Planeación y ejecución del proyecto*	*5*	*2*	*3*	*3*	*Planeación Ejecución Implementación Utilidad Entrega final*	*Interno*	*Aliado*	*13*
Claudia García	*Directora de compras y gestión*	*Organización ejecutora- cede Florida Valle*	*Planeación y ejecución del proyecto*	*5*	*2*	*3*	*3*	*Planeación Ejecución Implementación Utilidad Entrega final*	*Interno*	*Aliado*	*13*
Victoria Perdomo	*Desarrollador del proyecto, asesor externo*	*Asesor Externo, Bogotá D-C*	*Planificación y gestión del*	*4*	*2*	*3*	*2*	*Planeación*	*Externo*	*Aliado*	*11*

								Indicaciones de ejecución y utilidad			
Mauricio Rozo	*Desarrollador del proyecto, asesor externo*	*Asesor Externo, Bogotá D-C*	*Planificación y gestión del Proyecto*	*4*	*2*	*3*	*2*	*Planeación* *Indicaciones de ejecución y utilidad*	*Externo*	*Aliado*	*11*
Eric Martínez	*Desarrollador del proyecto, asesor externo*	*Asesor Externo, Bogotá D-C*	*Planificación y gestión del Proyecto*	*4*	*2*	*3*	*2*	*Planeación* *Indicaciones de ejecución y utilidad*	*Externo*	*Aliado*	*11*
Encargado de gestión línea de atención	*FERCAVI*	*Florida Valle*	*Proveedor*	*4*	*2*	*2*	*2*	*Ejecución*	*Externo*	*Aliado*	*10*
Encargado de gestión línea de atención	*Triturados el Chocho*	*Cali Valle*	*Proveedor*	*4*	*2*	*2*	*2*	*Ejecución*	*Externo*	*Aliado*	*10*
Encargado de gestión línea de atención	*Cementos Argos*	*Cali Valle*	*Proveedor*	*4*	*2*	*2*	*2*	*Ejecución*	*Externo*	*Aliado*	*10*
Encargado de gestión línea de atención	*Cemento San Marcos*	*Cali Valle*	*Proveedor*	*4*	*2*	*2*	*2*	*Ejecución*	*Externo*	*Aliado*	*10*
Representante comunal	*Barrio, Mi pueblito*	*Florida Valle-Vecindario*	*Comunidad aledaña*	*3*	*3*	*1*	*1*	*Ejecución* *Vida útil del proyecto*	*Externo*	*Neutro*	*8*
Alcaldía, Gobernación	*Municipio, Florida Valle, Alcaldía*	*Municipio Florida Valle*	*Comunidad, entorno*	*5*	*3*	*1*	*3*	*Ejecución* *Vida útil del proyecto*	*Externo*	*Neutro*	*12*
CVC, Curaduría, Alcaldía, Gobernación, Planeación. Entre otros	*Entidades gubernamentales-Ambientales*	*Municipio Florida-departamento del Valle del Cauca*	*Marco normativo*	*4*	*3*	*3*	*3*	*Ejecución*	*Externo*	*Neutro*	*13*

Nota: *autor propio - 2023*

ANEXO K. Matriz de interesados

Tabla 66. *Matriz de interesados*

MATRIZ DE LOS INTERESADOS										
CONTROL DE VERSIONES										
Versión	**Hecha por**		**Revisada por**		**Aprobada por**				**Fecha**	**Motivo**
1	CH		AV		AV				06-20-23	Versión original
	VP		NM		MH					
INTERESADO	**COMPROMISO**						**PODER**	**INTERES**	**SEGUIMIENTO**	**ESTRATEGIA**
	DESCONOCE	SE RESISTE	NEUTRAL	INTEGRANTE	APOYA	LIDER				
Miyer Huependo				X	D	X	A	A	Gestionar de cerca	Ya que es el sponsor, será el interesado con mayor seguimiento, al cual se le darán informes mensuales sobre todos los aspectos del proyecto. Y se informara de cualquier aspecto y por cualquier miembro del equipo según lo requiera.
Cristian Clavache				X	D	X	B	A	Informar	Al ser parte de la planeación y ejecución del proyecto, el interesado interactuará tanto en entradas como salidas del proyecto, y deberá estar informado de todos aspectos del proyecto
Nathaly Marin				X	D	X	B	A	Informar	Al ser parte de la planeación y ejecución del proyecto, el interesado interactuará tanto en entradas como salidas del proyecto, y deberá estar informado de todos aspectos del proyecto
Claudia García				X	D		B	A	Informar	Al ser parte de la planeación y ejecución del proyecto, el interesado interactuará tanto en entradas como salidas del proyecto, y deberá estar informado de todos aspectos del proyecto
Victoria Perdomo				X	D		B	A	Informar	Al ser parte de la planeación y ejecución del proyecto, el interesado interactuará tanto en entradas como salidas del proyecto, y deberá estar informado de todos aspectos del proyecto
Mauricio Rozo				X	D		B	A	Informar	Al ser parte de la planeación y ejecución del proyecto, el interesado interactuará tanto en entradas como salidas del proyecto, y deberá estar informado de todos aspectos del proyecto

Eric Martínez				X	D		B	A	Informar	Al ser parte de la planeación y ejecución del proyecto, el interesado interactuará tanto en entradas como salidas del proyecto, y deberá estar informado de todos aspectos del proyecto
Encargado de gestión línea de atención FERCAVI			X		D		B	A	Informar	Al ser porte de la línea de suministro del proyecto, será informado de las solicitudes por porte del área de compras e interactuara con el director del proyecto según se requiera
Encargado de gestión línea de atención TRITURADOS EL CHOCHO			X		D		B	A	Informar	Al ser parte de la línea de suministro del proyecto, será informado de las solicitudes por porte del área de compras e interactuará con el director del proyecto según se requiera
Encargado de gestión línea de atención CEMENTOS ARGOS			X		D		B	A	Informar	Al ser parte de la línea de suministro del proyecto, será informado de las solicitudes por porte del área de compras e interactuará con el director del proyecto según se requiera
Encargado de gestión línea de atención CEMENTOS SAN MARCOS			X		D		B	A	Informar	Al ser parte de la línea de suministro del proyecto, será informado de las solicitudes por porte del área de compras e interactuará con el director del proyecto según se requiera
Representante comunal BARRIO MI PUEBLITO		X			D		B	B	Monitorear	Al ser interesado opositor se les dará seguimiento y atención a sus solicitudes, teniendo en cuenta las buenas convivencias con este interesado. La información será parcial y solo interactuará con el director de proyecto y el área de comunicación de la compañía
Alcaldía, Gobernación FLORIDA VALLE DEL CAUCA			X		D		B	B	Monitorear	Sera informado de acuerdo con las normas y reglamentos que rijan cada parte del proyecto.
CVC, Curaduría, Alcaldía, Gobernación, Planeación. Entre otros, ENTIDADES GUBERNAMENTALES- AMBIENTALES			X		D		B	B	Monitorear	Sera informado de acuerdo con las normas y reglamentos que rijan cada parte del proyecto.

Nota: *autor propio - 2023*

ANEXO L. *Acta de declaración del alcance*

Tabla 67. Acta de declaración del alcance

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO					
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	***Hecha por***	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***	***Motivo***
0.1				04-20-23	Versión original
NOMBRE DEL PROYECTO				**SIGLAS DEL PROYECTO**	
Construcción de central de mezclas de concreto única, para el proyecto de vivienda, Urbanización Santa Sofía en Florida Valle del Cauca				CMX-SF	
DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PRODUCTO:					
Construcción de acopio de materiales, 4 compartimientos que acopien 52 m3 de cada material, (triturado 3/8", triturado de 3/4", arena media, arena gruesa)					
Compara de equipo CARMIX y minicargador					
Contratación de personal para le manejo de equipo CARMIX y minicargador					
Sistema de gestión, para el correcto funcionamiento de la planta de concreto dentro del proyecto constructivo					
• Formato control de mantenimientos de los equipos					
• Formato de seguimiento al diseño de mezclas					
• Formato control de resultados de mezclas					
• Formato pedido de materiales, agregados, aditivo y cemento					
• Formato solicitud de mezclas en obra					
• Formato de programación de despachos de mezclas					
Informe a un mes de inicio, de estimación de retorno de inversión, disminución de desperdicios de materiales y funcionamiento del sistema					
ENTREGABLES DEL PROYECTO					
FASE DEL PROYECTO			***PRODUCTOS ENTREGABLES***		
Planeación del Proyecto			*Especificación de la localización*		
			Diseño de eléctrico		
			Diseño red hidráulica		
			Diseño pozos de sedimentación		
			Presupuesto de materiales		
			Estimación de mano de obra		
			Presupuesto compra de maquinaria		
			Estimación de gastos manejo de residuos y manejo ambiental		
			Estimación costo mantenimientos de equipos		
			Cotización de materiales		
			Cotización y negociación de maquinaria		

	Cotización y negoción de materia prima para las mezclas
	Tramite servicio de electricidad provisional
	Tramite servicio de acueducto provisional
	Licencia y permisos ambientales
Evaluación del Proyecto	*Estimación del tiempo de retorno de inversión*
	Estimación de disminución de costos por disminución de contaminación generada
	Determinación de valor neto por metro cubico de mezclas producidas en la planta.
	Determinación de valor neto de transporte de las mezclas por kilómetro recorrido.
Ejecución del Proyecto	*Localización*
	Nivelación y preparación del terreno
	Construcción de redes de servicios provisionales
	Adecuación de vías provisionales
	Cimentaciones especiales para equipos
	Instalación de equipos, concretadora
	Construcción de acopios de agregados
	Contratación de operador concretadora, operador Domac o Carmix
	Compra de maquinaria, Domac o Carmix, concretadora
Puesta en Funcionamiento y Seguimiento	*Pruebas, análisis de resultados de las mezclas y desempeño del personal*
	Sistema de gestión, para el correcto funcionamiento de la planta de concreto dentro del proyecto constructivo
	• Formato control de mantenimientos de los equipos
	• Formato de seguimiento al diseño de mezclas
	• Formato control de resultados de mezclas
	• Formato pedido de materiales, agregados, aditivo y cemento
	• Formato solicitud de mezclas en obra
	• Formato de programación de despachos de mezclas
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO	
CONCEPTOS	***CRITERIOS DE ACEPTACIÓN***
TÉCNICOS	• Que la planta de producción de concreto produzca de manera adecuada por lo menos 40 metros cúbicos de mezclas al día.
	• Que su funcionamiento de la planta sea adecuado y sin interrupciones que afecten la obra de urbanización.
DE CALIDAD	• Que las mezclas producidas tengan buena calidad de acuerdo a los diseños específicos, deben cumplir con el aumento de un 30% de mejora respecto a los resultados actuales.
	• Que se cumpla con la disminución del 6% en la disminución del desperdicio de agregados pétreos.
	• Que la implantación de la planta conlleve a la mejora del orden y aseo en obra en un 50%

	• Que con la estandarización de la producción de mezclas los rendimientos en obra aumenten en un 10%
ADMINISTRATIVOS	• Los procesos y procedimientos deben estar alineados con las metodologías y planeación de la organización.
	• Disminución de reproceso y carga administrativa para el personal de oficina, al mejorar los procesos en la producción de mezclas.
COMERCIALES	• Contribuir con la mejora de la imagen corporativa, al mejorar el cronograma y los tiempos de entrega de las viviendas, y al mejorar la calidad de las mezclas.
	• Mejorar las relaciones comerciales con los proveedores.
SOCIALES	• El uso de mano de obra de la región.
	• Contribución a la mejora de la región con el proyecto urbanístico.
	• Compras a proveedores regionales.
	• Disminución de los impactos ambientales, al disminuir los desperdicios de agregados.
EXCLUSIONES DEL PROYECTO	
• Se excluye el sistema de gestión de compras, y la consecución de proveedores, los cuales deben ser tramitados por el área de compras.	
• La planeación y gestión del proyecto constructivo de viviendas.	
• El diseño de mezclas para los concretos.	

Nota: Autor propio – 2023

ANEXO M. *Documentación de requisitos*

Tabla 68. Documentación de requisitos

DOCUMENTACÓN DE REQUISITOS					
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	***Hecha por***	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***	Motivo
1	CH	AV	AV	04-20-23	Versión Original.
NOMBRE DEL PROYECTO			**SIGLAS DEL PROYECTO**		
Construcción de central de mezclas de concreto única, para el proyecto de vivienda, Urbanización Santa Sofía en Florida Valle del Cauca			CMX-SF		
REQUISITOS DEL NEGOCIO					
CÓDIGO DEL REQUISITO	***DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO***			***FUENTE***	***PRIORIDAD***
R-CMZ-01	*La empresa constructora no superar el presupuesto aceptado por el Sponsor de COP $278700000*			*Alcance*	*Muy Alto*
R-CMZ-02	*La empresa constructora requiere obtener el 6% en reducción en desperdicio de agregados pétreos*			*Alcance*	*Muy Alto*
R-CMZ-03	*La empresa constructora requiere estandarizar la producción de mezclas, para mejorar la calidad de obra y los rendimientos.*			*Alcance*	*Alto*

R-CMZ-04	*La empresa constructora requiere Determinación de valor neto por metro cubico de mezclas producidas en la planta.*	*Alcance*	*Alto*
R-CMZ-05	*La empresa constructora requiere Determinación de valor neto de transporte de las mezclas por kilómetro recorrido.*	*Alcance*	*Alto*
REQUISITOS DE LOS INTERESADOS			
CÓDIGO DEL REQUISITO	***DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO***	***FUENTE***	***PRIORIDAD***
R-CMZ-06	*La central de mezclas debe estar en funcionamiento de acuerdo con lo requerido por el cronograma del proyecto de construcción.*	*Presupuesto*	*Alto*
R-CMZ-07	*La empresa constructora requiere informe de resultados a un mes de poner en funcionamiento la planta mezcladora*	*Entrevista*	*Alto*
R-CMZ-08	*La empresa constructora y los contratistas requieren la implementación de formatos para la gestión de la centra de mezclas*	*Plan de gestión*	*Alto*
R-CMZ-09	*Las entidades gubernamentales, requieren el complemento y diligenciamiento de los permisos pertinentes. Licencias ambientales, licencias de construcción, solicitud de servicios provisionales.*	*Leyes y normativa*	*Alto*
R-CMZ-10	*La empresa constructora, informe donde se evidencie la mejora de la calidad de las mezclas.*	*Entrevista*	*Muy Alto*
REQUISITOS FUNCIONALES			
CÓDIGO DEL REQUISITO	***DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO***	***FUENTE***	***PRIORIDAD***
R-CMZ-11	*El encargado de compras debe recibir la solicitud de materiales con como mínimo 15 días de antelación para el suministro a obra.*	*Plan de gestión*	*Alto*
R-CMZ-12	*La gestión administrativa de la obra se debe realizar en el módulo SINCO ARP de acuerdo con los lineamientos de la constructora*	*Plan de gestión*	*Alto*
R-CMZ-13	*El director de proyecto debe recibir formalmente los diseños y estimación de presupuesto mediante reunión formal del comité de gestión de cambios*	*Plan de gestión*	*Alto*
R-CMZ-14	*La elaboración de actas para el pago de mano de obra se realizará en conjunto con el contratista y se tramitaran cada 15 días*	*Contrato*	*Alto*
REQUISITOS NO FUNCIONALES			
CÓDIGO DEL REQUISITO	***DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO***	***FUENTE***	***PRIORIDAD***
R-CMZ-15	El personal debe estar en un ambiente laboral de trabajo, salario y condiciones justas.	Contrato	Alto
R-CMZ-16	Los participantes deben recibir las sesiones presenciales en los horarios y fechas planificadas de acuerdo al programa de clases aprobado.	Contrato	Alto
REQUISITOS DE TRANSICIÓN Y PREPARACIÓN			
CÓDIGO DEL REQUISITO	***DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO***	***FUENTE***	***PRIORIDAD***
R-CMZ-17	Los colaboradores operadores requieren capacitación en el manejo adecuado de la maquinaria.	*Entrevista*	Alto

R-CMZ-18	Los contratistas del proyecto de construcción requieren capacitación para el diligenciamiento de los formatos para el manejo de la central de mezclas	*Entrevista*	Alto
REQUISITOS DEL PROYECTO			
CÓDIGO DEL REQUISITO	***DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO***	***FUENTE***	***PRIORIDAD***
R-CMZ-19	Se deben realizar y tramitar todos los permisos descritos en la planeación para iniciar la ejecución del proyecto	Contrato	*Muy Alto*
R-CMZ-20	El director de compras debe asegurar la suficiencia de materiales para la ejecución e implementación del proyecto	Contrato	*Muy Alto*
R-CMZ-21	El contratista de mano de obra debe contar con personal capacitado y suficiente para la ejecución de las actividades a tiempo	Contrato	*Muy Alto*
REQUISITOS DE CALIDAD			
CÓDIGO DEL REQUISITO	***DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO***	***FUENTE***	***PRIORIDAD***
R-CMZ-23	Se debe mejorar la calidad de las mezclas en un 30%	Contrato	Muy alto
R-CMZ-24	Se debe reducir el costo por el desperdicio de agregados pétreos en un 6%	Contrato	Muy alto
R-CMZ-25	Se deben reducir los tiempos de ejecución del proyecto de viviendas en un 10%	Entrevista	Muy alto

Nota: Autor propio – 2023

ANEXO N. *Matriz de trazabilidad de requisitos*

Tabla 69. Matriz de trazabilidad de requisitos

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS							
CONTROL DE VERSIONES							
	Versión	**Hecha por**	**Revisada por**	**Aprobada por**	**Fecha**	**Motivo**	
	1				04-20-2023	Versión general	
NOMBRE DEL PROYECTO						**SIGLAS DEL PROYECTO**	
Construcción de central de mezclas de concreto única, para el proyecto de vivienda, Urbanización Santa Sofía en Florida Valle del Cauca						CMX-SF	
Código	***Descripción de Requisito***	***Necesidades de Negocio, Oportunidades, Metas y Objetivos***	***Objetivos del Proyecto***	***Entregables de la EDT/WBS***	***Diseño del Producto***	***Desarrollo del Producto***	***Casos de Prueba***
R-CMZ-01	*La empresa constructora no superar el presupuesto aceptado por el sponsor de COP $278700000*	*Objetivo de la empresa ejecutante*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Ejecución*	*Se incluye presupuesto y cronograma para el seguimiento a la obra*	*Plataforma SINCO*	*Estado del presupuesto*

R-CMZ-02	*La empresa constructora requiere obtener el 6% en reducción en desperdicio de agregados pétreos*	*Objetivo de la empresa ejecutante*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Puesta en funcionamiento*	*Se ha considerado la implementación y el sistema de gestión de manejo*	*Según la guía PMBOK y la planificación del proyecto*	*Informe de resultados a los 12 meses*
R-CMZ-03	*La empresa constructora requiere estandarizar la producción de mezclas, para mejorar la calidad de obra y los rendimientos.*	*Mejorar procesos*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Puesta en funcionamiento*	*Incluye formatos, y estándares de seguimiento*	*Se desarrollan los formatos del sistema de gestión*	*Informes y formatos diligenciados*
R-CMZ-04	*La empresa constructora requiere Determinación de valor neto por metro cubico de mezclas producidas en la planta.*	*Mejorar procesos*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Puesta en funcionamiento*	*Recolección de información y análisis de resultados para emitir informe con dato real*	*Formatos y trabajo en campo*	*comparación con presupuesto*
R-CMZ-05	*La central de mezclas debe estar en funcionamiento de acuerdo con lo requerido por el cronograma del proyecto de construcción.*	*Cumplimiento de entregas con clientes*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Ejecución*	*Se incluye presupuesto y cronograma para el seguimiento a la obra*	*Plataforma SINCO*	*Seguimiento de cronograma*
R-CMZ-06	*La empresa constructora requiere informe de resultados a un mes de poner en funcionamiento la planta mezcladora*	*Objetivo de la empresa ejecutante*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Puesta en funcionamiento*	*Recolección de información y análisis de resultados para emitir informe con dato real*	*Formatos y trabajo en campo*	*Buena ejecución informe primer mes*
R-CMZ-07	*La empresa constructora y los contratistas requieren la implementación de formatos para la gestión de la centra de mezclas*	*Mejorar procesos*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Puesta en funcionamiento*	*Diligenciamiento de formatos, capacitación y seguimiento*	*Formatos y trabajo en campo*	*Buena ejecución informe primer mes*

R-CMZ-08	*Las entidades gubernamentales, requieren el complemento y diligenciamiento de los permisos pertinentes. Lucencias ambientales, licencias de construcción, solicitud de servicios provisionales.*	*Cumplimiento de normativa y mejora de procesos*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Planeación*	*Planear, diligenciar y gestionar los diseños y permisos*	*Diseños y trámites legales*	*Obtención de permisos*
R-CMZ-09	*La empresa constructora, informe donde se evidencie la mejora de la calidad de las mezclas.*	*Mejorar procesos y calidad*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Puesta en funcionamiento*	*Recolección de información y análisis de resultados para emitir informe con dato real*	*Formatos y trabajo en campo*	*Informes de laboratorio*
R-CMZ-10	*El encargado de compras debe recibir la solicitud de materiales con como mínimo 15 días de antelación para el suministro a obra.*	*Mejora de procesos*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Ejecución*	*Se incluye presupuesto y cronograma para el seguimiento a la obra y estándares de la organización*	*Plataforma SINCO*	*Cada 15 días los martes*
R-CMZ-11	*La gestión administrativa de la obra se debe realizar en el módulo SINCO ARP de acuerdo a los lineamientos de la constructora*	*Mejora de procesos*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Ejecución*	*Se incluye presupuesto y cronograma para el seguimiento a la obra y estándares de la organización*	*Plataforma SINCO*	*Informes de plataforma SINCO*
R-CMZ-12	*El director de proyecto debe recibir formalmente los diseños y estimación de presupuesto mediante reunión formal del comité de gestión de cambios*	*Mejora de procesos y Cumplimiento de proyecto*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Ejecución*	*Se incluye presupuesto y cronograma para el seguimiento a la obra y estándares de la organización*	*Físicos con sellos y firmas de aprobación y medio digital*	*Formato de entrega de documentos*

R-CMZ-13	*La elaboración de actas para el pago de mano de obra se realizaran en conjunto con el contratista y se tramitaran cada 15 días*	*Cumplimiento con los colaboradores, contratista y proveedores*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Ejecución*	*Se incluye presupuesto y cronograma para el seguimiento a la obra y estándares de la organización*	*Plataforma SINCO*	*Cada 13 y 27 del mes*
R-CMZ-14	*El personal debe estar en un ambiente laboral de trabajo, salario y condiciones justas.*	*Objetivo de la empresa ejecutante*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Planeación, Ejecución, puesta en funcionamiento*	*Enmarcado en sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, empresa constructora*	*Permanente*	*A cargo de áreas SST*
R-CMZ-16	*Los colaboradores operadores requieren capacitación en el manejo adecuado de la maquinaria.*	*Mejora de procesos*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Puesta en funcionamiento*	*Capacitaciones programadas con fabricante de maquinaria y diseñadores de mezclas*	*De manera presencial con evidencia de la capacitación*	*Evaluación de conocimientos*
R-CMZ-17	*Los contratistas del proyecto de construcción requieren capacitación para el diligenciamiento de los formatos para el manejo de la central de mezclas*	*Mejora de procesos*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Puesta en funcionamiento*	*Capacitaciones programadas con fabricante de maquinaria y diseñadores de mezclas*	*De manera presencial con evidencia de la capacitación*	*Evaluación de conocimientos*
R-CMZ-18	*Se deben realizar y tramitar todos los permisos descritos en la planeación para iniciar la ejecución del proyecto*	*Objetivo de la empresa ejecutante*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Planeación, Ejecución, puesta en funcionamiento*	*Todos los requisitos solicitados por las entidades gubernamentales, formatos y diligencias*	*Tramites en cada departamento de permisos*	*Obtención de permisos*
R-CMZ-19	*El director de compras debe asegurar la suficiencia de materiales para la ejecución e implementación del proyecto*	*Mejora de procesos*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Planeación, Ejecución, puesta en funcionamiento*	*La correcta intercomunicación y planeación de pedidos de materiales para el proyecto*	*Plataforma SINCO*	*Revisión de ordenes de compras*
R-CMZ-20	*El contratista de mano de obra debe contar con personal capacitado y suficiente para la ejecución de las actividades a tiempo*	*Mejora de procesos y calidad del proyecto*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Planeación, Ejecución, puesta en funcionamiento*	*Periodo de prueba para el personal, inspección constante de las actividades*	*Supervisión en campo permanente*	*Evaluación de destrezas*

R-CMZ-21	*Se debe mejorar la calidad de las mezclas en un 30%*	*Objetivo de la empresa ejecutante*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Puesta en funcionamiento*	*Informe y supervisión de la elaboración de las mezclas, elaboración de formatos en campo*	*Supervisión en campo permanente*	*Informe del primer mes de funcionamiento*
R-CMZ-22	*Se debe reducir el costo por el desperdicio de agregados pétreos en un 6%*	*Objetivo de la empresa ejecutante*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Puesta en funcionamiento*	*Informe a un mes de la puesta en funcionamiento de la central de mezclas*	*Formatos y trabajo en campo*	*Informe del primer mes de funcionamiento*
R-CMZ-23	*Se deben reducir los tiempos de ejecución del proyecto de viviendas en un 10%*	*Objetivo de la empresa ejecutante*	*Cumplir con el alcance del proyecto*	*Puesta en funcionamiento*	*Informe a un mes de la puesta en funcionamiento de la central de mezclas*	*Formatos y trabajo en campo*	*Informe del primer mes de funcionamiento*

Nota: Autor propio – 2024

ANEXO O. *Matriz EDP*

Tabla 70. *Matriz EDP*

ASIGNACION DE EQUIPO EDP					
Versión	***Hecha por***	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***	***Motivo***
1	NM	VP	MH	5/03/2014	Versión original
NOMBRE DEL PROYECTO				**SIGLAS DEL PROYECTO**	
Construcción de central de mezclas de concreto única, para el proyecto de vivienda, Urbanización Santa Sofía en Florida Valle del Cauca				**CMX-GCL**	
Nombre del Rol		**Funciones**		**Nivel de autoridad**	**Reporta a**
Patrocinador		• Aprobar el Acta de Constitución del Proyecto.		• Cambios sustanciales del alcance	Junta directiva
		• Aprobar el Enunciado del Alcance del Proyecto.		• Autorización cambios presupuestales no mayores al 10%	
		• Aprobar el Plan de Proyecto.			
		• Aprobar el Cierre del proyecto.			
		• Aprobar todos los Informes de Sesión de los cursos que se van a dictar.			
		• Revisar los Informes Mensuales del Servicio que se deben enviar al cliente.			
		• Revisar el Informe Final del Servicio que se envía al cliente			
Gerente técnico		• Coordinar la planeación de proyectos		• Autorizar cambios específicos que no afecten el cronograma, alcance o presupuesto	• Junta directiva
		• Entablar negocios con patrocinadores estratégicos			• Patrocinador

	• Verificar el registro de comunicaciones y versiones		
	• Realizar informes gerenciales		
Gerente financiero	• Controlar el plan de gestión de costos	• Autorizar cambios específicos que no afecten el cronograma, alcance o presupuesto	• Junta directiva
	• Gestionar los tramites financieros ante los patrocinadores		• Patrocinador
	• Direccionar el equipo contable		
Director de proyecto	• Ayudar al Patrocinador a iniciar el proyecto.	• Decide sobre la programación detallada de los recursos asignados al proyecto.	• Junta directiva
	• Planificar el proyecto.	• Decide sobre la información y los entregables del proyecto.	• Patrocinador
	• Ejecutar el proyecto.	• Decide sobre los proveedores y contratos del proyecto, siempre y cuando no excedan lo presupuestado	• Gerente financiero
	• Controlar el proyecto.		• Gerente técnico
	• Cerrar el proyecto.		
	• Ayudar a Gestionar el Control de Cambios del proyecto.		
	• Ayudar a Gestionar los temas contractuales con el Cliente.		
	• Gestionar los recursos del proyecto.		
	• Solucionar problemas y superar los obstáculos del proyecto.		
Coordinador de costos y planeación	• Elaborar y control el sistema de gestión de costos	• Supervisar y controlar los procedimientos de los planes de gestión de costos y cronograma.	• Junta directiva
	• Elaborar y control del sistema de gestión de cronograma	• Expedir llamados de atención e informes.	• Patrocinador
	• Control del sistema de control de cambios		• Gerente financiero
	• Control sistema de calidad		• Gerente técnico Instrucciones

			• Director de obra
Coordinador de compras	• Gestión de proveedores	• Elección de proveedores	• Junta directiva
	• Elaboración de cuadros comparativos	• Supervisión de almacenista	• Patrocinador
	• Elaboración de órdenes de compras	• Reportar hallazgos en cuanto al control de adquisiciones	• Gerente financiero
	• Elaborar y controlar el plan de gestión de adquisiciones		• Gerente técnico Instrucciones
	• Supervisar los almacenistas		• Director de obra
Residente	• Realizar las inspecciones en campo velando por que las especificaciones se cumplan	• Suspensión de actividades a contratistas	• Director de Obra
	• Ayuda al director de proyecto controlar	• Elabora actas de avance	
	• Realizar pedidos de materiales		
	• Controla el plan de gestión de calidad		
Almacenista	• Despachar material en sitio del proyecto	• La no recepción de material inadecuado o no pedido	• Director de proyecto
	• Recepción y almacenamiento del material	• Traslados, salidas y entradas de almacén	• Coordinador de compras
	• Control de inventario	• Informes de inventario	

Nota: *Autor propio - 2023*

ANEXO P. Línea base de tiempo

Tabla 71. *Línea base tiempo*

Línea base del tiempo					
EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	**Proyecto**	**120,3 días**	**lun 22/01/24**	**jue 13/06/24**	
1.1	**Planeación**	**32,8 días**	**lun 22/01/24**	**mié 28/02/24**	
1.1.1	Análisis y determinación de ubicación	0,6 días	lun 22/01/24	mar 23/01/24	
1.1.2	Diseño de eléctrico	6,5 días	mar 23/01/24	mar 30/01/24	3
1.1.3	Diseño red hidráulica	6,5 días	mar 23/01/24	mar 30/01/24	3
1.1.4	Diseño pozos de sedimentación	2,3 días	mar 23/01/24	jue 25/01/24	3
1.1.5	Cotización de materiales	5,5 días	mar 30/01/24	lun 5/02/24	4;5;6
1.1.6	Elaboración de cuadro comparativo de materiales	1,2 días	lun 5/02/24	mar 6/02/24	7
1.1.7	Negociación de materiales	0,6 días	mar 6/02/24	mié 7/02/24	8
1.1.8	Elaboración de APUs de mano de obra	3,2 días	mar 30/01/24	vie 2/02/24	4;5;6
1.1.9	Cotizaciones maquinaria	5,5 días	mar 30/01/24	lun 5/02/24	4;5;6
1.1.10	Elaboración de cuadro comparativo maquinaria	1,2 días	lun 5/02/24	mar 6/02/24	11
1.1.11	Negociación maquinaria	0,6 días	mar 6/02/24	mié 7/02/24	12
1.1.12	Elaboración APU, disposición final de residuos.	3,2 días	mié 7/02/24	sáb 10/02/24	9;13
1.1.13	Elaboración APU, mantenimiento maquinaria	3,2 días	mié 7/02/24	sáb 10/02/24	13
1.1.14	Solicitud servicio provisional electricidad	15,2 días	mar 30/01/24	jue 15/02/24	4
1.1.15	Solicitud servicio provisional Acueducto	15,2 días	mar 30/01/24	jue 15/02/24	5
1.1.16	Solicitud licencias de construcción y permisos ambientales	15,2 días	sáb 10/02/24	mié 28/02/24	14;6;3;4;5
1.1.17	Fin de la fase	0 días	mié 28/02/24	mié 28/02/24	18
1.2	**Evaluación del proyecto**	**25,2 días**	**mié 7/02/24**	**mié 6/03/24**	
1.2.1	Análisis Costos de plantas concreto, frete a valor ganado	6,8 días	sáb 10/02/24	lun 19/02/24	9;10;13;14;15
1.2.2	Informe seguimiento a la disminución de desperdicios	6,8 días	mié 28/02/24	mié 6/03/24	18
1.2.3	Apu m3 de concreto	4,5 días	mié 7/02/24	lun 12/02/24	9
1.2.4	Apu m3 de transporte de concreto	4,5 días	sáb 10/02/24	jue 15/02/24	13;15

1.2.5	Fin de la fase	0 días	jue 15/02/24	jue 15/02/24	24
1.3	**Construcción de obra**	**95,7 días**	**lun 5/02/24**	**mar 28/05/24**	
1.3.1	Localización y replanteo	0,7 días	jue 15/02/24	vie 16/02/24	25
1.3.2	Nivelación y preparación del terreno	3 días	vie 16/02/24	mar 20/02/24	27
1.3.3	Construcción de redes de servicios provisionales	3 días	mar 20/02/24	vie 23/02/24	28
1.3.4	Adecuación de vías provisionales	13 días	vie 16/02/24	vie 1/03/24	27
1.3.5	Cimentaciones especiales para equipos	4,2 días	mié 15/05/24	lun 20/05/24	28;35
1.3.6	Instalación de equipos, concretadora	7,8 días	lun 20/05/24	mar 28/05/24	31;35
1.3.7	Construcción de acopios de agregados	6,5 días	vie 1/03/24	vie 8/03/24	30
1.3.8	Contratación de operador de equipos	8,7 días	lun 5/02/24	mié 14/02/24	11
1.3.9	Compra de maquinaria, Domac o Carmix, concretadora	75 días	mié 14/02/24	mié 15/05/24	34;11
1.3.10	Fin de la fase	0 días	mié 15/05/24	mié 15/05/24	35
1.4	**Puesta en funcionamiento y seguimiento**	**12 días**	**mar 28/05/24**	**jue 13/06/24**	
1.4.1	Elaboración Formato control de mantenimiento	2 días	mar 28/05/24	jue 30/05/24	32
1.4.2	Elaboración Formato seguimiento al diseño de mezclas	2 días	jue 30/05/24	sáb 1/06/24	38
1.4.3	Elaboración Formato control de resultados de mezclas	2 días	sáb 1/06/24	mié 5/06/24	39
1.4.4	Elaboración formato Solicitud de compras	2 días	mié 5/06/24	vie 7/06/24	40
1.4.5	Elaboración formato Solicitud de mezclas	2 días	vie 7/06/24	mar 11/06/24	41
1.4.6	Elaboración formato despacho de mezclas	2 días	mar 11/06/24	jue 13/06/24	42
1.4.7	Fin de la fase	0 días	jue 13/06/24	jue 13/06/24	43
Duración del proyecto		**120,3 días**	**lun 22/01/24**	**jue 13/06/24**	

Nota: *Autor propio - 2023*

ANEXO Q. Línea base de costos

Tabla 72. *Línea base de costos*

ID	DESCRIPCIÓN	Costo	COSTOS CUENTAS DE CONTROL
1	Proyecto		
1.1	Planeación	$ 19,458,998.40	
1.1.1	Análisis y determinación de ubicación	$ 174,000.00	$ 19,458,998.40
1.1.2	Diseño de eléctrico	$ 58,536.00	
1.1.3	Diseño red hidráulica	$ 58,536.00	
1.1.4	Diseño pozos de sedimentación	$ 58,536.00	
1.1.5	Cotización de materiales	$ 1,822,392.00	
1.1.6	Elaboración de cuadro comparativo de materiales	$ 205,603.20	
1.1.7	Negociación de materiales	$ 126,004.80	
1.1.8	Elaboración de APUs de mano de obra	$ 714,700.80	
1.1.9	Cotizaciones maquinaria	$ 1,822,392.00	
1.1.10	Elaboración de cuadro comparativo maquinaria	$ 205,603.20	
1.1.11	Negociación maquinaria	$ 136,406.40	
1.1.12	Elaboración APU, disposición final de residuos.	$ 714,700.80	
1.1.13	Elaboración APU, mantenimiento maquinaria	$ 714,700.80	
1.1.14	Solicitud servicio provisional electricidad	$ 4,215,628.80	
1.1.15	Solicitud servicio provisional Acueducto	$ 4,215,628.80	
1.1.16	Solicitud licencias de construcción y permisos ambientales	$ 4,215,628.80	
1.1.17	Fin de la fase	$ 0.00	
1.2	Evaluación del proyecto	$ 12,506,459.20	
1.2.1	Análisis Costos de plantas concreto, frete a valor ganado	$ 3,622,169.60	$ 12,506,459.20
1.2.2	Informe seguimiento a la disminución de desperdicios	$ 3,622,169.60	
1.2.3	Apu m3 de concreto	$ 2,631,060.00	
1.2.4	Apu m3 de transporte de concreto	$ 2,631,060.00	
1.2.5	Fin de la fase	$ 0.00	
1.3	Construcción del proyecto	$ 551,373,257.60	
1.3.1	Localización y replanteo	$ 210,190.40	$ 551,373,257.60
1.3.2	Nivelación y preparación del terreno	$ 3,832,872.00	
1.3.3	Construcción de redes de servicios provisionales	$ 11,186,440.00	
1.3.4	Adecuación de vías provisionales	$ 109,161,112.00	
1.3.5	Cimentaciones especiales para equipos	$ 7,009,409.60	
1.3.6	Instalación de equipos, concretadora	$ 19,527,144.00	
1.3.7	Construcción de acopios de agregados	$ 5,482,620.00	

1.3.8	Contratación de operador de equipos	$ 2,262,069.60	
1.3.9	Compra de maquinaria, carmix	$ 392,701,400.00	
1.3.10	Fin de la fase	$ 0.00	
1.4	Puesta en funcionamiento y seguimiento	$ 5,792,064.00	
1.4.1	Elaboración Formato control de mantenimiento	$ 965,344.00	$ 5,792,064.00
1.4.2	Elaboración Formato seguimiento al diseño de mezclas	$ 965,344.00	
1.4.3	Elaboración Formato control de resultados de mezclas	$ 965,344.00	
1.4.4	Elaboración formato Solicitud de compras	$ 965,344.00	
1.4.5	Elaboración formato Solicitud de mezclas	$ 965,344.00	
1.4.6	Elaboración formato despacho de mezclas	$ 965,344.00	
1.4.7	Fin de la fase	$ 0.00	
SUBTOTAL CUENTAS DE CONTROL			$ 589,130,779.20
	ADMINISTRACIÓN	22%	$ 131,670,729.15
	UTILIDAD	5%	$ 29,456,538.96
	IVA	19%	$ 5,596,742.40
SUBTOTAL PROYECTO			$ 755,854,789.71
RESERVA DE CONTINGENCIA			$ 52,485,929.80
LINEA BASE DE COSTO			$ 808,340,719.52
	RESERVA DE GESTION	1%	$ 5,891,307.79
TOTAL, DEL PROYECTO			$ 814,232,027.31

Nota: *Línea base de costos*

ANEXO R. *Presupuesto por actividades*

Tabla 73. *Presupuesto por actividades*

PROYECTO CONSTRUCCION DE CENTRAL DE MEZCLAS UNICAS PARA EL PROYECTO DE VIVIENDAS URBANIZACION SANTA SOFIA		
ID	DESCRIPCIÓN	Costo
1	Proyecto	
1.1	Planeación	$ 19,458,998.40
1.1.1	Análisis y determinación de ubicación	$ 174,000.00
1.1.2	Diseño de eléctrico	$ 58,536.00
1.1.3	Diseño red hidráulica	$ 58,536.00
1.1.4	Diseño pozos de sedimentación	$ 58,536.00
1.1.5	Cotización de materiales	$ 1,822,392.00
1.1.6	Elaboración de cuadro comparativo de materiales	$ 205,603.20
1.1.7	Negociación de materiales	$ 126,004.80
1.1.8	Elaboración de APUs de mano de obra	$ 714,700.80
1.1.9	Cotizaciones maquinaria	$ 1,822,392.00
1.1.10	Elaboración de cuadro comparativo maquinaria	$ 205,603.20
1.1.11	Negociación maquinaria	$ 136,406.40
1.1.12	Elaboración APU, disposición final de residuos.	$ 714,700.80
1.1.13	Elaboración APU, mantenimiento maquinaria	$ 714,700.80
1.1.14	Solicitud servicio provisional electricidad	$ 4,215,628.80
1.1.15	Solicitud servicio provisional Acueducto	$ 4,215,628.80
1.1.16	Solicitud licencias de construcción y permisos ambientales	$ 4,215,628.80
1.1.17	Fin de la fase	$ 0.00
1.2	Evaluación del proyecto	$ 12,506,459.20
1.2.1	Análisis Costos de plantas concreto, frete a valor ganado	$ 3,622,169.60
1.2.2	Informe seguimiento a la disminución de desperdicios	$ 3,622,169.60
1.2.3	Apu m3 de concreto	$ 2,631,060.00
1.2.4	Apu m3 de transporte de concreto	$ 2,631,060.00
1.2.5	Fin de la fase	$ 0.00
1.3	Construcción del proyecto	$ 551,373,257.60
1.3.1	Localización y replanteo	$ 210,190.40
1.3.2	Nivelación y preparación del terreno	$ 3,832,872.00
1.3.3	Construcción de redes de servicios provisionales	$ 11,186,440.00
1.3.4	Adecuación de vías provisionales	$ 109,161,112.00
1.3.5	Cimentaciones especiales para equipos	$ 7,009,409.60
1.3.6	Instalación de equipos, concretadora	$ 19,527,144.00
1.3.7	Construcción de acopios de agregados	$ 5,482,620.00

1.3.8	Contratación de operador de equipos	$ 2,262,069.60
1.3.9	Compra de maquinaria, carmix	$ 392,701,400.00
1.3.10	Fin de la fase	$ 0.00
1.4	Puesta en funcionamiento y seguimiento	$ 5,792,064.00
1.4.1	Elaboración Formato control de mantenimiento	$ 965,344.00
1.4.2	Elaboración Formato seguimiento al diseño de mezclas	$ 965,344.00
1.4.3	Elaboración Formato control de resultados de mezclas	$ 965,344.00
1.4.4	Elaboración formato Solicitud de compras	$ 965,344.00
1.4.5	Elaboración formato Solicitud de mezclas	$ 965,344.00
1.4.6	Elaboración formato despacho de mezclas	$ 965,344.00
1.4.7	Fin de la fase	$ 0.00

Nota: *Elaboración propia – 2023*

ANEXO S. *Plan de respuesta al riesgo*

Tabla 74 . Plan de respuesta al Riesgo

			ANALISIS CUALITATIVO INICIAL				**ANALISIS CUALITATIVO DESPUES DE LA RESPUESTA**					
Código Riesgo	**Código RBS**	**Evento**	**Probabilidad**	**Impacto**	**Valor impacto / Calificación (Exposición PXI)**	**Prioridad**	**Probabilidad**	**Impacto**	**Valor impacto / Calificación (Exposición PXI)**	**Prioridad**	**Efectividad disminución de valor impacto**	**Descripción**
55	3.1	Retraso en la entrega de insumos críticos (acero, cemento)	6	6	36	Alto	2	4	8	Medio	28	Mejora la calificación ya que se baja significativamente la probabilidad de ocurrencia
57	3.1	Aumento no previsto del precio del acero y cemento	8	10	80	Muy Alto	4	6	24	Alto	56	No es significativo el cambio de puntaje ya que el impacto de ocurrir continua igual
1	2.1	Variación no prevista del estado del clima (mayor temporada de lluvias)	6	6	36	Alto	6	2	12	Medio	24	Solo es posible mitigar el impacto ya que la probabilidad no es posible modificarla
46	2.3	Robo de insumos de la obra	8	10	80	Muy Alto	2	4	8	Medio	72	Disminuye significativamente el puntaje al bajar impacto y probabilidad
74	4.1	Entrega tardía e incompleta de diseños	9	10	90	Muy Alto	3	6	18	Alto	72	Disminuye significativamente el puntaje al bajar impacto y probabilidad

116	2.1	Aporte al desarrollo de la región por el uso de mano de obra regional	8	10	80	Muy Alto	8	10	80	Muy Alto	0	sin modificación
120	2.3	Retraso en las aprobaciones de la legalización y puesta en funcionamiento de los servicios públicos	8	10	80	Muy Alto	2	4	8	Medio	72	Disminuye significativamente el puntaje al bajar impacto y probabilidad

Nota: Autor propio – 2023

ANEXO T. *Nivelación de recursos*

Tabla 75. *Nivelación de recursos y uso de recursos*

Nombre del recurso	Tipo	Iniciales	Capacidad máxima	Tasa estándar	Tasa horas extra	Costo/Uso	Acumular	Calendario base
Director de Obra	**Trabajo**	**D**	**100%**	**$30.000,00/hora**	**$ 0,00/hora**	**$ 0,00**	**Prorrateo**	**Central de mezclas**
Diseñador	**Trabajo**	**D**	**100%**	**$ 0,00/hora**	**$ 0,00/hora**	**$ 43.336,00**	**Prorrateo**	**Central de mezclas**
Dibujante	**Trabajo**	**D**	**100%**	**$ 0,00/hora**	**$ 0,00/hora**	**$ 15.200,00**	**Prorrateo**	**Central de mezclas**
Coordinador de compras	**Trabajo**	**C**	**100%**	**$19.501,00/hora**	**$ 0,00/hora**	**$ 0,00**	**Prorrateo**	**Central de mezclas**
Auxiliar administrativa de costos	**Trabajo**	**A**	**100%**	**$ 15.167,00/hora**	**$ 0,00/hora**	**$ 0,00**	**Prorrateo**	**Central de mezclas**
Coordinador de legalizaciones	**Trabajo**	**C**	**100%**	**$19.501,00/hora**	**$ 0,00/hora**	**$ 0,00**	**Prorrateo**	**Central de mezclas**
Coordinador de costos	**Trabajo**	**C**	**100%**	**$21.668,00/hora**	**$ 0,00/hora**	**$ 0,00**	**Prorrateo**	**Central de mezclas**
Coordinador de recursos humanos	Trabajo	C	100%	$19.501,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Central de mezclas
Operario equipo concretadora	Trabajo	O	100%	$13.000,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Central de mezclas
Supervisor de obra	**Trabajo**	**S**	**100%**	**$15.167,00/hora**	**$ 0,00/hora**	**$ 0,00**	**Prorrateo**	**Central de mezclas**
Topógrafo	Trabajo	T	100%	$15.167,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Central de mezclas
Ayudante topografía	Trabajo	A	100%	$ 7.200,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Central de mezclas

Ayudante 1	**Trabajo**	**A**	**100%**	**$ 6.768,00/hora**	**$ 0,00/hora**	**$ 0,00**	**Prorrateo**	**Central de mezclas**
Ayudante 2	**Trabajo**	**A**	**100%**	**$ 6.768,00/hora**	**$ 0,00/hora**	**$ 0,00**	**Prorrateo**	**Central de mezclas**
Ayudante 3	Trabajo	A	100%	$ 6.768,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Central de mezclas
Oficial	Trabajo	O	100%	$11.000,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Central de mezclas
Ayudante Eléctrico	Trabajo	A	100%	$ 7.200,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Central de mezclas
Oficial eléctrico	Trabajo	O	100%	$11.500,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Central de mezclas
Ayudante hidrosanitario	Trabajo	A	100%	$ 7.200,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Central de mezclas
Oficial Hidrosanitario	Trabajo	O	100%	$11.500,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Central de mezclas
Computador	**Trabajo**	**C**	**100%**	**$ 6.250,00/hora**	**$ 0,00/hora**	**$ 0,00**	**Prorrateo**	**Central de mezclas**
línea y celular corporativo	**Trabajo**	**L**	**100%**	**$ 500,00/hora**	**$ 0,00/hora**	**$ 0,00**	**Prorrateo**	**Central de mezclas**
Retroexcavadora	Trabajo	R	100%	$120.000,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Central de mezclas
Bulldozer	Trabajo	B	100%	$180.000,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Central de mezclas
Vibro compactador de cilindro 10 Ton	Trabajo	V	100%	$180.000,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Central de mezclas
grúa de Izaje	Trabajo	G	100%	$250.000,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Central de mezclas
Minicargador	Trabajo	M	100%	$100.000,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Central de mezclas
Concretadora tipo Carmix para producción de 3 m3	Material	C		$ 350.000.000,00		$ 0,00	Prorrateo	
Papelería	Material	P		$ 200.000,00		$ 0,00	Prorrateo	
Roca muerta	Material	R		$ 9.520,00		$ 0,00	Prorrateo	
Subbase granular	Material	S		$ 54.740,00		$ 0,00	Prorrateo	

Tubería pvc hidráulica de 2"	Material	T		$ 78.040,00		$ 0,00	Prorrateo	
Manguera Pf 1/2" Higraulica	Material	M		$ 2.093,00		$ 0,00	Prorrateo	
Llave terminar hidráulica	Material	L		$ 40.000,00		$ 0,00	Prorrateo	
Tanque de almacenamiento de agua de 1000L	Material	T		$ 500.000,00		$ 0,00	Prorrateo	
Cable de acometida concéntrico 2x6+6 aluminio	Material	C		$ 24.990,00		$ 0,00	Prorrateo	
Conector eléctrico	Material	C		$ 30.000,00		$ 0,00	Prorrateo	
Tablero bifásico de 8 circuitos	Material	T		$ 65.000,00		$ 0,00	Prorrateo	
Tomacorriente doble intemperie	Material	T		$ 6.000,00		$ 0,00	Prorrateo	
Interruptor sencillo	Material	I		$ 6.000,00		$ 0,00	Prorrateo	
plafón	Material	P		$ 6.000,00		$ 0,00	Prorrateo	
Cemento	Material	C		$ 25.080,00		$ 0,00	Prorrateo	
Arena	Material	A		$ 43.000,00		$ 0,00	Prorrateo	
Triturado	Material	T		$ 94.000,00		$ 0,00	Prorrateo	
Hierro figurado	Material	H		$ 4.980,00		$ 0,00	Prorrateo	
Formaleta metálica	Material	F		$ 31.210,00		$ 0,00	Prorrateo	
Guadua chonta de 8ml	Material	G		$ 16.000,00		$ 0,00	Prorrateo	
Cuartón de 4x12	Material	C		$ 13.000,00		$ 0,00	Prorrateo	
Tableros de madera (tipo estiba)	Material	T		$ 30.000,00		$ 0,00	Prorrateo	
Puntilla	Material	P		$ 5.000,00		$ 0,00	Prorrateo	
Lamina de sinz	Material	L		$ 24.900,00		$ 0,00	Prorrateo	

ANEXO U. Matriz RACI

Tabla 76. *Matriz RACI*

MATRIZ RACI											
ACTIVIDADES			PERSONAS								
			Gerente técnico	Gerente administrativo	Coordinador administrativo de compras	Coordinador de costos	Director de obra	Supervisor de obra	Contratista de mano de obra	Topografía	Almacenista
FASE 1:Planeacion del Proyecto	Diseño	Especificaciones de localización	I	A		I	R	R	C	R	
		Diseño eléctrico	A	A	C	I	R	I			
		Diseño Hidráulico	A	A	C	I	R	I			
		Diseño de pozos de sedimentación	A	A	C	I	R	I		I	
	Presupuesto	Presupuesto de materiales	A	A	R	R	R	R			
		Estimación de mano de obra	A	A	C	R	R	R	C		C
		Presupuesto de compra de maquinaria	A	A	R	C	R	I			C
		Estimación costos manejo ambiental	A	A	R	R	R	I			C
		Estimación costos por mantenimiento de maquinaria	A	A	R	R	C	C			C
	Estudio de Mercado	Cotización de materiales	A	A	R	C	C	I			
		Cotización y negociación de maquinaria	A	A	R	C	C	I			
		Cotización y negociación de materia prima para las mezclas	A	A	R	C	C	I			
	Licencias y Permisos	Tramite servicio electricidad provisional	R	R	I	R	C	C			
		Tramite servicio de acueducto provisional	R	R		R	C	C			

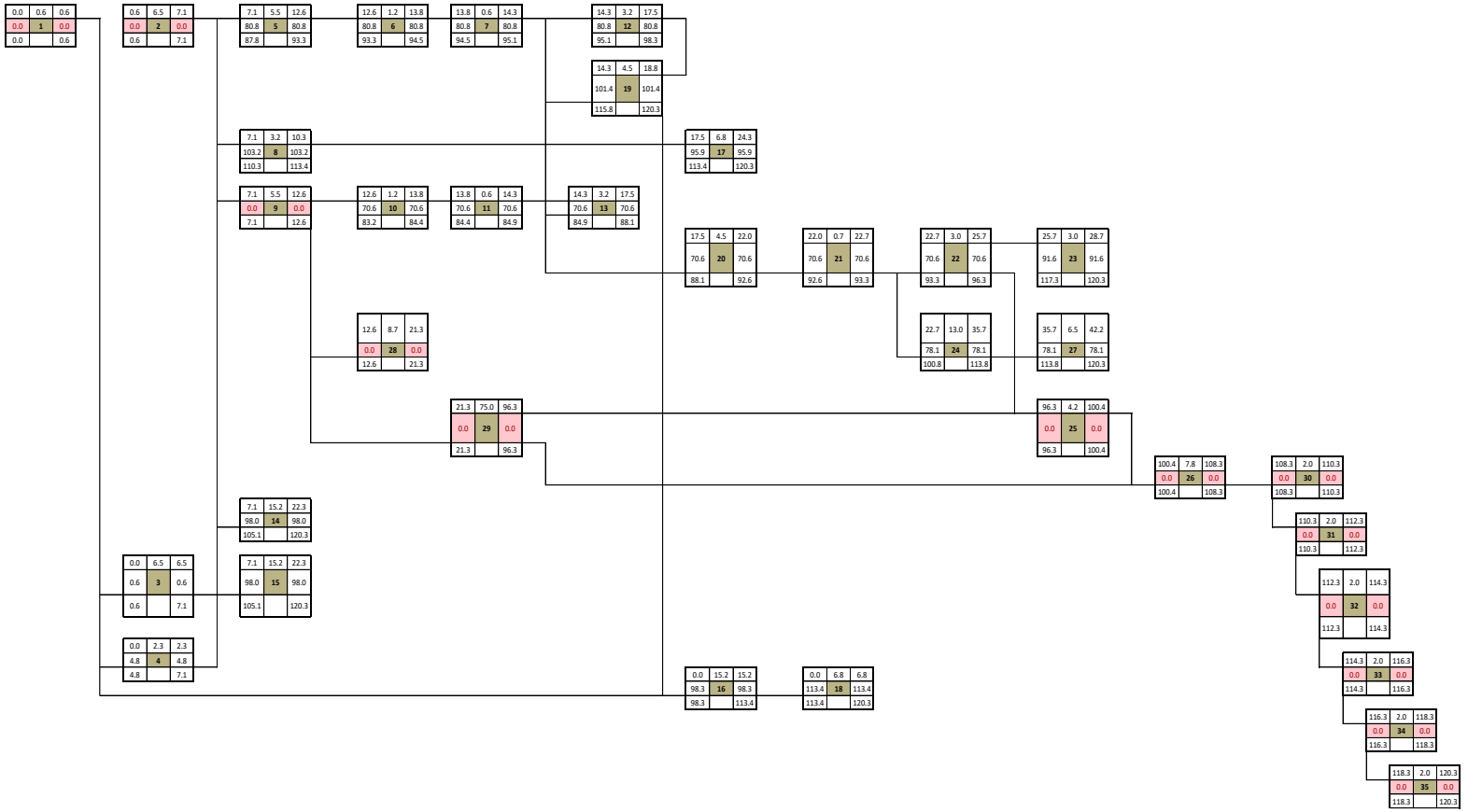
		Licencia de construcción y permisos ambientales	R	R	I	R	C	C			
FASE 2: Evaluación del proyecto	Estimación de tiempo de retorno de inversión		A	A	C	R	R	I			
	Determinación de valor neto por metro cubico de mezclas producidas en la planta.		A	A	C	R	R	I			
	Determinación de valor neto de transporte de las mezclas por kilómetro recorrido.		A	A	C	R	R	I			
FASE 3: Ejecución del proyecto	Preliminares	Localización				A	A	R	R	R	I
		Nivelación y replanteo del terreno				A	A	R	R	R	I
		construcción de redes provisionales				A	A	R	R	R	I
		adecuación de vías provisionales				A	A	R	R	R	I
	Estructura	Cimentaciones especiales para equipos				A	A	R	R	R	I
		Instalación de equipos				A	A	R	R	R	I
		construcción de acopio de agregados				A	A	R	R	R	I
		Contratación de operador de equipos				A	A	R	R	R	I
	compras	compra de maquinaria	R	R	R	C	R	I			
FASE 4: Puesta en funcionamiento y seguimiento	Pruebas, análisis de resultados de las mezclas y desempeño del personal		I			A	R	R	I		
	Plan de implementación y seguimiento	Formato de seguimiento al diseño de mezclas	A				R	R	I		
		Control de resultados de mezclas	A				R	R	I		
		Formato pedido de materiales, agregados, aditivo y cemento	A				R	R	I		

		Formato solicitud de mezclas en obra	A				R	R	I		
		Formato de programación de despachos de mezclas	A				R	R	I		

(R) Responsable
(A) Aprueba
(I) Informado

Nota: *Autor propio – 2023*

ANEXO V. *Diagrama de red*

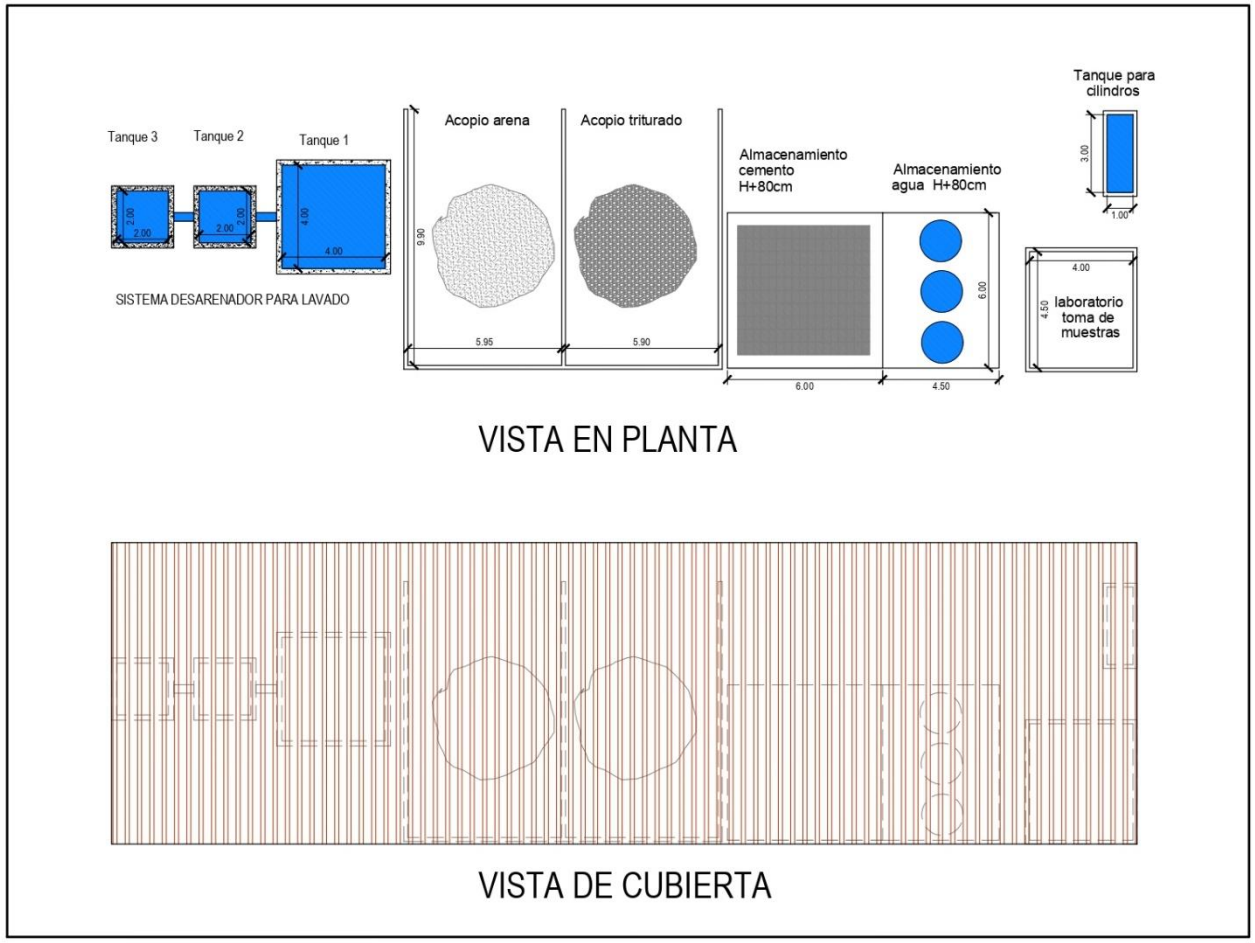


Nota: *autor propio – 2023*

ANEXO W. *Plano central de mezclas*

Figura 11. Plano construcción de central de mezclas

En el plano se muestra donde quedara ubicada la central de mezclas de concreto si el proyecto se ejecuta.



Nota: *Autor propio - 2024*