

**PLAN DE DIRECCION PARA LA CONSTRUCCION DE UN PROYECTO DE
VIVIENDA MULTIFAMILIAR PARA YOPAL - CASANARE**

**CAICEDO MONCALEANO MARIA MAGDALENA
CASAS HERNANDEZ KELLY JOHANA
CORTES MARTINEZ CRISTIAN DAVID**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
SECCIONAL DEL ALTO MAGDALENA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE PROYECTOS
GIRARDOT**

2021

**PLAN DE DIRECCION PARA LA CONSTRUCCION DE UN PROYECTO DE
VIVIENDA MULTIFAMILIAR PARA YOPAL - CASANARE**

**CAICEDO MONCALEANO MARIA MAGDALENA
CASAS HERNANDEZ KELLY JOHANA
CORTES MARTINEZ CRISTIAN DAVID**

Asesora

MABEL CLARENA LESMES GÓMEZ

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
SECCIONAL DEL ALTO MAGDALENA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE PROYECTOS
GIRARDOT**

2021

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Jurado

Girardot, 11 de octubre de 2021

CONTENIDO

	Pág.
Introducción	11
1. Planteamiento inicial del proyecto	13
1.1 Antecedentes	13
1.1.1 Antecedentes del problema, necesidad u oportunidad.	13
1.1.2 Descripción del problema - Árbol de Problemas.	13
1.1.3 Objetivos del proyecto.	14
1.2 Descripción organización fuente del problema o necesidad	15
1.2.1 Descripción general.	15
1.2.2 Dirección estratégico de la organización.	16
1.2.3 Estructura organizacional.	19
1.3 Caso de negocio	19
1.3.1 Descripción de las alternativas.	20
1.3.2 Criterios de selección de alternativas.	20
1.3.3 Análisis de alternativas.	21
1.3.4 Selección de la alternativa.	21
1.3.5 Justificación del proyecto.	21
1.4 Marco Teórico.	22
1.5 Marco Metodológico	25
1.5.1 Tipos y métodos de investigación.	25
1.5.2 Herramientas para la recolección de información.	25
1.5.3 Fuentes de información.	26

1.5.4	Supuestos y restricciones para el desarrollo del trabajo de grado.	27
2.	Estudios y evaluaciones	28
2.1	Estudios de mercado	28
2.1.1	Poblacion.	28
2.1.2	Dimensionamiento de demanda.	28
2.1.3	Dimensionamiento de oferta.	29
2.1.4	Competencia – precios.	30
2.2	Estudio tecnico	31
2.2.1	Diseño conceptual del producto.	31
2.2.2	Analisis y descripcion del proceso para obtener el producto.	32
2.2.3	Analisis ciclo de vida del producto o bien o servicio o resultado.	33
2.2.4	Definicion de tamaño y localizacion del proyecto.	33
2.2.5	Requerimientos para el desarrollo del proyecto.	34
2.3	Estudio economico – financiero	35
2.3.1	Estimacion de costos de inversion del proyecto.	35
2.3.2	Definicion de costos de operación y mantenimiento del proyecto.	35
2.3.3	Flujo de caja del proyecto caso.	36
2.3.4	Determinacion del costo de capital, fuentes de financiacion y uso de fondos.	37
2.3.5	Evaluacion financiera del proyecto (vpn, tir, beneficio-costos).	37
2.4	Estudio social y ambiental	38
2.4.1	Descripcion y categorizacion de impactos ambientales.	38
2.4.2	Definicion de flujos de entradas y salidas.	43
2.4.3	Calculo de impacto ambiental bajo criterios P5 También.	44

2.4.4	Calculo de huella de carbono.	49
2.4.5	Estrategias de mitigacion de impacto ambiental.	51
3.	Inicio y planeacion del proyecto	52
3.1	Acta de Constitución	52
3.2	Plan de direccion del proyecto	55
3.2.1	Gestion de interesados.	55
3.2.2	Gestion de alcance.	64
3.2.3	Gestion de cronograma.	82
3.2.4	Gestion de costos.	95
3.2.5	Gestion de calidad.	100
3.2.6	Gestion de recursos.	106
3.2.7	Gestion de comunicaciones.	123
3.2.8	Gestión de riesgos.	130
3.2.9	Gestión de adquisiciones.	149
4.	Conclusiones y recomendaciones.	159

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Criterios de selección de alternativas.	20
Tabla 2. Tipos de estudio	29
Tabla 3. Relación de Precios.	30
Tabla 4. Estimación de costos.	35
Tabla 5. Costos de operación y mantenimiento del proyecto.	35
Tabla 6. Flujo de caja.	37
Tabla 7. Costo de capital.	37
Tabla 8. Evaluación financiera.	37
Tabla 9. Análisis Pestle.	38
Tabla 10. Matriz P5.	45
Tabla 11. Cálculo de huella de carbono.++	49
Tabla 12. Estrategias de mitigación de impacto ambiental..	51
Tabla 13. Acta de Constitución.	52
Tabla 14. Registro de interesados	56
Tabla 15. Requisitos funcionales y no funcionales.	66
Tabla 16. Matriz de Trazabilidad de requisitos	68
Tabla 17. Estimación de duraciones método PERT.	84
Tabla 18. Estimación de costo de actividades	96
Tabla 19. Presupuesto del proyecto	98
Tabla 20. Definición de roles y responsabilidades.	107
Tabla 21. Matriz RACI.	113

Tabla 22. Horario de recursos.	119
Tabla 23. Reconocimiento y recompensa.	121
Tabla 24. Plan de gestión de las comunicaciones.	123
Tabla 25. Matriz de comunicaciones.	126

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Árbol de problemas.	14
Figura 2. Árbol de objetivos	15
Figura 3. Mapa estratégico	18
Figura 4. Estructura Organizacional	19
Figura 5. Planta apartamento (versión alcoba)	31
Figura 6. Planta apartamento (versión estudio)	32
Figura 7. Localización del proyecto	34
Figura 8. Flujo de entradas y salidas.	44
Figura 9. Matriz poder/interés	59
Figura 10. Matriz Poder / Influencia	60
Figura 11. EDT.	75
Figura 12. Diagrama de red.	89
Figura 13. Línea base de cronograma.	93
Figura 14. Estructura de desagregación de costos	99
Figura 15. RBS	110
Figura 16. Organigrama del proyecto.	112
Figura 17. Flujograma de comunicaciones.	129

Lista de gráficas

	Pág.
Gráfica 1. Estado del trabajo	94
Gráfica 2. Sobreasignación de trabajo.	94
Gráfica 3. Nivelación de recursos y trabajo.	95
Gráfica 4. Curva S	100
Gráfica 5. Histograma gerente del proyecto.	115
Gráfica 6. Histograma director de obra	116
Gráfica 7. Histograma residente de obra	117
Gráfica 8. Histograma Profesional de compras y almacenista	118
Gráfica 9. Histograma profesional de seguridad y salud en el trabajo	119

Introducción

El proyecto “PLAN DE DIRECCION PARA LA CONSTRUCCION DE UN PROYECTO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR PARA YOPAL - CASANARE”, se genera por solicitud de la caja de compensación COMFACASANARE, el cual busca minimizar la falta de vivienda que tienen los habitantes en el municipio de YOPAL CASANARE, por consiguiente, el proyecto busca satisfacer una parte de la población que pasa por esta necesidad de gran importancia, como lo es no tener un techo para su familia. Es un proyecto de vivienda tipo VIS y su proceso constructivo se ejecutará mediante un sistema de tipo industrializado, el cual se basa en el diseño de producción mecanizado de componentes elaborados en serie.

La empresa ROKA CONSTRUCCIONES S.A.S, será la encargada de llevar a cabo el proyecto, el cual se basa en la construcción de 8 torres de 12 pisos de apartamentos, 4 unidades por piso, para un total de 384 unidades de vivienda multifamiliar VIS, los apartamentos contiene 58,87 m² de área construida, se entregaran 2 tipos según la conveniencia para el cliente, pero se define en el transcurso del proyecto, ya que no afectará la estructura, serán dos tipos de apartamentos (versión con estudio) y (versión con alcoba), y estará distribuido de la siguiente forma: 2 alcobas y disponible, 2 baños, sala comedor, cocina, zona de ropas y balcón, el proyecto tiene la idea de tener comunicación entre dos torres para facilitar el acceso a la vivienda. Las zonas comunes constan de portería, shut de basuras, 1 piscina para adultos, 1 piscina para niños, salón comunal y subestación eléctrica y la relación de los parqueaderos será 1 – 1, contará con senderos peatonales y zonas verdes.

Para la culminación exitosa del proyecto se tendrá como herramienta principal el plan de dirección del proyecto, esto con el fin de cumplir con los objetivos planteados, dentro de los cuales

se realiza la entrega del producto especificado anteriormente en un tiempo de máximo 2 años y con un costo que no supere el valor de \$ 24.024.000.000.

1. Planteamiento inicial del proyecto

1.1 Antecedentes

El proyecto se genera por solicitud de la caja de compensación COMFACASANARE, la cual busca minimizar la falta de vivienda que tienen una gran cantidad de habitantes en el municipio de YOPAL CASANARE, por consiguiente, busca con este proyecto lograr satisfacer una parte de la población que pasa por esta necesidad de gran importancia, como lo es no tener un techo para su familia.

1.1.1 Antecedentes del problema, necesidad u oportunidad.

La caja de compensación COMFACASANARE, contrata la construcción de soluciones habitacionales para los beneficiarios de sus programas de vivienda, por lo tanto, solicita a las empresas que deseen postularse, que deberán cumplir con los requisitos especificados por el ente encargado. Para lo cual busca como requisito fundamental, que la empresa cuente con amplia experiencia en construcción de proyectos con sistema industrializados. Además, requiere de parámetros legales, técnicos, financieros, socio – ambientales y de mercado. Por esta razón la empresa contratada es ROKA CONSTRUCCIONES S.A.S, debido a que cumple con todos los requerimientos exigidos por COMFACASANARE.

1.1.2 Descripción del problema - Árbol de Problemas.

Se relacionan a continuación las causas y efectos de la problemática.

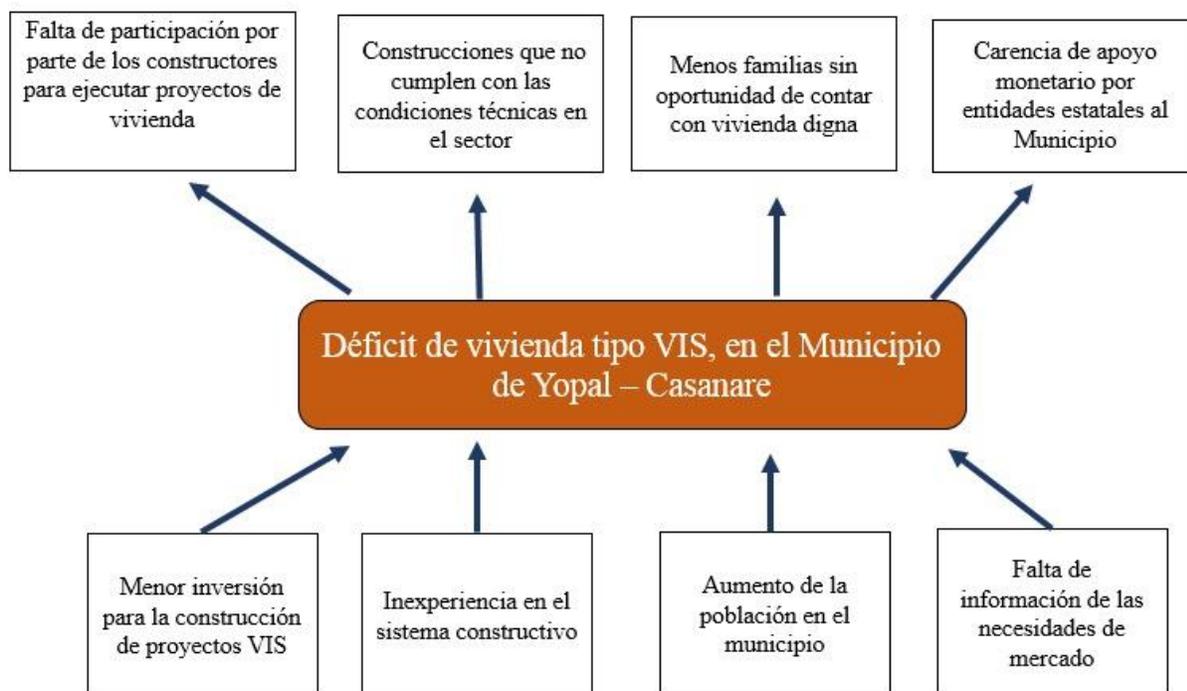


Figura 1. Árbol de problemas.

Fuente. Autores

1.1.3 Objetivos del proyecto.

1.1.3.1 Objetivo General.

Construir un proyecto de vivienda VIS multifamiliar para Yopal – Casanare.

1.1.3.2 Objetivos Específicos.

- Construcción de 8 torres de apartamentos de 12 pisos en sistema industrializado, urbanismo interno y acabados correspondientes.
- Cumplimiento de los parámetros legales.
- Entrega de toda la documentación registrada al finalizar el proyecto.

1.1.3.3 Árbol de Objetivos.

Se relacionan a continuación los principales objetivos generales del proyecto.



Figura 2. Árbol de objetivos

Fuente. Autores

1.2 descripción organización fuente del problema o necesidad

El proyecto se genera por solicitud de la empresa constructora COMFACASANARE la cual pretende dar solución habitacional al municipio de YOPAL CASANARE, pero no va a realizar la construcción por tal razón se contratará una constructora para realizar el proceso constructivo de la solución de vivienda en condiciones favorables para la empresa y la comunidad.

1.2.1 Descripción general.

La caja de compensación del departamento de Casanare desea realizar un proyecto de vivienda multifamiliar VIS, por lo tanto, contrata a ROKA CONSTRUCCIONES S.A.S ya que es una empresa que se encuentra en el mercado hace 5 años, fue fundada por un grupo de profesionales el cual uno de ellos es el actual Gerente General, constituida legalmente en la cámara de comercio

del CASANARE. La organización se clasifica como una empresa mediana y tiene un personal activo hasta la fecha de 25 trabajadores de planta y subcontrataciones por prestación de servicios según sea su necesidad. Su objeto principal es el diseño, la construcción y el montaje de equipos para cualquiera de las áreas de ingeniería en general, así como también la asesoría, interventoría dentro de las mismas áreas, la construcción de casas, apartamentos, edificios de todo tipo. Dentro de su experiencia y trayectoria podemos destacar proyectos de construcción, remodelaciones, diseño de interiores, adecuación de Instalaciones, entre otros. En el 2018 desarrolló El Edificio Residencial CERROS DEL MORICHAL, construido con recursos propios y apoyo a través de crédito constructor, con un área total de 20000 mts² divididos en 10 torres, como proyecto privado. A su vez cuenta con una planta de personal idóneo y certificado para la ejecución de los proyectos y el manejo de estos, ejecutando desde el levantamiento arquitectónico, montaje, planificación de espacio, obra civil, definición de materiales y acabados, suministro e instalación de mobiliario y equipo especiales, ventas y postventas para cada necesidad cumpliendo con requisitos de acuerdo con las necesidades de nuestros clientes.

1.2.2 Direccionamiento estratégico de la organización.

El direccionamiento es desarrollado por una secuencia de perspectiva desde los puntos del gerente del proyecto, cliente, procesos internos y gente, como se evidencia en el mapa estratégico.

1.2.2.1 Objetivos estratégicos de la organización.

- ❖ Fortalecer los procesos de la constructora en el ejercicio de la planeación, formulación y ejecución del proyecto de tipo inmobiliario.
- ❖ Alcanzar rentabilidad para garantizar el crecimiento de la empresa.
- ❖ Equipo humano comprometido, capacitado y dispuesto a ser aliado de nuestros clientes.

Liderar el mercado nacional contribuyendo en el desarrollo

1.2.2.2 Política organizacional.

Se busca priorizar el recurso humano, con el fin de proporcionar mejores relaciones laborales con el personal y destacando la comunicación como un factor primordial para el buen curso de la organización y cumplir con las expectativas, satisfaciendo cada una de sus necesidades, manejando elevados estándares de calidad, aportando los recursos necesarios a cargo de un personal capacitado y eficiente, cuya meta siempre será el beneficio del cliente y comprometidos con el mejoramiento continuo. Se entregará a los clientes un producto de calidad, bajo los lineamientos que establecen las normas técnicas mínimas legales vigentes. Una comunicación transparente y confiable con los posibles clientes, equipo de trabajo, proveedores y gerencia del Proyecto.

1.2.2.3 Misión.

Empresa con 5 años de experiencia, dedicados a la gestión y desarrollo de proyectos en áreas estratégicas de negocio que incluyen:

- ❖ Inversión en el sector inmobiliario y de finca raíz.
- ❖ Importación y comercialización de insumos para los sectores de construcción y tecnología.
- ❖ -Construcción de proyectos inmobiliarios para empresas con proyectos afines a los incluidos en nuestro objeto social. Contamos para ello con un equipo humano comprometido, capacitado y dispuesto a ser aliado de nuestros clientes en la consecución de objetivos comunes, bajo los más altos estándares de calidad y servicio.

1.2.2.4 visión.

Consolidarse en los próximos 10 años como la empresa líder de las construcciones de proyectos inmobiliarios en la región oriental del país.

1.2.2.5 Valores.

- ❖ **Responsabilidad:** Cumpliendo con los propósitos que se establecen, se brinda generar conciencia para las personas que están involucradas para cada día mejorar los objetivos propuestos.
- ❖ **Disciplina:** Se asume cada tarea con formalidad, encaminando siempre a que se logre el compromiso adquirido.
- ❖ **Tolerancia:** La base de una evolución agradable en el proyecto se obtiene compartiendo la misma cultura organizacional y puede ser consecuente en cada acción para la construcción de buenas relaciones personales.

1.2.2.6 Mapa estratégico.

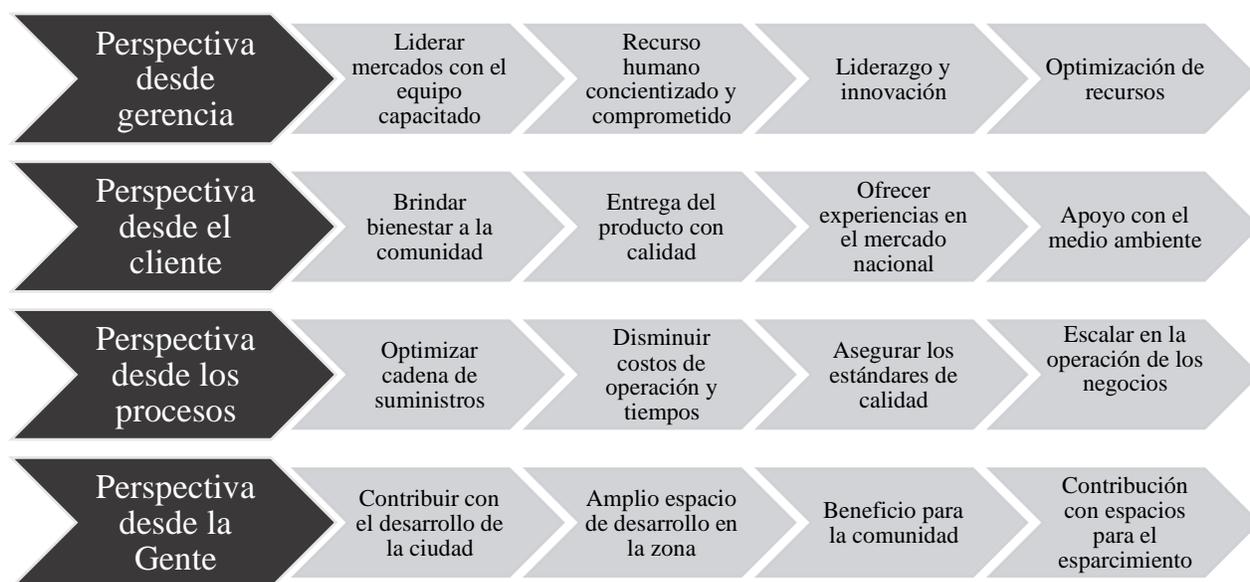


Figura 3. Mapa estratégico

Fuente. Autores

1.2.3 Estructura organizacional.

La empresa ROKA CONSTRUCCIONES S.A.S, será la encargada de llevar a cabo el proyecto PLAN DE DIRECCION PARA LA CONSTRUCCION DE UN PROYECTO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR PARA YOPAL - CASANARE, y llevará la siguiente estructura:

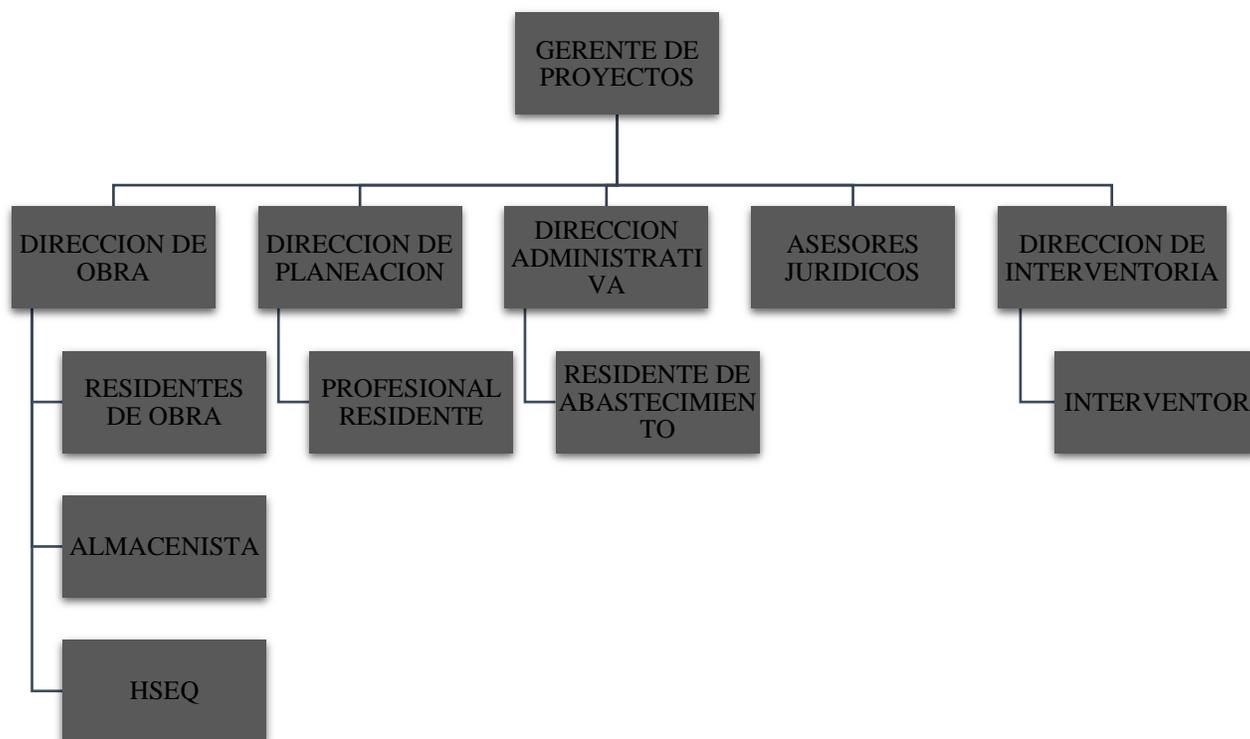


Figura 4. Estructura Organizacional

Fuente. Autores

1.3 Caso de negocio

Construcción de un proyecto de vivienda multifamiliar que consta de 384 apartamentos en el municipio de Yopal Casanare para la Caja de Compensación Familiar COMFACASANARE, quien será la entidad contratante.

1.3.1 descripción de las alternativas.

Las alternativas que se proponen para la ejecución del proyecto y poder lograr el objetivo propuesto son las siguientes:

- a. Entrega de terrenos a población vulnerable.
- b. Plan de dirección para la construcción de un proyecto de vivienda multifamiliar.

1.3.2 Criterios de selección de alternativas.

Estableciendo las alternativas, se definen los siguientes criterios de selección:

Alternativa	Puntaje		
	1	5	10
Costo por proyecto	de \$25.000' a 40.000'	de \$10.000' a 25.000'	de \$5.000' a 10.000'
Tiempo de ejecución	2 años a 3 años	1 año a 2 años	menor o igual a 1 año
Impacto sobre la población.	Bajo	Medio	Alto

La escala de calificación se evaluará entre 1, 5 y 10 puntos, donde 10 es el valor más alto para la selección de la mejor alternativa.

A continuación, en la tabla se describen las alternativas donde se califican de acuerdo con los criterios anteriormente mencionados.

Tabla 1. Criterios de selección de alternativas.

	Priorización	Entrega de terrenos a poblaciones vulnerables	Construcción de un proyecto de vivienda
1	Costo por proyecto	5	5
2	Reducción en tiempo de ejecución	1	10
3	Impacto sobre la población	1	5
	Resultado	7	20

Fuente. Autores.

1.3.3 análisis de alternativas.

Según las dos alternativas evaluadas se puede determinar lo siguiente:

❖ Alternativa A: De acuerdo con el costo total, superará el monto del valor presupuestado, en cuestión de tiempo, las personas tendrían el lote, pero no el recurso financiero para garantizar un correcto uso del terreno, y el impacto sería alto ya que no se cumpliría con la expectativa de mejorar la calidad de vida de la comunidad.

❖ Alternativa B: Se analizará la segunda alternativa y según las variables analizadas es la opción óptima para emplearla en el proyecto, se realizará un plan de dirección para la construcción de un proyecto de vivienda, garantizando la entrega a cada familia de su inmueble con las condiciones óptimas para su uso y cumpliendo con las expectativas y el derecho a la vivienda digna.

1.3.4 selección de la alternativa.

Después de aplicar la matriz de análisis de alternativas y se tomó la decisión de elegir la alternativa B (plan de dirección para la construcción de un proyecto de vivienda multifamiliar para Yopal - Casanare). Por ser la que más puntaje obtuvo de acuerdo con lo establecido. Por lo tanto, esta se tendrá en cuenta para continuar el proceso de desarrollo del proyecto.

1.3.5 justificación del proyecto.

La causa por la cual se realizará el plan de dirección para la construcción de un proyecto de vivienda multifamiliar para Yopal - Casanare, es para dar solución a la problemática y demanda de vivienda en este municipio. Partiendo de las actividades de construcción contratadas se enfocará el caso de negocio de construcción de edificios o proyectos similares de vivienda, lo cual dará como resultado una construcción de bajo costo y menor tiempo de ejecución.

1.4 Marco Teórico.

En el siglo XVI dando comienzo a la concepción de diferentes conceptos encontramos el libro “La casa” en donde se establece que la idea de tener una habitación propia era casi imposible, por lo que con el transcurso del tiempo trajo consigo la percepción de las primeras habitaciones privadas en donde empezaron a ser proyectadas para aquellas personas la cuales contaran con mejores recursos. Por lo que desde este punto de referencia se puede establecer que anteriormente imaginar la vida familiar en esa época dentro del núcleo del hogar era algo con gran complejidad, por lo tanto la vivienda como núcleo de la sociedad ha presentado diferentes cambios con el paso de los años con respecto a su forma y la manera en la que se desarrollarán los proyectos de vivienda, a pesar de dichos cambios las unidades habitacionales continúan con el mismo enfoque, en donde no se atienden a las necesidades reales. (Langberg Pinzás, 2012).

Esta evolución de la conciencia humana trajo consigo una unión del núcleo familiar, una percepción diferente de la infancia y un nuevo mundo interno del yo. Por consiguiente, fue hasta el siglo XVIII en donde se estableció el concepto de casa y su comodidad, esto debido a que dentro de esa época empezó a desarrollarse el avance de la tecnología como también la experimentación en la subdivisión de ambientes de la casa. Esto trajo con ello una diferenciación entre el interior y el exterior de las viviendas.

Dentro del contexto de la industrialización a mediados del siglo XIX se fortaleció el desarrollo de aglomeraciones en diferentes partes de Europa, por lo que este planteamiento urbano

se consideró pobre y limitado, ya que estos terrenos fueron explotados y usados por los grandes empresarios en donde su perspectiva era acomodar la población trabajadora en una sola área.

Por otro lado, dando entrada a el siglo XX y estableciendo la concepción de los diferentes modelos de desarrollo productivistas, con llevaron a la construcción de viviendas y su evolución en donde evoluciono y a su vez la misma fue considerada una maquina donde cantidad, repetitividad, serialización y tipificación, sirvieron de base para fomentar los proyectos de vivienda masiva para el “hombre masa” o la “familia típica”, dejando de lado las necesidades reales y específicas de la población. (Guerrero, 2019).

Por lo que desde este enfoque se puede evidenciar la ciudad como un organismo vivo, en donde se implanta mediante un contexto repetitivo en el cual ha sido desarrollada las condiciones del entorno. En donde una vida sostenible consiste solo en una vivienda funcional, por lo que un factor importante se establece en la sostenibilidad como un progreso económico que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer el de las futuras. Con respecto al desarrollo de las ciudades, cabe resaltar que con el desarrollo del modelo expansionista generaron diversas problemáticas que repercutieron con respecto a la movilidad, usos, ambiente, seguridad, entre otros, lo que condujo a la necesidad de replantear la forma en la que se están construyendo las ciudades del siglo XXI. Por lo tanto, el individuo busca con su entorno ciudades que se adapten al individuo y no individuos que adapten a la ciudad como se da en la actualidad y como lo plantea Jan Gehl “ciudades para personas”. (Guerrero, 2019). Lo que nos conlleva a la percepción del concepto de calidad de vida, la OMS Organización Mundial para la Salud (1994) define la calidad de vida como la percepción del individuo sobre su posición en la vida dentro del contexto cultural

y el sistema de valores en el que vive y con respecto a sus metas, expectativas, normas y preocupaciones.”, es decir que la calidad de vida está influenciada por la salud física, su estado psicológico, su nivel de dependencia y su relación con el entorno. Entonces, la calidad de vida depende de aquellas circunstancias en las que se desarrolla la vida de las personas y sus diferentes componentes.

De esta manera y según el planteamiento expuesto anteriormente nos brinda la necesidad de contextualizar el concepto de unidad de vivienda y con ello sus diferentes espacios, tomando como énfasis las viviendas multifamiliar en donde su principal función es ofrecer refugio y una habitación a las personas o diferentes familias, la cual está dividida en varias unidades de vivienda integradas que comparten un terreno en común, las viviendas multifamiliares son agrupaciones las cuales comparten servicios y bienes referente, pero manteniendo la privacidad en la convivencia en el interior de cada unidad de vivienda. Por lo que el proyecto de vivienda multifamiliar, constará de 8 torres de apartamentos de 12 pisos cada una, se realizará teniendo en cuenta el decreto para estructuras sísmicas en hormigón armado-ley N ° 400/97 (Decreto N ° 926/2010) y estará compuesto por pórtico y muros de estructura de hormigón, las torres de apartamentos estarán diseñadas para resistir la zona de peligro sísmico, de la región casanareña, según la NSR-10 como se describe en la definición estándar, para resistir fuerzas verticales y horizontales. La cimentación del edificio consta de un sistema de losa flotante sobre los que se apoya la estructura. El peso del cajón para el entrepiso es aligerado y su altura libre es de aproximadamente 2,50 mts. el grosor de la placa de contrapiso es de 40 cm. El hormigón utilizado en los elementos estructurales es: F’c: 3500 psi para placa y F’c: 4000 psi para apoyos verticales.

1.5 Marco Metodológico

En el presente marco metodológico se definirá el tipo y el diseño de la investigación, así como los instrumentos y los variables de investigación, población, instrumentos para la recolección de datos y así poder definir las variables de estudio.

1.5.1 Tipos y métodos de investigación.

Los métodos de investigación utilizados para el desarrollo del proyecto serán el de investigación documental bibliográfica, debido a que se basaran en estudios ya realizados y se ejecutará de acuerdo con los requisitos y normas nacionales ya establecidos, no se modificarán parámetros para el transcurso del proyecto, el análisis documental debido a que para la realización del proyecto se utilizarán documentos, que contienen informes, bitácoras, actas internas de obra, para extender comunicaciones entre el contratante y la empresa constructora, análisis de archivos históricos para utilizar de acuerdo a las investigaciones realizadas para proyectos de vivienda, entrevistas y artefactos físicos para almacenamiento y desarrollo del proyecto.

1.5.2 Herramientas para la recolección de información.

La técnica que utilizaremos será de acuerdo con lo definido por (YIN 1994) establece 6 tipos diferentes recursos de recolección de evidencia aplicables a los estudios de caso:

❖ **ANALISIS DOCUMENTAL:** Que pueden ser cartas, memorandos, reportes escritos, documentos administrativos, entre otros. Los documentos no deberán ser aceptados como documentos históricos, que han tomado lugar; más bien para corroborar y acrecentar la evidencia de otras fuentes como la Norma NSR-10.

❖ **ENTREVISTAS:** Son consideradas la fuente más importante de información y puede ser: abierta, cerrada, estructurada, semiestructurada o enfocada. Las entrevistas estarán sujetas a

tendencias, limitaciones de memoria y a las habilidades de articulación de la palabra, se emplearán las entrevistas estructuradas por orden jerárquico y de acuerdo con el tema a tratar.

❖ **ANALISIS DE ARCHIVOS HISTORICOS:** Pueden ser listas de pedidos, investigaciones, casos similares, estos son creados con fines específicos y el investigador deberá tener cuidado al interpretarlos; lista de proveedores empleados en proyectos de la misma rama, lista de precios unitarios para el año en curso a construir.

❖ **ARTEFACTOS FISICOS:** Pueden ser instrumentos físicos, tecnológicos o instrumentos y artefactos culturales, se emplearán computadores portátiles, impresoras y cuando el proyecto lo requiera plotter y reproductor de video.

Para el trabajo se tendrá en cuenta las técnicas para alimentar y desarrollar de una manera armónica de acuerdo con lo exigido.

1.5.3 Fuentes de información.

Dentro de las fuentes de información tomadas para realizar el documento, se encuentran:

Primarias:

- ❖ Contrato legal de construcción.
- ❖ Equipo del proyecto.
- ❖ Documentos y registros históricos
- ❖ Juicio de expertos.
- ❖ Análisis de estudios previos y ante proyecto

Secundarias:

- ❖ Artículos y publicaciones relacionadas con la construcción.
- ❖ Norma sismo Resistente (NSR-10) y reglamentación existente.
- ❖ Reglamentación del ministerio de vivienda y desarrollo territorial.

❖ Información WEB.

1.5.4 Supuestos y restricciones para el desarrollo del trabajo de grado.

Supuestos:

Seguidamente se refieren aquellas circunstancias que podrán afectar el éxito del desarrollo del proyecto:

ROKA CONSTRUCCIONES S.A.S, cuenta con el personal calificado para la ejecución del proyecto.

La constructora cuenta con el recurso técnico y financiero, para el desarrollo del proyecto, con el fin de cumplir con el alcance, tiempo y costo.

Se aplicarán para el desarrollo del proyecto de grado todos los temas vistos en el desarrollo de la especialización como aparece en la guía entregada por la Universidad.

Se contará con la documentación legal necesaria para la ejecución y cumplimiento de los lineamientos establecidos para el mismo.

Restricciones:

La construcción estará direccionada por el plan de Ordenamiento Territorial de Yopal.

La información suministrada por el contratante y del proyecto es exclusivo de los autores implicados (Contratista y Contratante).

El tiempo estimado para realizar el trabajo será de dos (2) años.

El documento se realizará de acuerdo con las normas y reglamentos establecidos por la Universidad para el desarrollo de este.

2. Estudios y evaluaciones

2.1 Estudios de mercado

Con la investigación desarrollada sobre el costo en la ejecución de proyectos de vivienda multifamiliares, para la recolección de información con empresas que su radio de operación sea el departamento de Casanare, y así poder identificar las variables para lograr un alto nivel de competitividad.

2.1.1 población.

En el municipio de Yopal Casanare en los últimos 30 años ha tenido un crecimiento demográfico, pasando de ser un municipio de 20.000 habitantes a una ciudad intermedia de más de 140.000 habitantes (85% urbano y el 15% rural), pasando a tener una serie de problemática social como lo son la falta de acueducto, servicio eficiente de electrificación, desempleo, una alta tasa de pobreza, vivienda entre otros.

El municipio se divide en 7 comunas, 115 barrios, 10 corregimientos y 93 veredas muchos de estos presentan altos índices de recepción de desplazados, presencia de narcotráfico y de actores del conflicto agudizando aún más la situación de pobreza de los habitantes menos favorecidos.

De acuerdo con el DANE (Departamento Nacional de Estadística) el índice de pobreza multidimensional (IPM) se sitúa en el 41.59% y siendo el área rural la más afectada ya que este se sitúa en un 36% para el área urbana y un 74,7 % para el área rural.

2.1.2 Dimensionamiento de demanda.

Debido al déficit de vivienda que se presenta en el Municipio de Yopal, el Gobierno nacional, gobernación departamental, alcaldías, cajas de compensación, realizará la inversión para hacer parte del proyecto donde se beneficiarán familias vulnerables, es por esto que se imponen las múltiples constructoras para llevar a cabo la ejecución de estos programas, y dar cumplimiento con

el objetivo de realizar la construcción de 384 apartamentos para el municipio de Yopal-Casanare, cerca de las veredas Colina campestre, quintas del llano y la Upamena, los cuales se conforman por 1150 habitantes.

2.1.3 Dimensionamiento de oferta.

El contratante en busca de compañías especializadas en el desarrollo del plan de dirección para las construcciones de proyectos de vivienda multifamiliar evaluó cuales cumplían con los parámetros establecidos en especial, los legales, técnicos, financieros y con amplia experiencia en construcción de proyectos con sistema industrializados. Así mismo que operaran dentro del departamento de Casanare, en especial el municipio de Yopal.

Para lo cual se consultó a diferentes empresas, para analizar su estudio técnico, financiero, por mercado, socio-ambiental y legal, se asignará una (x) dependiendo lo que ofrece cada una de las empresas, generando el resultado condensado en la siguiente tabla:

Tabla 2. Tipos de estudio

Empresa	Tipos de Estudio				
	Técnico	Financiero	Mercado	Socio - Ambiental	Legal
Roka Construcciones SAS	X	X	X	X	X
Oica inversiones	X		X	X	
Cs construcciones	X	X	X		X
Proyectos Tesa	X		X		
Rendy y ras SAS	X	X		X	X

Fuente. Autores

La empresa Roka Construcciones SAS, debido a su amplia experiencia en el desarrollo de proyectos de vivienda, completa todos los tipos de estudios analizados de la siguiente forma:

El estudio técnico, donde se determine su trayectoria en la construcción de proyectos de vivienda.

Estudios financieros, se otorgue la información de inversiones, gastos para el desarrollo de este.

Estudios de Mercados: Se pueda determinar la oferta y demanda, viabilidad del proyecto.

Estudio Socio – Ambiental Se determinarán programas que permitan la mitigación de impactos sociales y ambientales, que a su vez apoye a la calidad de vida de la comunidad.

Estudio Legal, dar cumplimiento a la normativa y contar con todo tipo de licencias y requisitos para la ejecución y desarrollo del proyecto.

2.1.4 Competencia – precios.

Se nombrarán las distintas empresas que podrían ser partícipes del proyecto y su relación con el costo total para la construcción de viviendas multifamiliares, que tienen su punto de trabajo en el departamento de Casanare:

Tabla 3. Relación de Precios.

Empresa	Valor total proyecto
Roka Construcciones SAS	\$ 24,024,000,000
Oica inversiones	\$ 27,500,000,000
Cs construcciones	\$ 25,000,000,000
Proyectos Tesa	\$ 29,800,000,000
Rendy y ras SAS	\$ 23,000,000,000

Fuente. Autores

2.2 Estudio técnico

2.2.1 Diseño conceptual del producto.

El proyecto se basará en el plan de dirección para la construcción de 8 torres de 12 pisos de apartamentos, 4 unidades por piso, para un total de 384 unidades de vivienda multifamiliar VIS, los apartamentos contiene 58,87 m² de área construida, se entregarán 2 tipos de apartamentos, según la conveniencia para el cliente, pero se define en el transcurso del proyecto, ya que no afecta la estructura en momento alguno, serán a su tipo (versión con estudio) y (versión con alcoba), será distribuido de la siguiente formas: 2 alcobas y disponible, 2 baños, sala comedor, cocina, zona de ropas y balcón, el proyecto tiene la idea de tener comunicación entre dos torres para facilitar el acceso a la vivienda.

Las zonas comunes constan de portería, cuarto de basuras, 1 piscina para adultos, 1 piscina para niños, salón comunal y subestación eléctrica y la relación de los parqueaderos será 1 – 1, contará con senderos peatonales y zonas verdes.



Figura 5. Planta apartamento (versión alcoba)



Figura 6. Planta apartamento (versión estudio)

2.2.2 análisis y descripción del proceso para obtener el producto.

Se tendrá una serie de consideraciones para el proceso de construcción del proyecto de vivienda que se relacionan así:

Estudios, diseños y planos de obra para la elaboración del presupuesto del proyecto

Localización del terreno donde se ejecutarán los trabajos solicitados

Se realizará un trabajo de campo para la recolección de información, y que sea aprobado a futuro para la puesta en marcha de la construcción del proyecto de vivienda, se iniciara replanteando el lote, realizando descapote del lote que consiste en el retiro de la capa vegetal, luego se procederá a nivelar, el sistema constructivo empleado para este proyecto será el sistema industrializado con muros estructurales, se procede a iniciar la etapa de cimentaciones, a su vez se realizara el inicio de las actividades de urbanismo externo como parqueaderos y zonas comunes, construcción de piscina de adultos y niños.

Por último, para dar por entregado el proyecto se realizarán acabados de fachadas, labores de jardinería y aseo para la entrega final del proyecto.

2.2.3 análisis ciclo de vida del producto o bien o servicio o resultado.

Roka Construcciones S.A.S, será la encargada de realizar el proyecto y recopilará la información para el análisis del producto.

Desde la Gerencia de la compañía se recolectan los diseños, especificaciones e información necesaria que se empleara en el buen desarrollo del proyecto de vivienda.

Se planificará de acuerdo con las actividades previas descritas, para lograr el objetivo del proyecto.

Una vez se reúna la información se tomará en cuenta con el fin de seguir la metodología que ha desempeñado la empresa para dar cumplimiento a factores de tiempo, alcance y costo.

Se tendrá en cuenta documentación recolectada del departamento sobre la construcción de proyectos de vivienda multifamiliar, realizando un seguimiento y control de este.

Se cierra el acta y se dará por finalizado el proyecto, garantizando que todas condiciones se hayan cumplido según lo establecido.

2.2.4 definición de tamaño y localización del proyecto.

A continuación, se presenta la ubicación del proyecto:

El proyecto se tiene contemplado construirlo en el km 65 vía Yopal – Aguazul, estará situado próximo a las vías de acceso principales de la ciudad como la calle 30, facilitará el retorno a la ciudad, cuenta variedad de transporte público y instituciones educativas cerca al proyecto. El área del proyecto será 25.000 m².

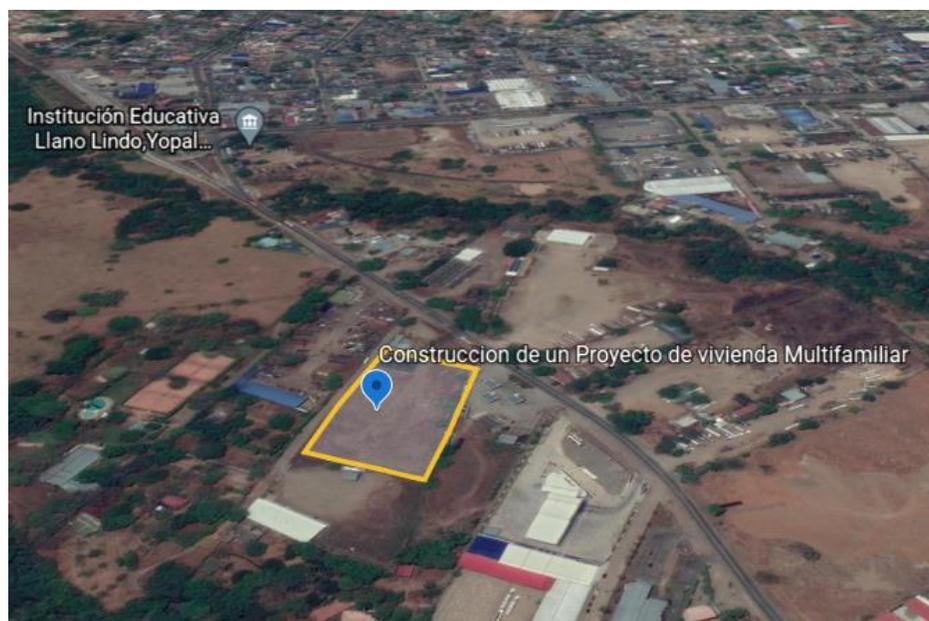


Figura 7. Localización del proyecto

Fuente. Google Earth

2.2.5 Requerimientos para el desarrollo del proyecto.

A continuación, se relacionan los requerimientos que se tienen en cuenta para el desarrollo del proyecto distribuidos de la siguiente forma:

Se contará con una amplia gama de equipos propios de la empresa, para no afectar tiempos de entrega, como: retroexcavadora, motoniveladora, volquetas para movimiento de material, torre grúa, bombas sumergibles, mezcladora, formaleta metálica.

Roka Construcciones S.A.S, cuenta con contenedores portátiles, con el fin de disminuir tiempos de ejecución en la realización del punto de trabajo administrativo.

Se cuenta con personal calificado como director de obra, residente técnico, residente de acabados, residente administrativo, residente de urbanismo, almacenista, maestro de obra, oficiales y ayudantes, de igual forma se contratará personal de la región.

Se tendrá contemplado realizar la compra anticipada de insumos principales como lo son el acero y el concreto, debido a la variación del precio con el fin de no afectar el presupuesto y tener disponibilidad de este.

2.3 Estudio económico – financiero

2.3.1 estimación de costos de inversión del proyecto.

Para los costos de inversión se define que el 100% de los costos de inversión serán asumidos, por la empresa contratante Comfacasanare.

Tabla 4. Estimación de costos.

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Inversión	-\$ 4,670,196,480			
Ventas Netas	\$ 1,280,000,000	\$ 9,344,000,000	\$ 9,344,000,000	\$ 4,608,000,000
Mano de obra		\$ 6,143,050,104	\$ 4,095,366,736	
Costo de ejecución		\$ 1,817,132,748	\$ 1,211,421,832	
(-) Costo De Producción		\$ 7,960,182,852	\$ 5,306,788,568	

Fuente. Autores.

2.3.2 definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto.

Debido a que el proyecto se basa únicamente en la construcción no se requieren costos de mantenimientos, sin embargo, se relacionan algunos parámetros estimados por el inversionista.

Tabla 5. Costos de operación y mantenimiento del proyecto.

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Inversión	-\$4,670,196,480			
Venta neta	\$1,280,000,000	\$ 9,344,000,000	\$ 9,344,000,000	\$ 4,608,000,000
Mano de obra		\$ 6,143,050,104	\$ 4,095,366,736	

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Costo de ejecución		\$ 1,817,132,748	\$ 1,211,421,832	
(-) Costo de producción		\$ 7,960,182,852	\$ 5,306,788,568	
Utilidad bruta		\$ 1,383,817,148	\$ 4,037,211,432	\$ 4,608,000,000
(-) Gastos administrativos	\$ 695,637,954.33	\$ 1,043,456,931	\$ 1,043,456,931	\$ 695,637,954
(-) Gastos de ventas		\$ 913,024,815	\$ 913,024,815	\$ 782,592,699
Utilidad operativa		-\$ 572,664,598	\$ 2,080,729,686	\$ 3,129,769,347
Flujo de caja neto	\$2,694,558,525.67	-\$ 572,664,598	\$ 2,080,729,686	\$ 3,129,769,347
VPN por año		\$3,184,015,447.32	1,664,014,216	\$ 290,121,613

Fuente. Autores.

2.3.3 Flujo de caja del proyecto caso.

En el proceso de elaboración del flujo de caja, se analizaron y se tuvieron en cuenta las actividades programadas, así como los tiempos y costos estimados de inversión del proyecto de vivienda.

Tabla 6. Flujo de caja.

Flujo de Caja	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
	1/07/2020	1/07/2021	1/07/2022	1/07/2023
Aptos Vendidos	20 apartamentos	146 apartamentos	146 apartamentos	72 apartamentos
Ingresos por venta de apartamento	\$ 64,000,000	\$ 64,000,000	\$ 64,000,000	\$ 64,000,000
Ventas Brutas	\$ 1,280,000,000	\$ 9,344,000,000	\$ 9,344,000,000	\$ 4,608,000,000

Fuente. Autor

2.3.4 Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos.**Tabla 7. Costo de capital.**

Costo de inversión o presupuesto \$ 24,024,000,000	%	Costo
Fuentes de financiación propia (Es la inversión realizada por los inversionistas)	100%	\$ 21,621,600,000

Fuente. Autores.

2.3.5 evaluación financiera del proyecto (vpn, tir, beneficio-costos).**Tabla 8. Evaluación financiera.**

TMRR	17%	Tasa mínima de retorno requerido
VPN	\$ 290,121,612.76	Valor presente neto
TIR	21%	Tasa interna de retorno
B/C	1.11	relación beneficio costo
PRI	3	Periodo de retorno de inversión

Fuente. Autores.

2.4 Estudio social y ambiental

2.4.1 descripción y categorización de impactos ambientales.

Teniendo en cuenta los factores relacionados a continuación, se podrá determinar el nivel de incidencia, fase en la que se encuentra y como incide principalmente.

Tabla 9. Análisis Pestle.

Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase									Nivel					Incidencia	
		P	D	A	Vr	D	Pr	O	DF	M	N	I	P	M			
Precipitación	Periodos de lluvia. Las precipitaciones son cercanas a los 1.200 mm.																Afecta la correcta ejecución de las actividades de fundida de estructura.
Brillo solar	El brillo solar es de 6-7 H/día																El brillo solar no representa, riesgo alguno en el desarrollo del proyecto.

Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase								Nivel					Incidencia	
		P	D	A	Vr	D	Pr	O	DF	M	N	I	P	M		
Temperatura	32° promedio															Disminuye el proceso de evaporación en tiempo, da mayor rendimiento al modelo planificado.
Infraestructura de servicios públicos	Se cuenta con energía eléctrica															Es fundamental, para iniciar actividades de campo.
Forma de tenencia de la tierra	Cerca al 12,8 % de la población en Yopal.															Incide de forma negativa, sin embargo, se plantean múltiples estrategias para la adquisición de una vivienda.

Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase								Nivel					Incidencia	
		P	D	A	Vr	D	Pr	O	DF	M	N	I	P	M		
Expectativas de la comunidad	Son altas, porque la población vulnerable desea obtener beneficios de vivienda propia	X														Existe por el déficit de vivienda en la región.
Niveles de consumo	Alto debido al sector de la región	X														Se tendrá en cuenta debido a la demanda de vivienda
Vías de Comunicación.	Vías terciarias en buen estado															No influye ya que la vía principal de acceso se encuentra sobre Yopal-Aguazul.
Condiciones de Seguridad	Optimas															Debido a que los equipos almacenados, representan un alto costo.

Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase									Nivel					Incidencia
		P	D	A	Vr	D	Pr	O	DF	M	N	I	P	M		
Organización Comunitaria	Existe una Junta de Acción comunal	X														Se cuenta con un representante para transmitir la información del proyecto y la implementación de este.
Nº de habitantes	384 familias aprox.	X														Se tendrá en cuenta para actuar sobre esta localidad.
Niveles educativos	Bajos Niveles educativos	X														Se requiere informar a la comunidad sobre el tipo de proyecto
Relaciones de poder	Financiación de los entes gubernamentales, cajas de compensación	X														Financiamiento por parte del municipio y el departamento del sistema

Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase									Nivel					Incidencia	
		P	D	A	Vr	D	Pr	O	DF	M	N	I	P	M			
Legislación del existente	Cumplimientos de normas	X															Ejecutar el proyecto en la legislación existente
TRM	Cambio del dólar	X															Afecta debido a que con la fluctuación de mercado sube los precios de los componentes.
TLC	Intercambios	X															Podemos usar estos para importar la tecnología más económica
DISPOSICION FINAL	Sitio para disponer o reutilizar los componentes																Debemos de disponer de un sitio para hacerle una disposición de acuerdo con las normas vigentes

Fase: P: Planificación D: Diseño A: Adquisiciones Vr: Verificación y registro DM: Diseño y Montaje PR: Producción OM: Operación y Mantenimiento DF: Disposición final	Nivel de incidencia: Mn: Muy negativo N: Negativo I: Indiferente P: Positivo Mp: Muy positivo
---	--

Fuente. Autores.

Se evaluará de acuerdo al nivel de incidencia, para lo cual los más relevantes son: (Mn) muy negativo y (N) negativo. Los siguientes factores son Mn: Cerca al 12,8 % de la población en Yopal - Incide de forma negativa, sin embargo, se plantean múltiples estrategias para la adquisición de una vivienda, Cambio del dólar - Afecta debido a que con la fluctuación de mercado sube los precios de los componentes, Sitio para disponer o reutilizar los componentes - debemos de disponer de un sitio para hacerle una disposición de acuerdo con las normas vigentes.

Como factor negativo son los Bajos Niveles educativos - Se requiere informar a la comunidad sobre el tipo de proyecto.

2.4.2 definición de flujos de entradas y salidas.

A continuación, se mostrará el flujo de entradas y salida, en la etapa de entradas estarán algunas actividades o materiales significativos, que se implementarán en el proyecto. Luego sigue el proceso en el que se encuentra actividad y por ultimo las salidas que nos da como resultado la afectación de los procesos.

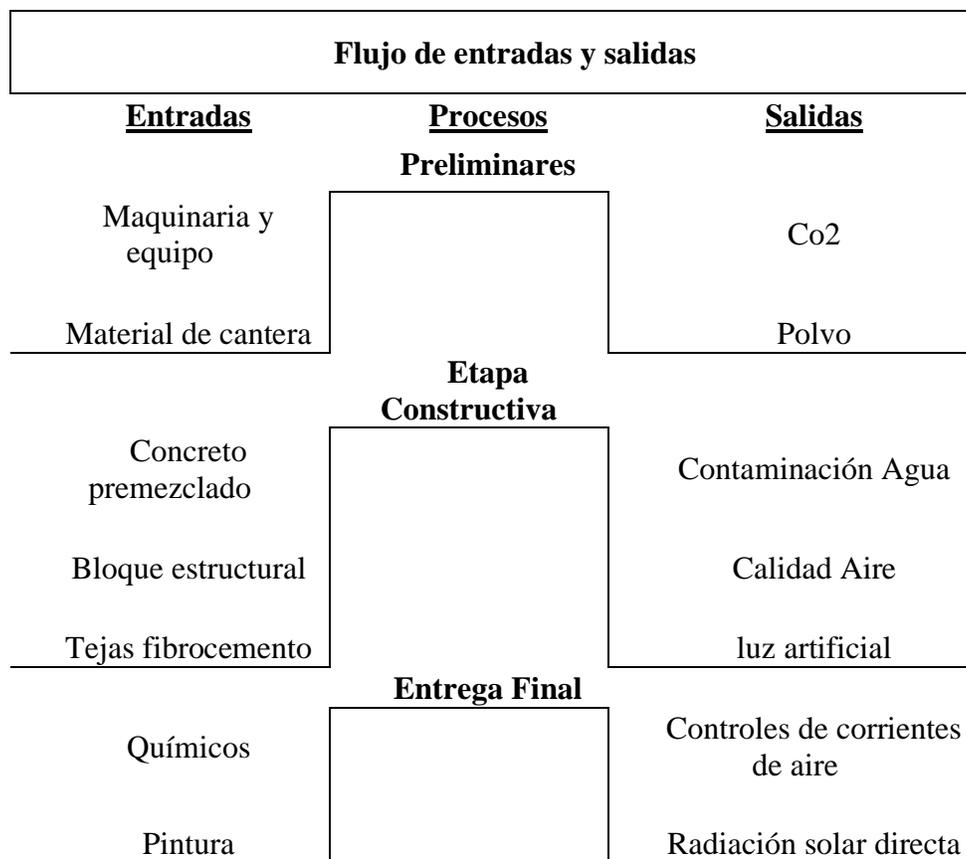


Figura 8. Flujo de entradas y salidas.

Fuente. Autores.

2.4.3 Cálculo de impacto ambiental bajo criterios P5 También.

Se empleará un modelo de matriz P5 para determinar el impacto ambiental producido por la construcción del proyecto de vivienda, la valoración para cada categoría de sostenibilidad se realizará de la siguiente manera donde +3 es un impacto positivo alto, +2 impacto positivo medio, +1 impacto negativo bajo, 0 No aplica o es neutral, -1 impacto positivo bajo, -2 impacto positivo medio, -3 impacto positivo alto.

Tabla 10. Matriz P5.

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación	
Sostenibilidad económica	Retorno de la inversión	Beneficios financieros directos			
		Valor presente neto			
	Agilidad del negocio	Flexibilidad/Opción en el proyecto			
		Flexibilidad creciente del negocio			
	Estimulación económica	Impacto local económico	Beneficios indirectos		
Sostenibilidad ambiental	Transporte	Proveedores locales	-1	El mercado local tiene los insumos.	
		Comunicación digital	-2	La compañía cuenta con políticas de comunicación.	
		Viajes	-2	No desplazamientos largos	
		Transporte	2	La totalidad de los insumos son provenientes de otras ciudades	
	Energía	Energía usada	-2	Porcentaje medio de energía	
		Emisiones /CO2 por la energía usada	-1	las emisiones son bajas debido a que el consumo de energía es bajo	

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación
		Retorno de energía limpia	-3	el producto generara energía limpia
	Residuos	Reciclaje	-3	el producto tiene una larga vida útil
		Disposición final	2	Sus componentes deben tener una correcta disposición final
		Reusabilidad	1.00	Los componentes del producto se reutilizarán de acuerdo con las políticas de la compañía.
		Energía incorporada	-3	No necesita energías renovables para su funcionamiento
		Residuos	1	Solo genera residuos en su fabricación e instalación, en su vida útil no.
	Agua	Calidad del agua	-3	No afecta la calidad del agua del ciclo de vida del proyecto.
		Consumo del agua	1	Si hay consumo de agua durante el ciclo de vida del proyecto.
Sostenibilidad social	Prácticas laborales y trabajo decente	Empleo	-2	Generación de empleo para la región.
		Relaciones laborales	-3	El proyecto estará inmerso en las diferentes figuras (públicas y privadas)

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación
		Salud y seguridad	-3	el producto es seguro y no impacta su medio
		Educación y capacitación	-2	El personal será capacitado y certificado por sus competencias.
		Aprendizaje organizacional	-3	la compañía cuenta con profesionales calificados
		Diversidad e igualdad de oportunidades	-1	si el proyecto se ejecuta en el sector público se realizar verificación de datos de los beneficiarios
	Derechos humanos	No discriminación	-3	No habrá discriminación.
		Libre asociación	1	Cualquier miembro de la alta dirección del proyecto podrá retirarse
		Trabajo infantil	-3	El personal del proyecto cumple con lo establecido en la legislación colombiana
		Trabajo forzoso y obligatorio	-3	Cumple con lo establecido en la legislación colombiana
	Sociedad y consumidores	Apoyo de la comunidad	-2	La comunidad estará a favor, ya que esta mejora su calidad de vida
		políticas públicas/cumplimiento	-3	el proyecto cumple con la legislación colombiana

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación	
		Salud y seguridad del consumidor	-3	el proyecto mejora la calidad de vida del consumidor	
		Etiquetas de productos y servicios	-1	Señalización de seguridad con instrucciones sobre uso de este.	
		Mercadeo y publicidad	-3	El personal cumple con la legislación colombiana	
		Privacidad del consumidor	-3	Si el proyecto se ejecuta en el sector privado toda la información de los consumidores será suministrada por la entidad contratante.	
	Comportamiento ético	Inversión y abastecimiento	1	El proyecto está sujeto a la inversión de una entidad publica	
		Soborno y corrupción	-3	El proyecto está liderado por profesionales y su ética profesional no les permite actuar en algún ámbito de corrupción.	
		Comportamiento antiético	-3	El proyecto es liderado por profesionales	
			TOTAL	-55.00	

Valoración	
+3	Impacto negativo alto
+2	Impacto negativo medio
+1	Impacto negativo bajo

0	No aplica o Neutral
-1	Impacto positivo bajo
-2	Impacto positivo medio
-3	Impacto positivo alto

Fuente. Autores.

De acuerdo al resultado obtenido por la tabla P5 TM el proyecto genera un impacto positivo alto, ya que es una oportunidad para cambiar el desarrollo del Municipio de Yopal – Casanare y a su vez mejorar vez mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

2.4.4 Cálculo de huella de carbono.

Para determinar el cálculo de la huella de carbono se contempló los equipos y materiales, cantidad, uso asignado y consumo, de la siguiente manera:

Tabla 11. Cálculo de huella de carbono. ++

PLAN DE DIRECCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PROYECTO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR PARA YOPAL - CASANARE							
FASE DE PLANEACION							
FUENTES	CTD	HORAS	DIAS	CONSU MO Kwh	SUBTO TAL Kwh	F.E	SUBTO TAL KgCOeq/K wh
Computador	2	8	15	0.065	15.6	0.136	2.12
Lámpara	2	2	15	0.041	2.46	0.136	0.33
Ventilador	2	4	15	0.06	7.2	0.136	0.98
Celular	3	2	15	0.0048 3	0.4347	0.136	0.06
TOTAL							3.49
FASE EJECUCION							
FUENTES	CTD	HO RAS	DIAS	CONSU MO Kwh	SUBTOTA L Kwh	F.E	SUBTOTAL KgCOeq/Kwh

Computador	1	6	492	0.065	191.88	0.136	26.10
Celular	2	2	492	0.06	118.08	0.136	16.06
Taladro	1	2	246	0.6	295.2	0.136	40.15
Equipo de nivelación	1	2	246	1.2	590.4	0.136	80.29
Pulidora	1	3	230	0.4	276	0.136	37.54
Vibro	1	1	246	0.34	83.64	0.136	11.38
TOTAL							169.35
FASE USO							
FUENTES	CTD	HORAS	DIAS	CONSUMO Kwh	SUBTOTAL Kwh	F. E	SUBTOTAL KgCO₂eq/Kwh
Computador	1	6	492	1.2	3542.4	0.136	481.77
Celular	2	2	492	0	0	0.136	0.00
Taladro	1	2	246	0	0	0.136	0.00
Pulidora	1	3	230	0	0	0.136	0.00
TOTAL							481.77

Fuente. Autores.

El impacto ambiental, producido por el uso de los equipos descritos en la tabla de la huella de carbono, genera emisiones de dióxido de carbono, por lo cual se deberán implementar diferentes estrategias para mitigar el impacto, entre las cuales están: apagar los equipos si no están en uso, desconectar completamente el equipo luego de realizar la actividad, por último, no dejar los equipos en estado de suspensión.

2.4.5 Estrategias de mitigación de impacto ambiental.

Tabla 12. Estrategias de mitigación de impacto ambiental.

Nombre de estrategia	Descripción	Localización
Energías Alternativas	Sistemas que permitan el aprovechamiento de las fuentes no convencionales de energía, uso de energía solar.	Luminarias para el urbanismo interno con panel solar.
Racionalizar uso energético	Modelos de diseño basados en reducir el consumo de energía, generando una menor demanda energética, garantizando el aprovechamiento de la energía y ventilación natural, de acuerdo con la ubicación, el sentido de la estructura.	Reestructuración de planos de localización del proyecto.
Concientización comunidad para el manejo del impacto ambiental	Entregar en óptimas condiciones aparatos eléctricos, información sobre modificaciones, alteraciones del cableado dentro de la vivienda, con el fin de evitar sobrecargas y pérdidas de energía.	Equipos eléctricos certificados por el fabricante.

Fuente. Autores.

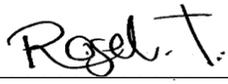
3. Inicio y planeación del proyecto

3.1 Acta de Constitución

Tabla 13. Acta de Constitución.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
Fecha: 11/10/2020	Nombre del Proyecto: PLAN DE DIRECCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PROYECTO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR PARA YOPAL - CASANARE
<p>Justificación</p> <p>Se realiza el proyecto del plan de dirección para la construcción de vivienda multifamiliar en la ciudad de Yopal Casanare, es para dar solución a la problemática y demanda de vivienda en este municipio. Partiendo de las actividades de construcción contratadas se enfoca el caso de negocio de construcción de edificios o proyectos similares de vivienda, lo cual dará como resultado una construcción de bajo costo y menor tiempo de ejecución.</p>	
<p>Objetivos Estratégicos de la Organización a los que está alineado el proyecto</p> <p>Alcanzar rentabilidad para la caja de compensación y garantizar el crecimiento de la empresa. Equipo humano comprometido, capacitado y dispuesto a ser aliado de los clientes; Liderar el mercado nacional contribuyendo en el desarrollo</p>	
<p>Breve descripción del proyecto</p> <p>Se realizará un proyecto de vivienda multifamiliar VIS, en el municipio de Yopal-Casanare, el cual contará con 384 apartamentos, las zonas comunes estarán distribuidas de la siguiente manera, piscina de adultos, con infantil, salón social, portería, cuarto de basuras y parqueaderos relación 1 a 1.</p>	
<p>Objetivo General</p> <p>Construir un proyecto de vivienda multifamiliar para Yopal – Casanare.</p>	
<p>Objetivos Específicos</p> <p>Cumplimiento de los parámetros legales. Construcción de 8 torres de apartamentos de 12 pisos en sistema industrializado. Realizar el urbanismo interno de acuerdo con planimetría. Recolección de documentación para las actas de entrega final del proyecto.</p>	

<p>Principales interesados</p> <p>Comfacasanare</p> <p>Alcalde del municipio de Yopal - Casanare</p> <p>La población del municipio de Yopal – Casanare.</p> <p>Proveedores</p> <p>Gobernación de Casanare.</p>		
<p>Requisitos</p> <p>Cumplir la normatividad municipal en cuanto al ordenamiento territorial.</p> <p>Las viviendas se entregarán en obra gris</p> <p>El proyecto debe cumplir con la normatividad colombiana vigente.</p> <p>Los materiales deberán ser de excelente calidad.</p> <p>Cada máquina o equipo debe contar con su hoja de vida y el certificado del operario.</p> <p>El personal deberá contar con su curso de alturas vigente, previo a ingreso a obra.</p> <p>Supuestos</p> <p>El Sponsor aprobará el plan para la dirección del proyecto.</p> <p>Se establecerán precios fijos con los proveedores en la compra de materiales, para evitar una variación por cambio de año.</p> <p>Los precios de mano de obra serán constantes, para facilitar la contratación de las actividades presupuestadas.</p> <p>Se efectuará los requerimientos del trámite de pólizas previas (póliza de responsabilidad civil, póliza de estabilidad), para el cumplimiento de las contrataciones realizadas y generar menor riesgo en las funciones.</p> <p>Se programan la mayor cantidad de actividades críticas en épocas de verano.</p> <p>Restricciones</p> <p>TIEMPO: Duración máxima 2 años.</p> <p>COSTO: El proyecto no podrá superar los \$ 24.024.000.000.</p>		
Riesgos principales:		
CAUSA	RIESGO	CONSECUENCIA
Escasez de material	Falta de recursos en el sector.	Retraso en la entrega del proyecto.

Desconocimiento de la comunidad	Rechazo de la comunidad hacia el proyecto.	Posible saboteo al proyecto, la no aceptación de las propuestas y la influencia política para que no se apoye el proyecto.
Dificultad en la recolección de datos e información del entorno	Error en los diseños y especificaciones.	Sobrecostos en la construcción y por la nueva recolección de información.
Cronograma de hitos principales:		
Hito	Fecha	
Fin dirección de proyecto	18/05/2023	
Fin preliminares	10/12/2021	
Fin etapa constructiva estructura	18/04/2023	
Fin urbanismo interno	22/07/2022	
Fin cierre del proyecto	18/05/2023	
Presupuesto del Proyecto: Valor Total: \$24.024.000.000		
 <hr/> Kelly Casas Hernández Director del Proyecto	Nivel de autoridad Acceder a la información del cliente y negociar cambios Programar reuniones del proyecto con los gerentes funcionales Administrar el presupuesto del proyecto y sus modificaciones Negociar con los gerentes funcionales los miembros del equipo	
Rosel T. Patrocinador Alcaldía Municipal de Yopal	 <hr/> Firma del Patrocinador:	

Fuente: Autores

3.2 Plan de dirección del proyecto

3.2.1 gestión de interesados.

a. Identificación y categorización de los interesados.

Seguidamente se puede observar por medio de la tabla de registro de interesados, los más significativos en el proyecto.

Tabla 14. Registro de interesados

ID	Nombre del interesado	Posición que ocupa dentro del interesado	Rol dentro del proyecto	Requisito	Expectativa	Nivel de influencia (Poder / Interés)	Clasificación
1	Kelly Casas	Gerente	Stakeholders interno	Que se efectúe el proyecto de manera exitosa	Espera que el proyecto se finalice en los términos establecidos	Alto/ Alto	Interno
2	Luis E. Castro	Alcalde del municipio	sponsor	No exceder el costo de 150 SMMLV y cumplir con la normatividad aplicable al municipio y la NSR 10	Reducir los altos índices de déficit de vivienda en el municipio, así como mejorar la calidad de vida de los habitantes	Alto/ Alto	Externo
3	Jefferson Cosio	Propietario de lotes	Stakeholders Interno	Que se realice lo establecido de acuerdo a lo ofertado en el contrato	Ejecución del proyecto en su totalidad con el fin de obtener los rendimientos esperados	Bajo/ Bajo	Interno

ID	Nombre del interesado	Posición que ocupa dentro del interesado	Rol dentro del proyecto	Requisito	Expectativa	Nivel de influencia (Poder / Interés)	Clasificación
4	Rosel Tara	Presidente de Comfacasanare	Stakeholders Externo / Administrador	Que el proyecto cumple con las condiciones establecidas por la ley para VIS	Que se pueda lograr en el menor tiempo posible	Alto/ Alto	Interno
5	Andrés León	Líder comunidades	Sponsor	Que se cumplan las normas y directrices relacionadas con la selección de potenciales beneficiarios	Que las comunidades puedan solucionar el problema de vivienda	Bajo/ Alto	Interno
6	Verónica Páez	Asesora comercial de Concreexpress	Stakeholders Externos	Que se cumpla con las especificaciones en los diseños	que se cumpla con lo pactado	Alto/ bajo	Externo

ID	Nombre del interesado	Posición que ocupa dentro del interesado	Rol dentro del proyecto	Requisito	Expectativa	Nivel de influencia (Poder / Interés)	Clasificación
7	Zulma Barrero	Asesora comercial de Ferreterías G&J	Stakeholders Externo	Que se cumpla lo estipulado con la ley.	Tener una buena relación, para así garantizar que se cumpla con lo establecido.	Alto/ bajo	Externo
8	Augusto Bolívar	Jefe de operaciones Bomberos	Stakeholders externos	Diseños presentados ante le regulación de cada uno de los sectores	Que cumplan con las condiciones del sistema contra incendios	Bajo/ Alto	Externo
9	Alejandra Calderón	Propietaria Hacienda aledaña Lotes Lindantes	Stakeholders Externo / Vecino	Que el proyecto no interfiera en la tranquilidad y no tenga afectaciones al suelo	Aumente la valorización de su predio y genere mayores ingresos en el sector	Bajo/ Bajo	Externo

Fuente. Autores.

Por política de privacidad no se relaciona en la matriz los números de teléfono, correos electrónicos, ni dirección de los interesados.

b. Matriz de interesados.

(Poder / Interés): La siguiente matriz nos permite identificar el poder contra el interés de acuerdo con el interés de cada actor, se relacionan de acuerdo al ID de la tabla N°9 Registro de interesados, la matriz está distribuida en 4 formas de gestionar al interesado que son: mantener satisfecho, significa demostrar interés por el bienestar del interesado. Administrarlo de cerca, interviene activamente en la decisión que se va a tomar. Monitorearlo, se vigilará con el fin de que ni el interés ni el poder han cambiado. Mantenerlo informado, muestra un interés alto en la decisión que va a tomar la empresa, pero no tiene ningún poder de influencia en ella.

		MATRIZ PODER/INTERÉS			
PODER		MANTENER SATISFECHO 5, 8	ADMINISTRAR DE CERCA 1, 2, 4	ALTO	
		MONITOREAR 3, 9	MANTENER INFORMADO 5, 6, 7	BAJO	
		BAJO	ALTO		
		INTERES			

Figura 9. Matriz poder/interés

Fuente. Autores.

(Poder / Influencia): La matriz poder – influencia agrupa a los interesados de acuerdo a su nivel de autoridad y la participación activa en el proyecto de la siguiente manera, mantenerlos informados y nunca ignorarlos, quiere decir estar en constante comunicación y al tanto de las observaciones por parte del interesado. Trabajar para él, es cumplir con las tareas asignadas por el interesado. Mantenerlos informados con un mínimo esfuerzo, estar regularmente en comunicación con el interesado. Trabajar con ellos, formarlos parte del equipo de trabajo, se relacionarán por el ID suministrados de la tabla N°9 Registro de interesados.

		MATRIZ PODER/INFLUENCIA			
PODER	MANTENERLOS INFORMADOS Y NUNCA IGNORARLOS	5, 9	TRABAJAR PARA EL	1, 4	ALTO
	MANTENERLOS INFORMADOS CON MINIMO ESFUERZO	3, 8	TRABAJAR CON ELLOS	2, 6, 7	BAJO
		BAJO			ALTO
		INFLUENCIA			

Figura 10. Matriz Poder / Influencia

Fuente. Autores.

c. Formato para la resolución de conflictos y gestión de expectativas.

Formato para la Resolución de conflictos	
Empresa:	Fecha:
	Cod:
Nombre completo:	
Datos de contacto:	
Situación presentada:	
(Describa brevemente su problema o expectativa)	
Fecha y hora para atención de solicitud:	
Método utilizado para la solución del problema	
Observaciones adicionales:	
Nombre de quien recibe la solicitud:	Nombre Completo Solicitante:
Fecha y hora:	Fecha y hora:
Firma:	Firma:

Fuente. Autores.

d. Plan de gestión de interesados.

ROKA CONSTRUCCIONES S.A.S	Plan de gestión de los interesados	Fecha: 11/10/2020
OBJETIVO PLAN DE GESTION DE INTERESADOS		
<p>Determinar de acuerdo con el plan de la gestión de interesados, la relación entre el equipo del proyecto y los interesados que puedan tener una afectación por el resultado o alguna etapa en la construcción del proyecto y el impacto generado para un correcto desarrollo.</p>		
IDENTIFICACION DE LOS INTERESADOS		
<p>Los interesados del proyecto se identificaron por medio de reuniones establecidas entre el gerente del proyecto y el equipo, se analiza de acuerdo con el nivel de participación, expectativas, influencia y su impacto en el proyecto.</p> <p>Se relacionan los siguientes interesados:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gerente del proyecto Alcaldía Municipal Propietarios de predios Cajas de compensación Beneficiarios Proveedores Bombero Municipal Lotes lindantes 		
MATRIZ DE INTERESADOS		
<p>La clasificación se evidencia por medio de una matriz de influencia (poder) y el interés de cada interesado.</p> <p>Matriz de Poder – Interés:</p> <p>La siguiente matriz nos permite identificar el poder contra el interés de acuerdo con el interés de cada actor, se relacionan de acuerdo con el ID de la tabla N°9 Registro de interesados, la matriz está distribuida en 4 formas de gestionar al interesado que son: mantener satisfecho, significa demostrar interés por el bienestar del interesado. Administrarlo de cerca, interviene activamente en la decisión que se va a tomar. Monitorearlo, se vigilará con el fin de que ni el interés ni el poder</p>		

han cambiado. Mantenerlo informado, muestra un interés alto en la decisión que va a tomar la empresa, pero no tiene ningún poder de influencia en ella.

Matriz de Poder – Influencia:

La matriz poder – influencia agrupa a los interesados de acuerdo con su nivel de autoridad y la participación activa en el proyecto de la siguiente manera, mantenerlos informados y nunca ignorarlos, quiere decir estar en constante comunicación y al tanto de las observaciones por parte del interesado. Trabajar para él, es cumplir con las tareas asignadas por el interesado. Mantenerlos informados con un mínimo esfuerzo, estar regularmente en comunicación con el interesado. Trabajar con ellos, formarlos parte del equipo de trabajo, se relacionarán por el ID suministrados de la tabla N°9 Registro de interesados.

Matriz de evaluación de participación de los interesados:

Esta matriz es fundamental ya que podemos evidenciar dentro de que etapa actual se encuentra nuestro interesado y como se puede llevar al entorno deseado, se clasifican de acuerdo con su participación como desconocedor, reticente, neutral, partidario que es la etapa en la cual el interesado conoce sobre el proyecto, está a favor y lo apoya y líder.

Matriz de Stakeholders:

Con el fin de alcanzar el éxito del proyecto, se realiza la matriz de Stakeholders, la cual recopila la información relevante de personas, organizaciones o demás que estén involucradas en el proyecto, para poder clasificarlos de acuerdo a sus niveles de influencia – interés y así mismo desarrollar una estrategia para su adecuada gestión.

Registro de interesados:

Pueden ser clasificados en internos y externos, podemos determinar la expectativa, influencia e interés, y el impacto que se produce ya sea positivo o negativo, de cada interesado.

GESTIONAR EL INVOLUCRAMIENTO DE LOS INTERESADOS

según la información recolectada dentro del plan de gestión, se identifican las necesidades planteadas por los interesados, y se brinda información periódica, garantizando una correcta participación entre las partes, con el fin de dar un cumplimiento óptimo al objetivo del proyecto.

3.2.2 gestión de alcance.

Se realiza el plan de gestión del alcance donde se documenta la definición, validación, control de alcance, y el plan de recopilación de requisitos, la estructura de desglose y diccionarios, con el Gerente del proyecto y su equipo.

El Gerente del proyecto se reúne con su equipo senior para elaborar el plan de gestión del alcance donde se documenta la definición, validación y control del alcance del proyecto y el plan de recopilación de requisitos. El plan incluye la estructura de desglose de trabajo (WBS) y su respectivo diccionario.

a. Plan de gestión del alcance.

Fecha: 11/10/2020	Nombre del Proyecto: Plan de dirección para la construcción de un proyecto de vivienda multifamiliar para Yopal - Casanare.
Versión: CV01	Patrocinador: Caja de compensación
	Director del proyecto: Kelly Casas H
<p>Procedimiento para desarrollar el enunciado del alcance del proyecto:</p> <p>Se deberá realizar la descripción del alcance del producto, de acuerdo con el acta de constitución del proyecto y a la documentación de requisitos, luego se deben plantear los criterios de aceptación, los cuales son un conjunto de condiciones que deben cumplirse antes de aceptar los entregables.</p> <p>Entregable se refiere a cualquier producto, resultado o servicio único verificable, que se produce para terminar un proceso, una fase o un proyecto. Los entregables incluyen resultados como por ejemplo informes y la documentación de dirección del proyecto.</p> <p>Se debe tener en cuenta las exclusiones del proyecto, es decir establecer explícitamente lo que esta fuera del alcance del proyecto, esto ayuda a gestionar las expectativas de los interesados.</p>	

Seguido a esto se deben tener claras las restricciones, ya que son factores limitantes que pueden afectar la ejecución del proyecto o proceso. Por último, establecer los supuestos, ya que son factores del proceso de planificación que se consideran verdaderos sin pruebas ni demostraciones.

Procedimiento para crear, mantener y aprobar la EDT:

Para el proceso de elaboración de la EDT, se tienen se tuvieron en cuenta los siguientes puntos:

-Se empieza por la identificación de los entregables que harán parte del proyecto.

-Los entregables se categorizan, para así continuar con la descomposición en paquetes de trabajo.

-Se realiza un comité para la aprobación de las actividades relacionadas en la ciudad a desarrollar el proyecto, entre la caja de compensación y la empresa que realizara la Construcción del Proyecto Roka Construcciones S.A.S.

Seguidamente de obtener la aprobación de los entregables, se coordina con el equipo del proyecto, para dar inicio al proyecto de construcción de vivienda multifamiliar.

Una vez establecidos y aprobados los entregables, se procede a realizar el diccionario de la EDT así:

-Se ordena de acuerdo con el código o ID asignado en la estructura.

-Se realiza una descripción del paquete de trabajo.

-Se relaciona la duración de la actividad y el responsable.

-Se estipulan las fechas de inicio de la actividad y fecha final de la misma, de igual forma hitos significativos.

-Se incluyen criterios de aceptación.

Plantilla para documentar el diccionario de datos de la EDT:

ID:	Numero ID – Identificación ID
NOMBRE ENTREGABLE:	Nombre del entregable
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:	Explicación breve de la labor a realizar-
RESPONSABLE:	Persona a cargo de la actividad
CRITERIOS DE: ACEPTACIÓN	Condiciones que deben cumplir los entregables.

Procedimiento para la validación y aceptación formal de entregables:

Luego de haber realizado cada entregable, se entrega al patrocinador del proyecto, el cual podrá realizar cualquier cambio que considere importante o alguna información relevante para la ejecución, luego de esto se dejara por escrito en el acta, la cual será remitida toda vez que se encuentre aprobada por correo físico o correo electrónico.

Procedimiento para controlar el alcance:

Para controlar el alcance se necesita de los siguientes documentos: Plan para la dirección del proyecto, documentación de requisitos, matriz de trazabilidad de requisitos, datos de desempeño del trabajo y activos de los procesos de la organización. Posteriormente se procede por medio de herramientas y técnicas a realizar un análisis con el fin de determinar la causa y el grado de diferencia entre la línea base y el desempeño real. Después de este proceso encontramos las siguientes salidas: Información de desempeño del trabajo, Solicitudes de cambio, actualizaciones al plan para la dirección del proyecto, actualizaciones a los documentos del proyecto y actualizaciones a los activos de los procesos de la organización.

Fuente. Autores.

b. Documento de requisitos:

En reunión con los interesados, equipo senior y el Gerente del proyecto se identifican los requisitos, para determinar el alcance y el trabajo a ejecutar en el proyecto, además de establecer y mantener un acuerdo entre los interesados y el equipo del proyecto, enfocado en la planeación, ejecución y control de las actividades del proyecto.

Tabla 15. Requisitos funcionales y no funcionales.

Código del requisito	Descripción del requisito	Prioridad	Funcional	No funcional
M01	Área construida de 58 m2 por apartamento	Muy Alta	X	
M02	Entrega de Baño auxiliar con enchape	Alta	X	

Código del requisito	Descripción del requisito	Prioridad	Funcional	No funcional
M03	Se entregarán los apartamentos en obra gris	Muy Alta	X	
M04	Entrega de mesón en acero inoxidable.	Alta	X	
M05	Se dejarán 2 puntos para la instalación de las unidades condensadoras	Alta	X	
M06	Cada unidad de apartamento deberá contar con un depósito en el acceso de este.	Alta	X	
M07	Los equipos suministrados para el proyecto deberán contar con su garantía vigente, al momento de la entrega	Muy Alta	X	
M08	Entrega de punto de televisión	Alta	X	
M09	La seguridad del sector deberá ser 24 horas	Muy Alta	X	
M10	Se entrega el mobiliario para la zona social	Alta	X	
M11	El cerramiento de la piscina deberá ser en vidrio templado.	Alta	X	
M12	La demarcación de los parqueaderos se realiza por orden de ubicación de las torres	Alta	X	
M13	Los mantenimientos de zonas comunes se realizarán por administración provisional	Alta	X	
MC14	Capacitación sobre el uso de los equipos de alto valor del proyecto, para cada colaborador.	Muy Alta		X
MC15	Aplicar la Norma NSR10	Muy Alta		X
MC16	Visita técnica por parte de los proveedores que suministran los equipos de alto costo, como los	Alta		X

Código del requisito	Descripción del requisito	Prioridad	Funcional	No funcional
	ascensores para el buen uso por parte de los beneficiarios.			
MC17	Cada unidad de vivienda deberá contar con su nomenclatura en la puerta de acceso	Alta		X

Fuente Autores.

c. Matriz de trazabilidad de requisitos.

Los requisitos evaluados en la tabla 16, contribuyen a la gestión del alcance del proyecto, para así cumplir con las necesidades y objetivos propuestos por el interesado, de acuerdo con su nivel de prioridad: (Alto) se atenderá de forma inmediata, (Medio): se tendrá en cuenta, pero no se atiende de forma inmediata y (Bajo): Se monitorea en el momento de la ejecución.

Tabla 16. Matriz de Trazabilidad de requisitos

ID	Descripción del requisito	TIPO	Interesados (Stakeholders)	Nivel de prioridad	Objetivo del proyecto	Entregables (EDT) que lo resuelve
01	Área construida de 58 m ²	Funcional	Caja de compensación	Alto	Respetar las especificaciones técnicas del diseño	3.3 Cimentación
02	Entrega de Baño auxiliar con enchape	Funcional	Caja de compensación	Alto	Cumplir con los acabados pactados	3.5 Acabados de estructura
03	Instalación de redes	Funcional	Caja de compensación	Alto	Realizar las especificaciones	3.4 Estructura

ID	Descripción del requisito	TIPO	Interesados (Stakeholders)	Nivel de prioridad	Objetivo del proyecto	Entregables (EDT) que lo resuelve
	hidráulicas y eléctricas				de los diseños hidráulicos y eléctricos	sistema industrializado
04	Instalación de carpintería metálica	Funcional	Caja de compensación	Alto	Cumplir con los acabados pactados	3.5 Acabados de estructura
05	Se entregarán los apartamentos en obra gris	Funcional	Caja de compensación	Alto	Efectuar la entrega de los apartamentos según las condiciones establecidas	3.4 Estructura sistema industrializado
06	Entrega de mesón en acero inoxidable.	Funcional	Gerente proyecto	Alto	Acatar los materiales requeridos por el contratante	3.5 Acabados de estructura
07	Se dejarán 2 puntos para la instalación de las unidades condensadoras	Funcional	Gerente proyecto	Alto	Las áreas de la piscina deberán contar con su cerramiento por norma, de acuerdo con especificaciones.	3.4 Estructura sistema industrializado
08	Cada unidad de apartamento deberá contar con un depósito	Funcional	Beneficiarios	Alto	Facilitar un espacio para almacenamiento	3.4 Estructura sistema industrializado

ID	Descripción del requisito	TIPO	Interesados (Stakeholders)	Nivel de prioridad	Objetivo del proyecto	Entregables (EDT) que lo resuelve
	en el acceso de este				en cada apartamento	
09	La ubicación de los medidores de agua será destinada por cada piso de torre.	Funcional	Beneficiarios	Alto	Suministrar acceso al medidor a cada propietario	3.4 Estructura sistema industrializado
10	Los equipos de piscina suministrados para el proyecto deberán contar con su garantía vigente, al momento de la entrega	Funcional	Gerente proyecto	Alto	Verificar que el producto este en las condiciones optimas	4.3 Piscina de adultos y niños
11	Entrega de punto de televisión	Funcional	Gerente proyecto	Alto	Cumplir con la instalación del punto acordado	3.4 Estructura sistema industrializado
12	La seguridad del sector deberá ser 24 horas	Funcional	Gerente proyecto	Alto	Evitar la pérdida de equipos	3.1 Campamento y descapote

ID	Descripción del requisito	TIPO	Interesados (Stakeholders)	Nivel de prioridad	Objetivo del proyecto	Entregables (EDT) que lo resuelve
13	Se entrega el mobiliario para la zona social	Funcional	Gerente proyecto	Alto	Entregar la zona social completa según lo especificado	4. Urbanismo interno
14	El cerramiento de la piscina deberá ser en vidrio templado	Funcional	Gerente proyecto	Alto	Respetar las especificaciones técnicas del diseño	4.3 Piscina de adultos y niños
15	La demarcación de los parqueaderos se realiza por orden de ubicación de las torres	Funcional	Gerente proyecto	Alto	Demarcar la zona de parqueo según la ubicación establecida	4.4 Parqueaderos
16	Los mantenimientos de zonas comunes se realizarán por administración provisional	Funcional	Gerente proyecto	Alto	Mantener en condiciones aceptables la zona social hasta que se entregue el proyecto	4. Urbanismo interno

Fuente. Autores.

d. Línea base del alcance

Enunciado del alcance.

Enunciado del Alcance.

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
Proyecto	Plan de dirección para la construcción de un proyecto de vivienda multifamiliar para Yopal - Casanare.
1. Descripción (propósito y justificación): Se realizará la construcción de un proyecto de vivienda tipo VIS, con el fin de minimizar el déficit de vivienda que tiene el municipio de Yopal – Casanare.	
2. Objetivos:	
OBJETIVO GENERAL	
Construir un proyecto de vivienda VIS multifamiliar para Yopal – Casanare.	
OBJETIVOS ESPECIFICOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de los parámetros legales. - Construcción de 8 torres de apartamentos de 12 pisos en sistema industrializado, urbanismo interno y acabados correspondientes. - Entrega de toda la documentación registrada al finalizar el proyecto. - Mejorar la condición de vida a los beneficiarios del proyecto de vivienda VIS. 	
3. Alcance detallado a nivel de producto:	
<p>Cumplir con la entrega de un proyecto que consta de la construcción 8 torres de 12 pisos de apartamentos, 4 unidades por piso, para un total de 384 unidades de vivienda multifamiliar VIS. Contará con zonas comunes que constan de portería, cuarto de basuras, 1 piscina para adultos, 1 piscina para niños, salón comunal y subestación eléctrica y la relación de los parqueaderos será 1 – 1, contará con senderos peatonales y zonas verdes, según el tiempo programado y con la calidad de obra esperada por el cliente.</p>	
4. Alcance detallado a nivel proyecto:	
<p>Cumplir a cabalidad con los objetivos a lo largo del desarrollo del proyecto, es decir desarrollar cada actividad según lo indique el plan de dirección del proyecto, esto con el fin de llevar a cabo una culminación exitosa.</p>	
5. No está incluido en el Alcance (exclusiones)	

No se realizarán diseños
No se realizará la comercialización del producto No se realizará tramite de escrituración. No se realiza entrega final de apartamentos a propietarios.
6. Supuestos:
El Sponsor aprobará el plan para la dirección del proyecto. Se establecerán precios fijos con los proveedores en la compra de materiales, para evitar una variación por cambio de año. Los precios de mano de obra serán constantes, para facilitar la contratación de las actividades presupuestadas. Se efectuará los requerimientos del trámite de pólizas previas (póliza de responsabilidad civil, póliza de estabilidad), para el cumplimiento de las contrataciones realizadas y generar menor riesgo en las funciones. Se programan la mayor cantidad de actividades críticas en épocas de verano. Los diseños son aprobados y cumplen con la normatividad vigente.
7. Restricciones:
TIEMPO: Duración máxima 2 años. COSTO: Que el proyecto no supere el valor de \$ 24.024.000.000.
8. Criterios de aceptación:
Son aquellas condiciones, que se deberán cumplir antes de que sean aceptados los entregables. Legales: Cumplir con lo aprobado, de acuerdo con la licencia de construcción. Compras: Los materiales deberán ser de excelente calidad, según las especificaciones técnicas estipuladas en el contrato. Técnicos: La construcción se deberá realizar de acuerdo con la planimetría y cumplir con la NSR-10. Calidad: Cumplir con las observaciones de la auditoría interna.
9. Entregables principales:
8 torres en sistema industrializado de 12 pisos.

Salón Social	
Portería y cuarto de basuras	
Piscina de adultos y niños	
Parqueaderos	
10. Fechas:	
Inicio:	01/07/2021
Finalización:	18/05/2023
11. Hitos del Proyecto:	
Hito	Fecha
Fin dirección de proyecto	18/05/2023
Fines preliminares	10/12/2021
Fin etapa constructiva estructura	18/04/2023
Fin urbanismo interno	22/07/2022
Fin cierre del proyecto	18/05/2023
12. Presupuesto estimado del proyecto:	
Director del Proyecto	Firma 
Nombre: Kelly Casas H	
Patrocinador	Firma 
Nombre: Comfacasanare	

Fuente. Autores

Estructura de descomposición del trabajo (EDT)

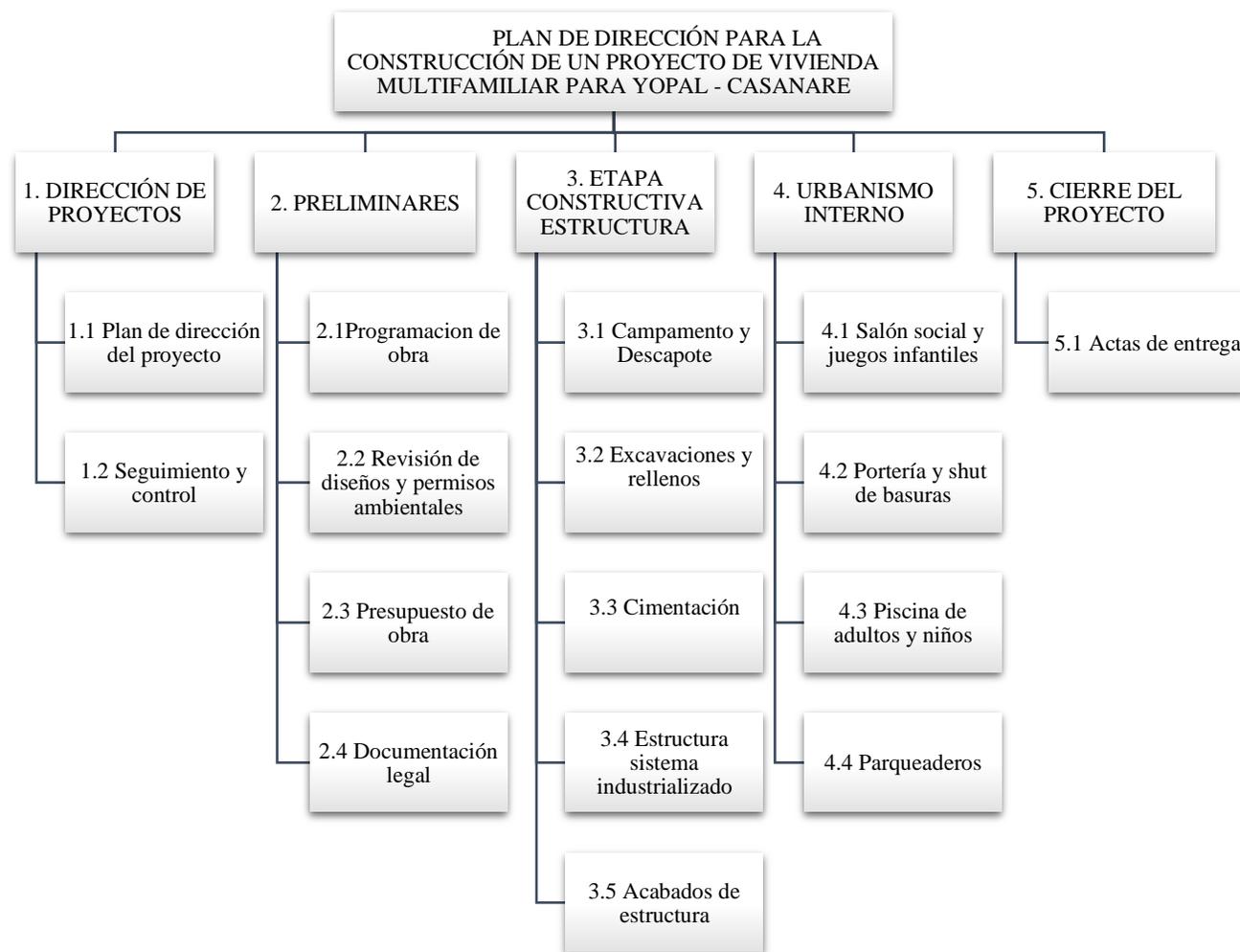


Figura 11. EDT.

Fuente. Autores

Diccionario de la EDT

1. Dirección de proyectos	
ID	1.1
NOMBRE ENTREGABLE	Plan de dirección del proyecto
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Elaboración de planes de gestión
RESPONSABLE	Gerente del proyecto
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Llevar a cabo reuniones con los interesados, el equipo de trabajo, para dar cumplimiento y conseguir la aprobación del Plan de dirección del proyecto.
ID	1.2
NOMBRE ENTREGABLE	Seguimiento y control
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Monitorear la ejecución del proyecto y garantizar su cumplimiento según programación de obra.
RESPONSABLE	Gerente del proyecto
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Por medio de actas de comité, auditorias y reuniones.
2. Preliminares	
ID	2.1
NOMBRE ENTREGABLE	Elaboración de Programación
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Planificación y distribución, para definir tiempos de duración de cada actividad.
RESPONSABLE	Ingeniero Civil
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Definir recursos para la proyección de la obra a 2 años máximos de entrega.
ID	2.2

NOMBRE ENTREGABLE	Revisión de diseños y permisos Ambientales
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Verificar que los diseños cumplan con las especificaciones técnicas, de acuerdo a lo estipulado por la caja de compensación y que los permisos ambientales estén avalados por la entidad competente.
RESPONSABLE	Ingeniero civil
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Inspeccionar el uso de los recursos naturales renovables, minimizar el impacto ambiental producido de acuerdo a los 4 ejes como son: Agua, suelo, material y energía.
ID	2.3
NOMBRE ENTREGABLE	Presupuesto de obra
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Presentación del costo total de la obra en capítulos y subcapítulos.
RESPONSABLE	Ingeniero civil
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Planos de cimentación, estructurales, redes, arquitectónicos, topografía del terreno, especificaciones técnicas.
ID	2.4
NOMBRE ENTREGABLE	Documentación legal
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Recepción de documentación.
RESPONSABLE	Asesor
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Formulario único de solicitud, certificados, Poder especial, Proyecto arquitectónico, memorias de acuerdo con la NSR-10, estudios y planos.
3. Etapa constructiva estructura	

ID	3.1
NOMBRE ENTREGABLE	Campamento y Descapote
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Traslado de contenedores tipo oficina y tipo bodega con capacidad para 15 personas, retiro de vegetación del terreno, determinar nivel de referencia.
RESPONSABLE	Residente Técnico
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Realizar la disposición correcta de residuos, según protocolos del IDURY. Ubicación de los contenedores de acuerdo con la planimetría del proyecto.
ID	3.2
NOMBRE ENTREGABLE	Excavaciones y rellenos
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Replanteo de ejes según planos, Extracción de volumen de material sobrante para futura cimentación, conformación y compactación de capas según material aprobados de acuerdo a estudio de suelos.
RESPONSABLE	Residente técnico
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Se cumpla con la compactación y nivel propuesto.
ID	3.3
NOMBRE ENTREGABLE	Cimentación
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Repartición de cargas que reciben los esfuerzos de la estructura y se transmiten al terreno
RESPONSABLE	Ingeniero Civil

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Pruebas de esfuerzo permisible transmitido, revisión de acero instalado, resistencia de concreto, pruebas de asentamiento y estabilidad del terreno.
ID	3.4
NOMBRE ENTREGABLE	Estructura sistema industrializado.
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Fundida de zarpas, vigas y placa cimentación, fundida de muros y placas de entepiso, escaleras, cuchillas, placa cubierta e instalación perfiles y teja ondulada perfil 10.
RESPONSABLE	Residente técnico
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	En la estructura no deberán quedar vacíos, hormigueros, los muros se entregan plomados, escaleras a nivel según planos, refuerzo recubierto, pendiente según planos en cubierta, cero de refuerzo distribuidos según normativa vigente.
ID	3.5
NOMBRE ENTREGABLE	Acabados de estructura
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Alistado de placas y muros para instalación de enchapes, f y dilataciones,
RESPONSABLE	Residente técnico
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Alistado de placas, resane de muros, impermeabilización, instalación de enchapes, juego de incrustaciones, instalaciones hidráulicas y eléctricas.
4. Urbanismo interno	
ID	4.1
NOMBRE ENTREGABLE	Salón social y juegos infantiles

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Construcción zona social y adecuación placa parque con grama sintética, instalación parque según referencia en planos.
RESPONSABLE	Residente técnico
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Equipos y muebles para el correcto funcionamiento, la instalación del parque infantil se realizará por los fabricantes.
ID	4.2
NOMBRE ENTREGABLE	Portería y cuarto de basuras
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Construcción acceso principal al proyecto y cuarto de basuras.
RESPONSABLE	Residente técnico
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Puerta de acceso deberá ser automática y el cuarto de basuras, deberá contar con 8 canecas con tapa para la disposición de residuos.
ID	4.3
NOMBRE ENTREGABLE	Piscina de adultos y niños
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Construcción de 2 piscinas.
RESPONSABLE	Residente técnico
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Cerramiento de piscinas deberá ser en vidrio templado, con el logo del conjunto en la puerta de acceso, deberá contar con elementos de seguridad y botón de parada en casos de emergencia.
ID	4.4
NOMBRE ENTREGABLE	Parqueaderos

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Construcción de parqueaderos para carros y motos en adoquín.
RESPONSABLE	Residente técnico
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	La demarcación de los parqueaderos se realizará por orden consecutivo de torres con franjas laterales color amarillo, cada unidad de parqueo llevara 2 tope llantas, los parqueaderos para discapacitados, deberán estar señalizados con su logo color azul.
5. Cierre del proyecto	
ID	5.1
NOMBRE ENTREGABLE	Actas de entrega
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Recopilar información y realizar actas de recibo final del proyecto.
RESPONSABLE	Gerente del proyecto.
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Cumplir con los requisitos de aceptación del proyecto, de acuerdo a lo contratado.

Fuente. Autores.

e. Acta de cierre de proyecto o fase

A continuación, se mencionan las diferentes actas de cierre o entrega parcial de acuerdo con los ítems relevantes del proyecto hasta su entrega final.

- ❖ Acta de inicio del proyecto.
- ❖ Acta de entrega y cierre del plan para la dirección del proyecto.
- ❖ Acta de recibo de diseños del proyecto.
- ❖ Acta de entrega y recibo permisos aprobados.
- ❖ Acta de entrega final de presupuesto y programación ajustada a diseños.

❖ Acta de inicio de obras (construcción) la cual debe contener la aprobación de licencia y permisos al igual que presupuestos y cronograma.

❖ Acta de entrega parcial de obra recibo carteras de topografía.

❖ Acta de cierre y entrega de servicios públicos comunitarios.

❖ Acta parcial de obra entrega final de vías.

❖ Acta parcial de obra entrega final de andenes.

❖ Acta entrega parcial de obra recibo de señalización.

❖ Acta entrega parcial de apartamentos en obras gris.

❖ Acta de cierre y entrega de servicios públicos.

❖ Acta de cierre y entrega de zonas verdes.

❖ Acta de cierre final del proyecto.

3.2.3 gestión de cronograma.

a. Plan de gestión de cronograma

PLAN DE GESTION DEL CRONOGRAMA	
Proyecto:	Plan de dirección para la construcción de un proyecto de vivienda multifamiliar para Yopal - Casanare.
<p>Proceso de definición de actividades:</p> <p>Después de definir el alcance el alcance del proyecto, determinamos las actividades que se van a desarrollar para obtener los entregables del proyecto, se desagregan los paquetes de trabajo de la EDT, en elementos más pequeños, para dar como resultado las actividades del proyecto.</p>	
<p>Proceso de secuenciamiento de actividades:</p> <p>- El método de diagramación por precedencia es la que se definió para el proyecto en donde cada nodo representa una actividad y cada flecha muestra las dependencias de las actividades.</p> <p>-Definidas las actividades se crea secuencia lógica con la cual se realizará el trabajo de la siguiente forma:</p> <p><u>(C-C) Comienzo – Comienzo</u></p>	

(F-C) Fin – Comienzo

Proceso de estimación de duración de actividades:

- Las actividades se estimarán teniendo en cuenta la cantidad de periodos de trabajo de cada una de ellas.

- Para establecer las duraciones se tendrán la consulta a juicio de expertos en la actividad a realizar, así como la memoria histórica de proyectos similares, se define un rango aproximado de duración de cada actividad por distribución Beta, así como para la asignación de los recursos que se van a tener en el proyecto.

-En la estimación de la duración de las actividades se asigna de acuerdo al tipo de recurso:

- Recurso de personal, material o equipo, se estimará la duración que tomará realizar la actividad. Se define la jornada laboral y Horario, tipo de calendario, unidad de tiempo a utilizar.

P = Pesimista

M= Mas probable

O= Optimista

$$\text{Distribución Beta} = (P+4M+O) / 6$$

$$\text{Desviación estándar} = (P-O) / 6$$

Proceso de desarrollo del cronograma:

La Línea base del cronograma se realiza en Microsoft Project. El cronograma del proyecto debe evidenciar las actividades asignando fechas, duraciones, hitos y recursos. se establece la línea base de tiempo. Al realizar el diagrama de Gantt con la asignación del tiempo se observa:

- Duración de la actividad (Fecha de inicio y final)
- Identificación y Secuenciamiento de Actividades.
- Estimación de recursos.
- Duración del proyecto.
- Actividades predecesoras.

Una vez ejecutadas las actividades se obtienen la información suficiente del cronograma con la cual se puede describir y controlarlo. Este debe ser aprobado por el gerente de proyecto y con el visto bueno del sponsor.

Proceso de control de cronograma:

El seguimiento y control es definido por la medición de la línea base de cronograma y así lograr detectar posibles desviaciones del plan, se establecerán las acciones correctivas y/o preventivas para minimizar el riesgo.

A través de la entrega de informes y con el apoyo de las distintas solicitudes de cambio se actualizará el cronograma.

Las solicitudes de cambio deben ser aprobadas por las partes, aunque estas no podrán afectar lesivamente el costo o la ejecución del proyecto.

Al igual que contempla el método de Valor ganado para conocer la variación del cronograma y el índice de desempeño del cronograma evaluando la magnitud de la desviación con respecto a la línea base original del cronograma.

Fuente. Autores.

b. Listado de actividades con estimación de duraciones esperadas con uso de la distribución Pert Beta – Normal.

La siguiente tabla contempla la duración por días, de las actividades por estimación con el método PERT.

Tabla 17. Estimación de duraciones método PERT.

Para el resultado de la estimación de duraciones, se evaluará el progreso hacia sus objetivos planteados desde la EDT, se determinaron tiempos propuestos por 3 variables, como lo son, (optimista), que está orientado a la ejecución perfecta de la actividad en el menor tiempo posible, (probable), es la ejecución de la actividad realizada en un tiempo normal, y (pesimista), es cuando la actividad se ve afectada por algún riesgo que se materializa, ocasionando retrasos en la actividad.

EDT	Tipo	N° Actividad	Nombre de tarea	To	Tpr	Tp	Desviación estándar	Estimación Beta
				Optimista	Probable	Pesimista		
1	CC	1	DIRECCION DE PROYECTOS	500	515	535	6	516

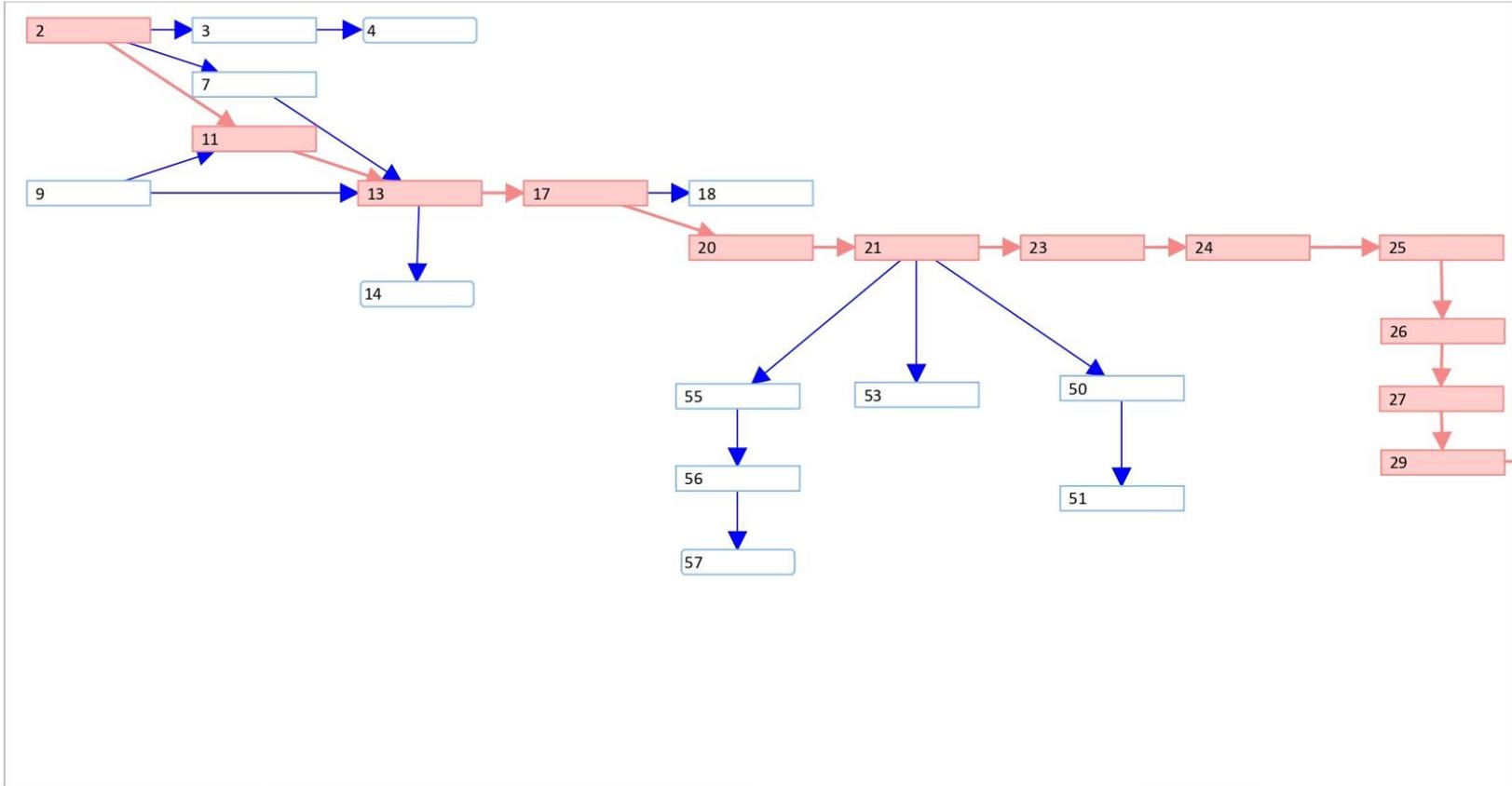
EDT	Tipo	N° Actividad	Nombre de tarea	To	Tpr	Tp	Desviación estándar	Estimación Beta
				Optimista	Probable	Pesimista		
1.1	PT	2	Plan de dirección del proyecto	20	25	35	3	26
1.2	PT	3	Seguimiento y control	480	490	500	3	490
2	CC	5	PRELIMINARES	83	135	210	21	139
2.1	PT	6	Programación de obra	15	28	45	5	29
2.1.1	ACT	7	Realizar la programación	15	27	45	5	28
2.2	PT	8	Revisión de diseños y permisos ambientales	8	14	25	3	15
2.2.1	ACT	9	Inspeccionar los diseños y permisos	8	14	25	3	15
2.3	PT	10	Presupuesto de obra	45	50	80	6	54
2.3.1	ACT	11	Elaboración de presupuesto	45	50	80	6	54
2.4	PT	12	Documentación legal	15	43	60	8	41
2.4.1	ACT	13	Gestión licencia de construcción	15	43	60	8	41
3	CC	15	ETAPA CONSTRUCTIVA ESTRUCTURA	460	531	743	47	555
3.1	PT	16	Campamento y descapote	15	24	50	6	27
3.1.1	ACT	17	Descapote de lote	13	20	40	5	22
3.1.2	ACT	18	Adecuación campamento	2	4	10	1	5
3.2	PT	19	Excavaciones y rellenos	22	29	55	6	32
3.2.1	ACT	20	Localización y replanteo de ejes	5	6	15	2	7
3.2.2	ACT	21	Excavación y retiro de material	17	23	40	4	25
3.3	PT	22	Cimentación	8	17	50	8	21
3.3.1	ACT	23	Fundida Solado de limpieza	1	3	10	2	4
3.3.2	ACT	24	Replanteo de ejes	1	2	8	1	3
3.3.3	ACT	25	Armado de acero de refuerzo	3	7	15	2	8
3.3.4	ACT	26	Encofrado de elementos	2	3	12	2	4

EDT	Tipo	N° Actividad	Nombre de tarea	To	Tpr	Tp	Desviación estándar	Estimación Beta
				Optimista	Probable	Pesimista		
3.3.5	ACT	27	Fundida de zarpas y vigas	1	2	5	1	2
3.4	PT	28	Estructura sistema industrializado	143	164	205	12	168
3.4.1	ACT	29	Encofrado de elementos	40	45	55	3	46
3.4.2	ACT	30	Fundir placa de contrapiso	5	7	10	1	7
3.4.3	ACT	31	Fundida de muros y placas entrepiso	40	45	55	3	46
3.4.4	ACT	32	Fundida de escaleras	40	45	55	3	46
3.4.5	ACT	33	Fundida de cuchillas	14	15	20	1	16
3.4.6	ACT	34	Instalación de teja para cubierta	4	7	10	1	7
3.5	PT	35	Acabados de estructura	272	297	383	20	307
3.5.1	ACT	36	Realizar prolongaciones	40	43	52	2	44
3.5.2	ACT	37	Alistar pisos balcón y baño auxiliar	42	43	58	3	45
3.5.3	ACT	38	Impermeabilización de baño auxiliar	42	45	58	3	47
3.5.4	ACT	39	Instalación de enchapes	23	28	40	3	29
3.5.5	ACT	40	Instalación carpintería metálica	45	49	65	3	51
3.5.6	ACT	41	Instalación de aparatos sanitarios	30	32	40	2	33
3.5.7	ACT	42	Instalación eléctrica y aparatos	41	43	50	2	44
3.5.8	ACT	43	Pintura fachada	9	13	20	2	14
4	CC	45	URBANISMO INTERNO	208	214	270	10	222
4.1	PT	46	Salón social y juegos infantiles	19	25	34	3	26
4.1.1	ACT	47	Realizar zona social	18	23	30	2	23
4.1.2	ACT	48	Adecuación parque infantil	1	2	4	1	2
4.2	PT	49	Portería y cuarto de basuras	26	32	40	2	32
4.2.1	ACT	50	Realizar portería	19	27	30	2	26
4.2.2	ACT	51	Adecuación cuarto de basuras	7	8	10	1	8
4.3	PT	52	Piscina de adultos y niños	45	52	60	3	52

EDT	Tipo	N° Actividad	Nombre de tarea	To	Tpr	Tp	Desviación estándar	Estimación Beta
				Optimista	Probable	Pesimista		
4.3.1	ACT	53	Construcción piscina múltiple	45	50	60	3	51
4.4	PT	54	Parqueaderos	118	105	136	3	112
4.4.1	ACT	55	Parqueadero en adoquín	115	100	128	2	107
4.4.2	ACT	56	Demarcación parqueaderos	3	5	8	1	5
5	CC	58	CIERRE DEL PROYECTO	20	23	30	2	24
5.1	PT	59	Actas de entrega	20	23	30	2	24
5.1.1	ACT	60	Entrega de documentación recibo	20	23	30	2	24
	CC		CUENTA CONTROL					
	PT		PAQUETE DE TRABAJO					
	ACT		ACTIVIDAD					

Fuente. Autores.

c. Diagrama de red



Proyecto: Proyecto de vivienda Fecha: dom 20/06/21	Tareas críticas		Tareas de resumen		Tareas externas críticas	
	Tareas no críticas		Tareas críticas insertadas		Externas	
	Hitos críticos		Tareas insertadas		Resumen del proyecto	
	Hito		Tareas críticas y marcadas		Tareas críticas resaltadas	
	Tareas de resumen críticas		Tareas marcadas		Tareas no críticas resaltadas	

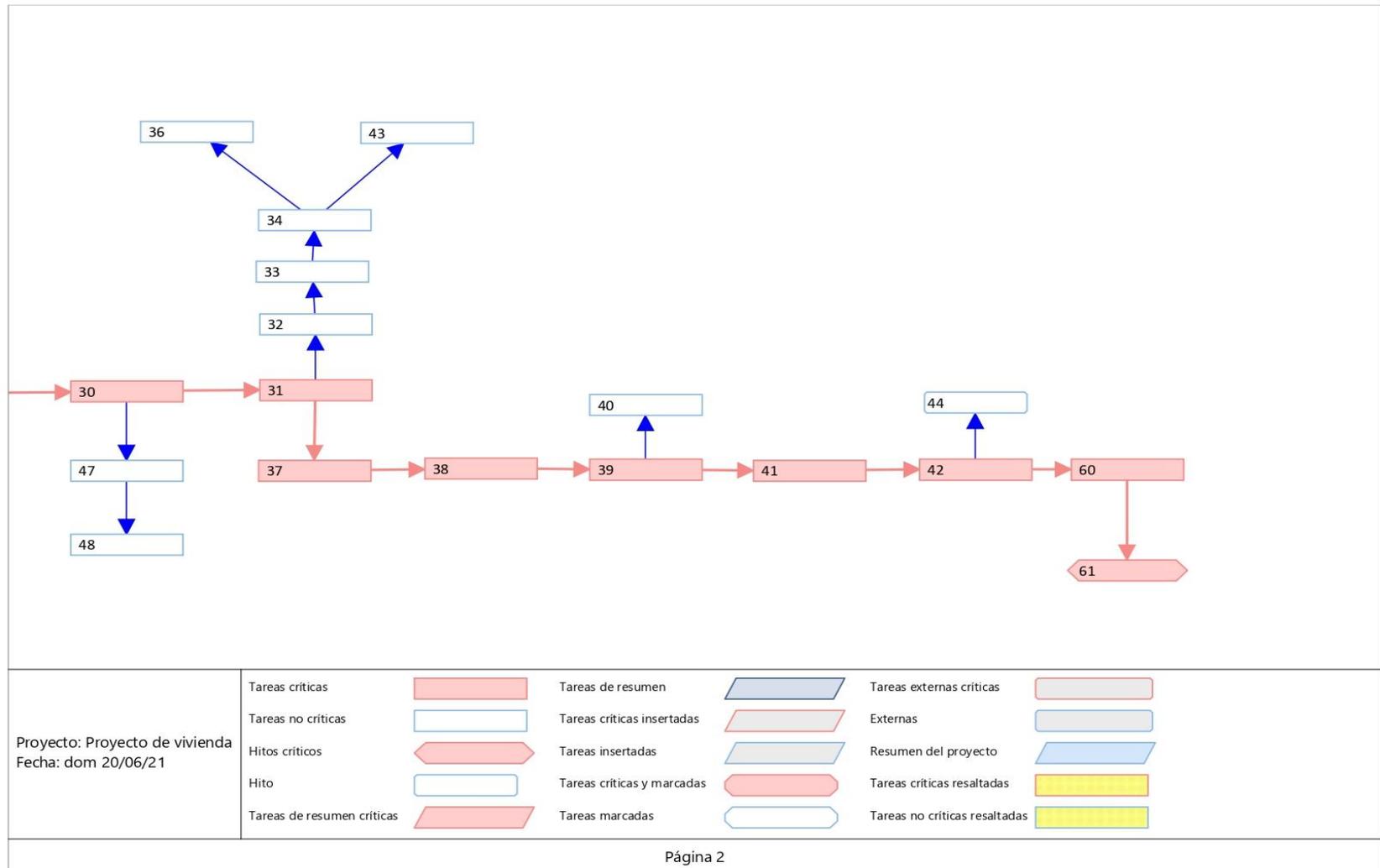
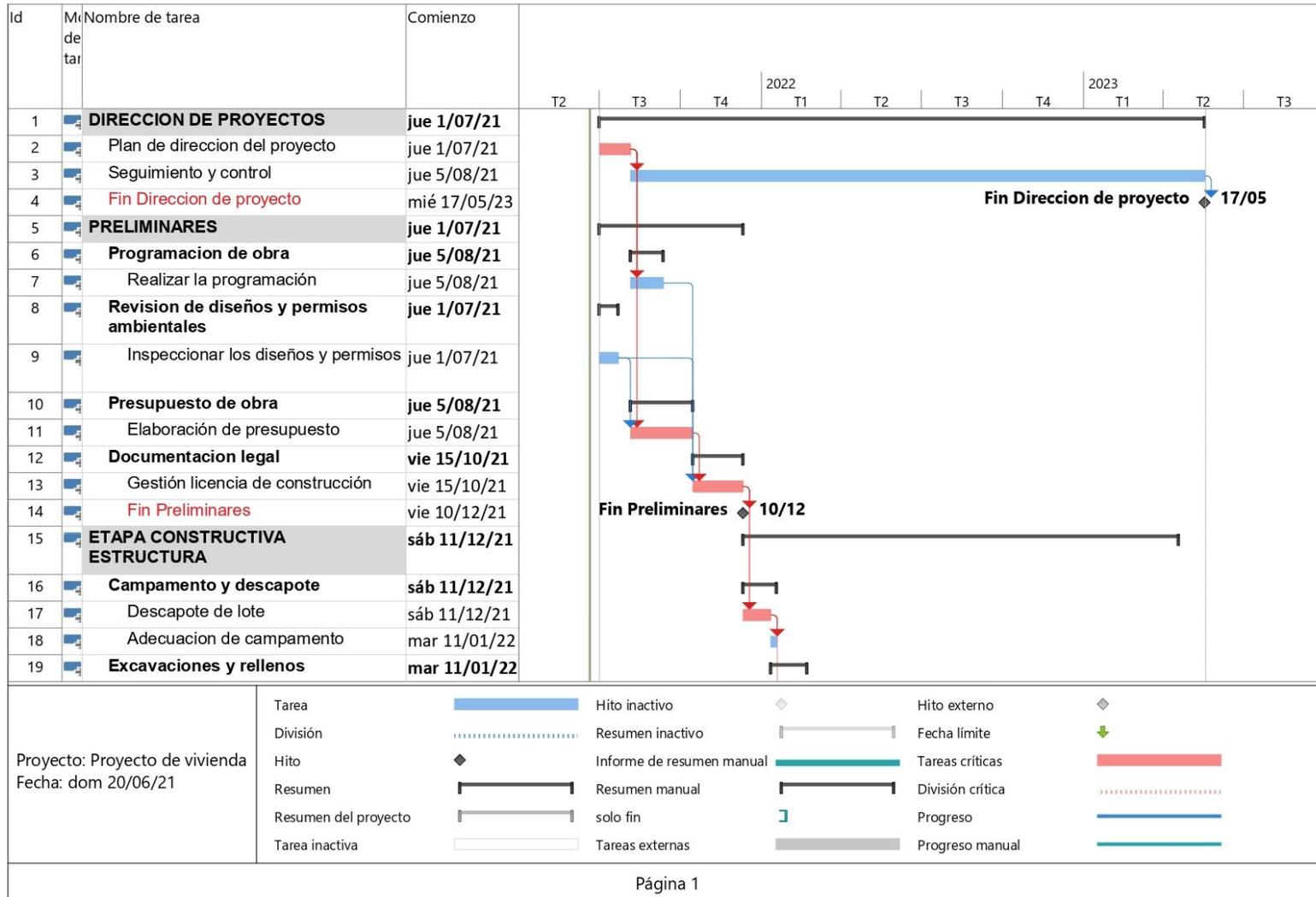
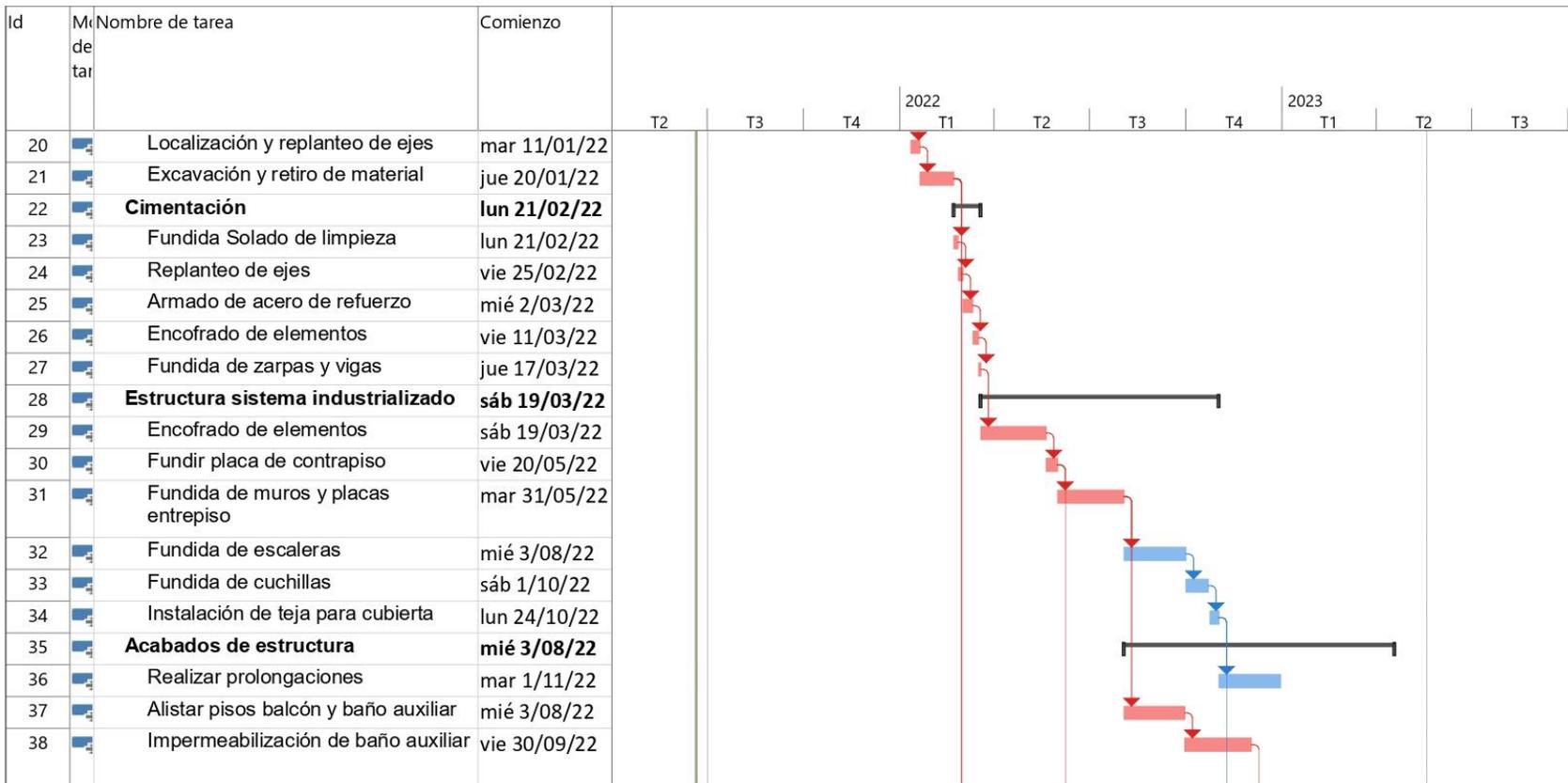


Figura 12. Diagrama de red.

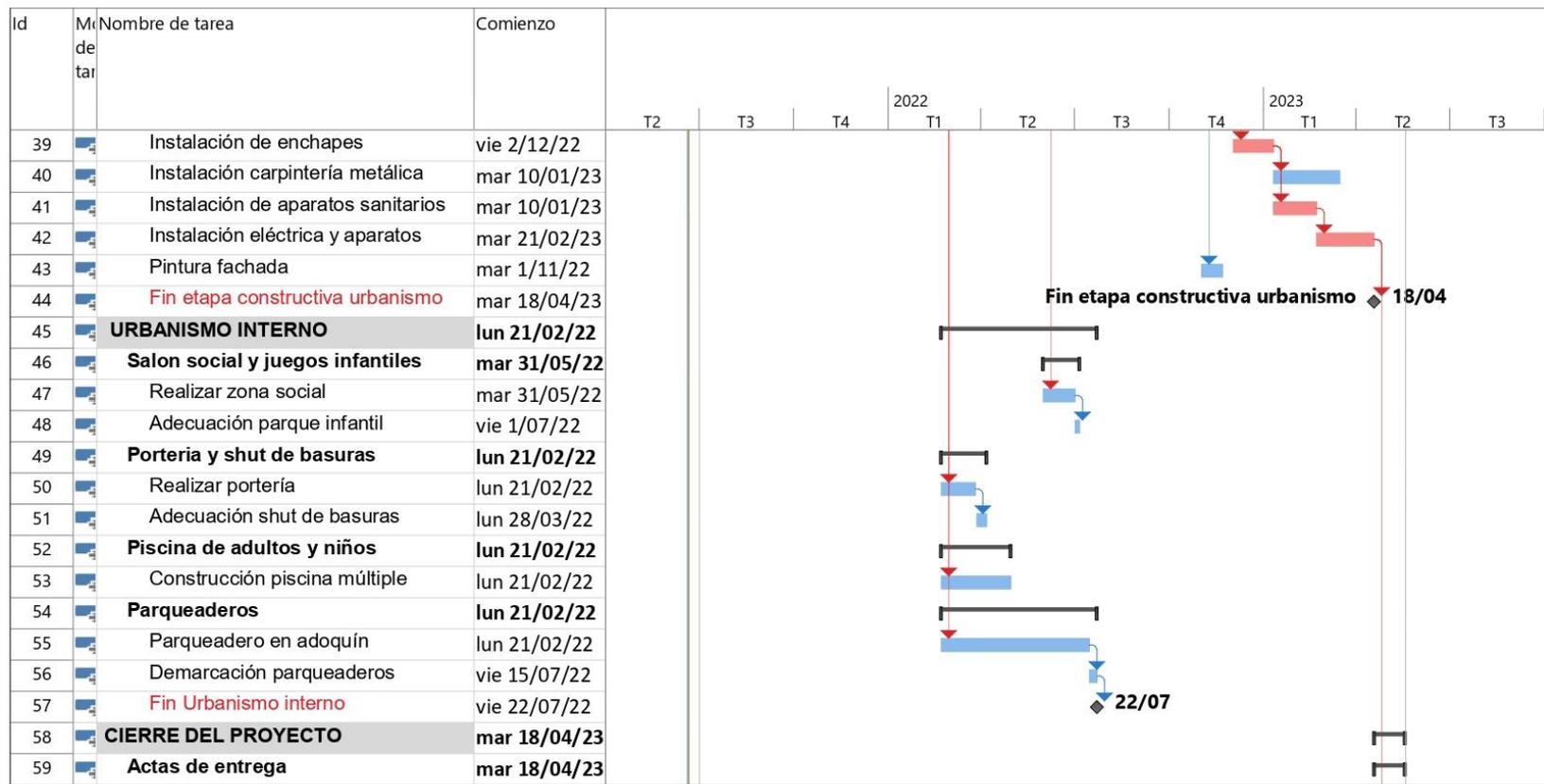
Fuente. Autores.

d. línea base de cronograma (incluye ruta crítica).





Proyecto: Proyecto de vivienda Fecha: dom 20/06/21	Tarea		Hito inactivo		Hito externo	
	División		Resumen inactivo		Fecha límite	
	Hito		Informe de resumen manual		Tareas críticas	
	Resumen		Resumen manual		División crítica	
	Resumen del proyecto		solo fin		Progreso	
	Tarea inactiva		Tareas externas		Progreso manual	



Proyecto: Proyecto de vivienda Fecha: dom 20/06/21	Tarea		Hito inactivo		Hito externo	
	División		Resumen inactivo		Fecha límite	
	Hito		Informe de resumen manual		Tareas críticas	
	Resumen		Resumen manual		División crítica	
	Resumen del proyecto		solo fin		Progreso	
	Tarea inactiva		Tareas externas		Progreso manual	

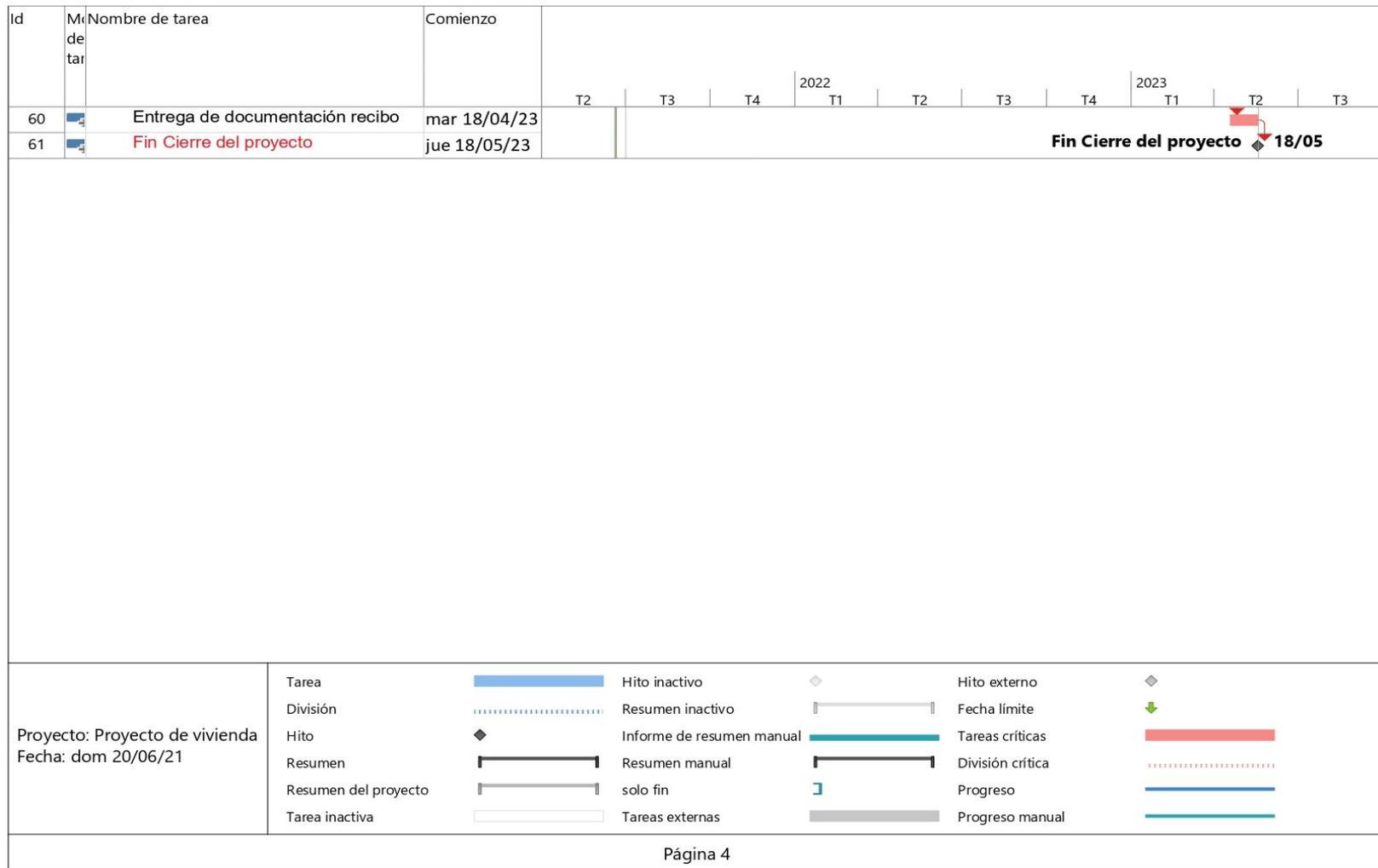
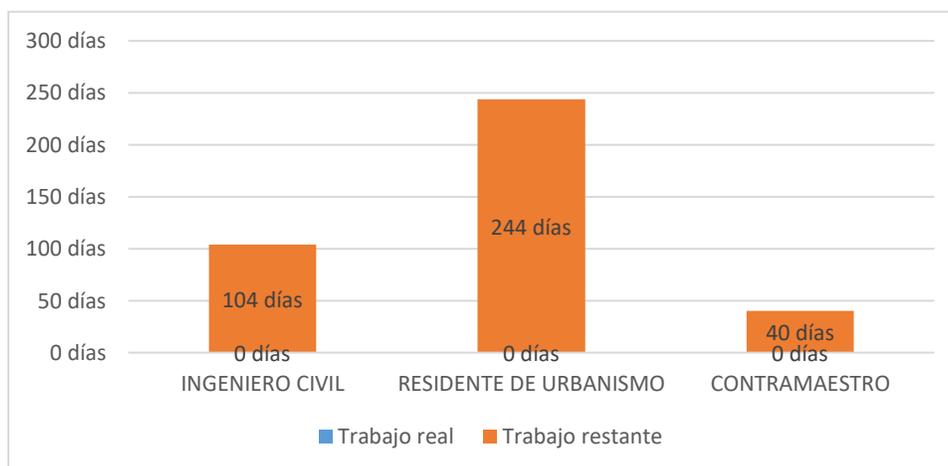


Figura 13. Línea base de cronograma.

Fuente. Autores.

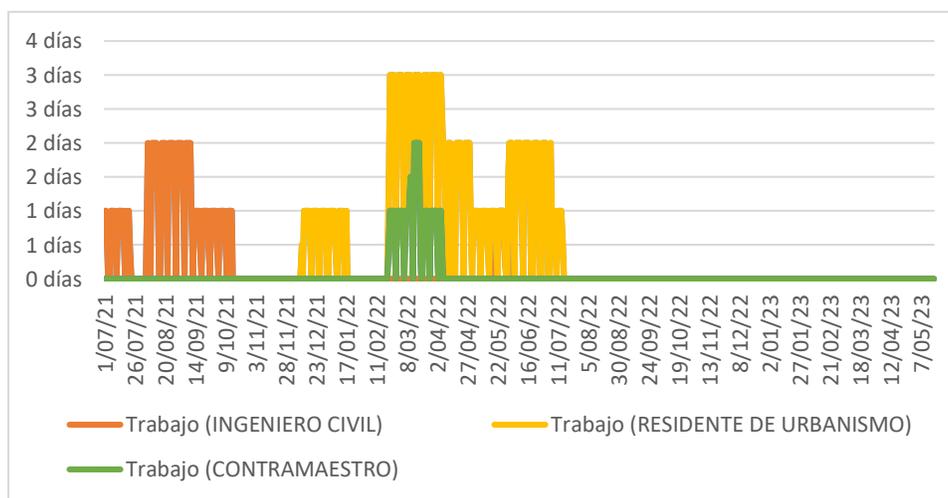
e. Nivelación de recursos

Después de realizar la hoja de recursos, se procede a asignar a cada actividad para realizar la revisión de los recursos que se encuentran sobre asignados en el proyecto., por medio de la siguiente gráfica:



Gráfica 1. Estado del trabajo

Fuente. Autores.



Gráfica 2. Sobreasignación de trabajo.

Fuente. Autores

De acuerdo a la ilustración 12 se evidencia una sobre asignación en los siguientes recursos:

Ingeniero civil, residente de urbanismo y contra maestro, los recursos se encuentran sobre asignados en las siguientes fechas:

El ingeniero civil esta sobre asignado desde el 1-jul-2021 hasta el 9-oct-2021, el Residente de urbanismo desde 23-dic-2021 hasta 17-ene-2022 y luego desde el 8-mar-2022 hasta 11-jul-2022, el Contra maestro desde el 8-mar-2022 hasta 2-abr-2022.



Gráfica 3. Nivelación de recursos y trabajo.

Fuente. Autores.

Se incluye persona operativa y de supervisión, para nivelar las actividades de urbanismo interno, entre ellos se encuentran auxiliar de urbanismo, y el contra maestro.

3.2.4 gestión de costos.

a. Plan de gestión de costos.

PLAN DE GESTION DE COSTOS	
Proyecto:	Plan de dirección para la construcción de un proyecto de vivienda multifamiliar para Yopal - Casanare.
Estimar los costos:	

<p>Se realizará una aproximación de los recursos monetarios, que serán necesarios para completar el trabajo del proyecto. La estimación de valores se realizó por juicio de expertos que llevaron a obtener el valor total aproximado del proyecto, lo cual son \$24.024.000.000 millones de pesos.</p>
<p>Determinar el presupuesto:</p> <p>Se realizará una sumatoria de los costos estimados de cada actividad individual o de los paquetes de trabajo, para así establecer una línea base de costos autorizados.</p>
<p>Proceso de controlar los costos:</p> <p>Se realizarán reuniones parciales con el equipo del proyecto y el sponsor, con el fin de monitorear el estado en que se encuentra el proyecto, se actualizarán los costos y se gestionarán los cambios de acuerdo con la línea base de costos.</p>

Fuente. Autores.

b. Estimación de costos de las actividades

A continuación, se relacionan los costos de las actividades:

Tabla 18. Estimación de costo de actividades

N°	TIPO	Nombre de tarea	Costo
1	CC	DIRECCION DE PROYECTOS	\$ 117,250,000
2	PT	Plan de dirección del proyecto	\$ 8,000,000
3	PT	Seguimiento y control	\$ 109,250,000
4	CC	PRELIMINARES	\$ 387,000,000
5	PT	Programación de obra	\$ 40,250,000
6	ACT	Realizar la programación	\$ 40,250,000
7	PT	Revisión de diseños y permisos ambientales	\$ 18,000,000
8	ACT	Inspeccionar los diseños y permisos	\$ 18,000,000
9	PT	Presupuesto de obra	\$ 18,250,000
10	ACT	Elaboración de presupuesto	\$ 18,250,000
11	PT	Documentación legal	\$ 310,500,000
12	ACT	Gestión licencia de construcción	\$ 310,500,000
13	CC	ETAPA CONSTRUCTIVA ESTRUCTURA	\$ 19,700,277,914

N°	TIPO	Nombre de tarea	Costo
14	PT	Campamento y descapote	\$ 109,250,000
15	ACT	Descapote de lote	\$ 69,000,000
16	ACT	Adecuación de campamento	\$ 40,250,000
17	PT	Excavaciones y rellenos	\$ 516,138,400
18	ACT	Localización y replanteo de ejes	\$ 113,638,400
19	ACT	Excavación y retiro de material	\$ 402,500,000
20	PT	Cimentación	\$ 1,791,509,360
21	ACT	Fundida Solado de limpieza	\$ 16,338,000
22	ACT	Replanteo de ejes	\$ 10,056,000
23	ACT	Armado de acero de refuerzo	\$ 498,000,000
24	ACT	Encofrado de elementos	\$ 522,000,000
25	ACT	Fundida de zarpas y vigas	\$ 745,115,360
26	PT	Estructura sistema industrializado	\$ 14,377,087,278
27	ACT	Encofrado de elementos	\$ 522,000,000
28	ACT	Fundir placa de contrapiso	\$ 928,449,488
29	ACT	Fundida de muros y placas entrepiso	\$ 11,405,417,790
30	ACT	Fundida de escaleras	\$ 433,320,000
31	ACT	Fundida de cuchillas	\$ 287,500,000
32	ACT	Instalación de teja para cubierta	\$ 800,400,000
33	PT	Acabados de estructura	\$ 2,906,292,876
34	ACT	Realizar prolongaciones	\$ 358,355,038
35	ACT	Alistar pisos balcón y baño auxiliar	\$ 234,682,800
36	ACT	Impermeabilización de baño auxiliar	\$ 230,000,000
37	ACT	Instalación de enchapes	\$ 317,400,000
38	ACT	Instalación carpintería metálica	\$ 548,355,038
39	ACT	Instalación de aparatos sanitarios	\$ 287,500,000
40	ACT	Instalación eléctrica y aparatos	\$ 585,000,000
41	ACT	Pintura fachada	\$ 345,000,000

N°	TIPO	Nombre de tarea	Costo
42	CC	URBANISMO INTERNO	\$ 2,407,132,086
43	PT	Salón social y juegos infantiles	\$ 359,172,086
44	ACT	Realizar zona social	\$ 221,632,086
45	ACT	Adecuación parque infantil	\$ 137,540,000
46	PT	Portería y cuarto de basuras	\$ 448,730,000
47	ACT	Realizar portería	\$ 237,590,000
48	ACT	Adecuación cuarto de basuras	\$ 211,140,000
49	PT	Piscina de adultos y niños	\$ 875,690,000
50	ACT	Construcción piscina múltiple	\$ 875,690,000
51	PT	Parqueaderos	\$ 723,540,000
52	ACT	Parqueadero en adoquín	\$ 575,000,000
53	ACT	Demarcación parqueaderos	\$ 148,540,000
54	CC	CIERRE DEL PROYECTO	\$ 211,140,000
55	PT	Actas de entrega	\$ 211,140,000
56	ACT	Entrega de documentación recibo	\$ 211,140,000
			\$ 22,822,800,000

Fuente. Autores.

c. Presupuesto del proyecto

Se relaciona el presupuesto y se incluye la reserva de contingencia con un porcentaje del 2% y para la reserva de gestión el 5% de la línea base de costo.

Tabla 19. Presupuesto del proyecto

Reserva de contingencia 2%	\$ 480,480,000
Línea base de costo	\$ 22,822,800,000
Reserva de gestión 5%	\$ 1,201,200,000
Presupuesto total del proyecto	\$ 24,024,000,000

Fuente. Autores.

d. Estructura de desagregación de costos (CBS)

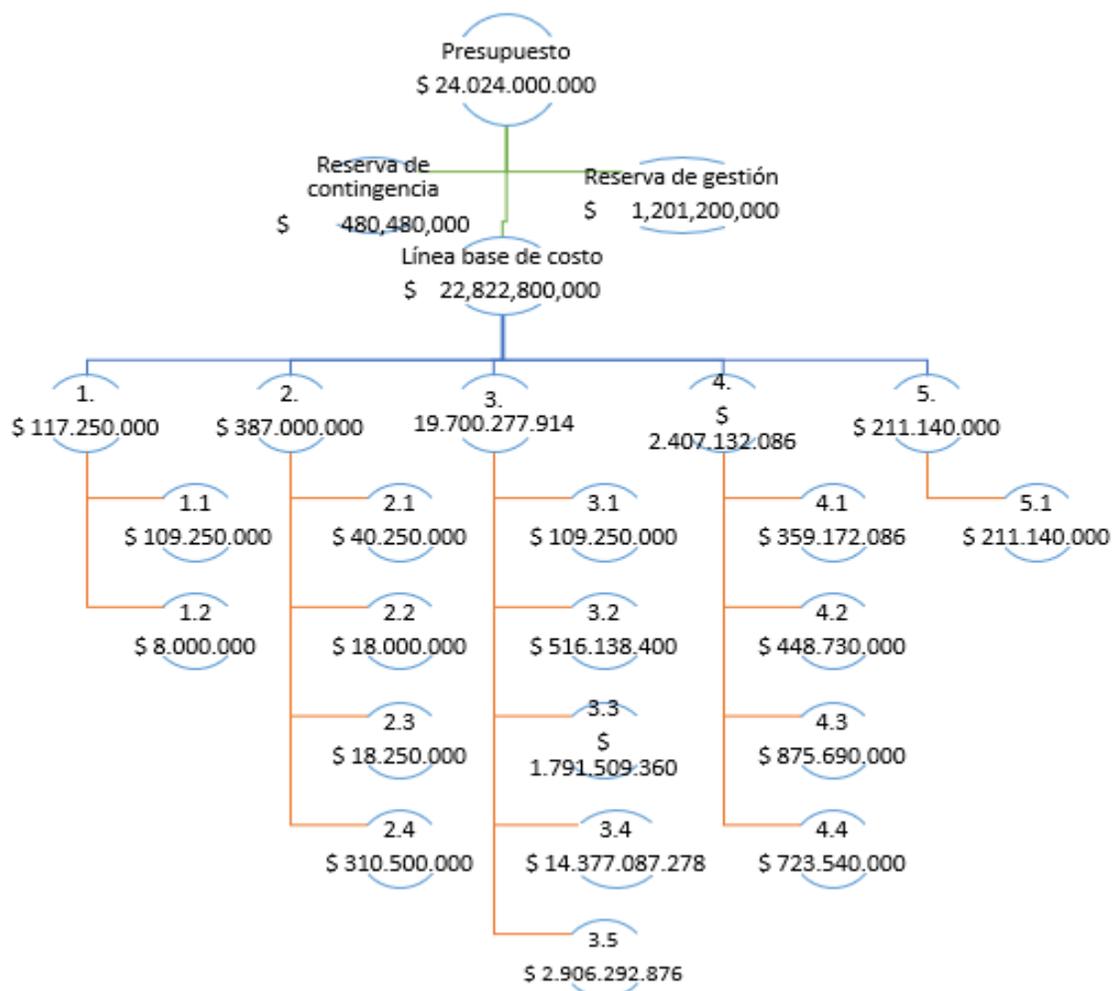
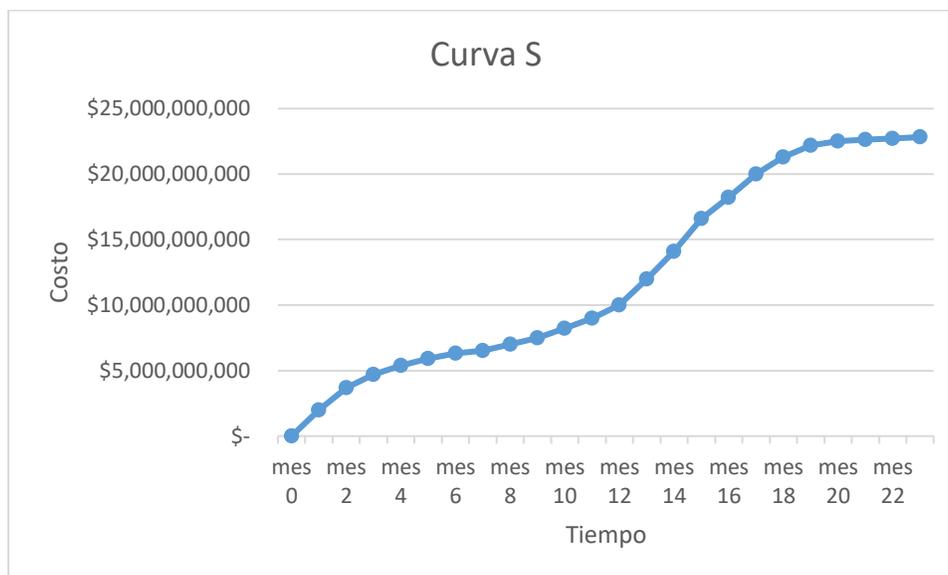


Figura 14. Estructura de desagregación de costos

Fuente. Autores.

e. línea base de costos (curva S)

Consiste en la versión aprobada del presupuesto del proyecto, en sus diferentes fases de tiempo, lo cual incluye reservas para contingencias, pero no incluye reservas de gestión. Esta se utiliza como base de comparación con los resultados reales.



Gráfica 4. Curva S

Fuente. Autores.

3.2.5 gestión de calidad.

3.2.5.1 Plan de gestión de calidad.

a. Objetivos de calidad del proyecto

Para cumplir con el requisito de entrega del producto final al cliente, el requisito estará restringido por las especificaciones técnicas de 384 apartamentos para el municipio del Yopal-Casanare.

El uso de materiales y la metodología de construcción se encuentren dentro de los estándares de calidad, de igual manera se pueda evidenciar los lineamientos y leyes para este tipo de proyectos, como lo son, la NSR10, plan de ordenamiento territorial, retie, norma técnica de vivienda de interés social, RETILAP.

Identificar la información documentada autentica que se considera eficiente para el futuro desarrollo de proyectos de vivienda.

Cumplir con la expectativa de venta de acuerdo con el avance del proyecto evidenciado por los inversionistas y realizar un seguimiento durante la ejecución de este.

b. Roles y responsabilidades

Rol	Responsabilidad
Gerente del proyecto	Controlará la ejecución del proyecto y del presupuesto de acuerdo a cada actividad, coordinará el buen desarrollo de las obras, para su entrega a satisfacción y cumpliendo con las políticas de la compañía para entregar un proyecto en óptima calidad.
Director de obra	Será el encargado de que el proyecto sea ejecutado de acuerdo con el tiempo definido, verificará y aprobará pagos a contratistas y las compras de acuerdo a requerimientos y especificaciones técnicas, informará sobre el desempeño del sistema de gestión de calidad que tiene el proyecto.
Residente técnico	El ingeniero, coordinará y dirigirá el personal de campo, garantizando el desarrollo de actividades, en condiciones de calidad.
Residente de urbanismo	Su cargo estará enfocado en supervisar y coordinar cada proceso de construcción, ejecutará las obras de urbanismo interno y externo de acuerdo con las políticas de calidad contempladas en el proyecto.
Residente de acabados	Será un profesional que tendrá conocimientos en aspectos técnicos, administrativos y operativos, velando por la calidad de los acabados del proyecto.
Profesional de compras	Será un profesional con la capacidad de realizar solicitud de cotizaciones, cuadros comparativos, elaboración de órdenes de compra, actas parciales, su función estará enfocada en las políticas de calidad, de acuerdo con el manual de compras que implementa la empresa Roka Construcciones S.A.S.
Almacenista	Llevará a cabo la recepción y control de material de obra en óptimas condiciones, con el fin de asegurar que los insumos cumplan

Rol	Responsabilidad
	con los parámetros de calidad, de acuerdo con los requerimientos solicitados por los residentes.
Hse	Será un profesional encargado de realizar las verificaciones de la certificación de los elementos de protección personal para garantizar que se encuentren en óptima calidad para su uso.

Fuente. Autores.

c. Formatos de inspección.

ID	Tipo de formato	Descripción	Responsable	Frecuencia
A1	Lista de chequeo	Esta lista tiene como función marcar el cumplimiento de una actividad o proceso	Ing. Residente	Cada que sea necesario
B2	Planillas de frecuencia	En una fila o columna se relacionan los aspectos que se desean controlar, el encargado debe marcar cada vez que aparezca una característica buena o mala. Esto con el fin de conocer la frecuencia con que aparecen las posibles causas	Auditor	Quincenal
C3	Planillas de medición (en obra)	Se utiliza para recopilar el avance en cuanto a mediciones en la obra de construcción	Ing. Residente	Semanal
D4	Planilla de clasificación	Permite clasificar por categorías las distintas	Ing. Residente	Semanal

		actividades que se van a realizar		
--	--	-----------------------------------	--	--

d. Formatos de auditoría.

La realización de auditorías internas de calidad mediante este formato permite a la organización medir y monitorear adecuadamente el plan de calidad, identificar áreas u oportunidades de mejora y lograr los objetivos perseguidos.

Formato A1 de auditoría, su función radica en verificar el desempeño que ha tenido un proceso o procedimiento, con el fin de identificar posibles riesgos para así poder establecer estrategias para su atención. El encargado de diligenciar el formato será el auditor, quien realizará esta actividad cada mes.

Formato de Auditoría						
Auditoría No.		Fecha programada				
Objetivo de la Auditoría:				Alcance de auditoría:		
Auditor Líder / Equipo Auditor:				Criterio de auditoría:		
Ubicación /Área	Proceso	Procedimiento	Responsable Procedimiento	Fecha / Hora	Auditor(es)	Criterios a auditar
Riesgos identificados y estrategias para su atención						
Riesgo	Efecto	Causas	(I) Impacto	(P) Probabilidad	Nivel de riesgo (I X P)	Plan de Acción

--	--	--	--	--	--	--

Fuente. Autores.

e. Herramientas de control de calidad, listas de verificación de entregables (producto/servicio)

Diagrama Causa – Efecto: Se utilizará en el proceso de planificar la calidad, ya que es muy útil para estimular ideas y generar discusión para resolver posibles problemas. Se podrá utilizar en la recepción de materiales, donde se identificará el problema de la mala recepción de los mismos y en respuesta al problema se determinará si es necesario que se solicite la orden de compra para el control de la calidad en la llegada de los insumos.

Diagrama de flujo: Muestran una secuencia de pasos y las posibilidades de ramificaciones que existen en un proceso. Identifica la trayectoria que tendrá el proyecto, con el fin de verificar las no conformidades que se presenten con respecto a la calidad.

Histograma: Diagrama de barras que se utiliza para describir la tendencia central, dispersión y forma de una distribución estadística. Se utilizará en la representación gráfica mensual de las actividades realizadas por el personal y su sobreasignación, con el fin de verificar que cada actividad sea ejecutada de acuerdo con el plan de gestión de calidad.

Diagrama de control: Se utilizan para determinar si un proceso es estable a través del tiempo o tiene un comportamiento predecible. Se utilizará el diagrama en la base de control de concreto para tener un control de desperdicio, no mayor al 5% y poder realizar los ajustes necesarios.

Métricas de calidad:

Se realizarán mediciones de calidad, por medio de formatos codificados, identificados según su actividad o material utilizado en el proyecto:

DESCRIPCION	MEDICIÓN	TIPO DE FORMATO
MATERIALES		
Container tipo bodega, container tipo oficina, baño portátil, escritorios, equipos de cómputo,	El formato identificado para el proceso lleva un número de identificación codificado y su fecha de actualización de formato.	MK-05-13/05/20 / (El número según orden consecutivo y la letra correspondiente al proceso)
Sub base triturada, recebo.	Formato de control de actividad por horas, incluye fecha, tipo de material, y tiempo diario trabajado	MK-05-02/03/2021, SB (sigla de acuerdo con cada material empleado), 08h (Expresado en horas).
Acero, concreto 2500, 3500, 4000 psi.	Fabricación material e identificación por eje de ensayos realizados, tipo de elemento.	MK-05-, 13/05/2021, A3-viga de cimentación.
Enchape, estuco, pintura, teja ondulada perfil 10	Codificación lote, fecha de fabricación, vigencia del material.	MK-05, 02, 05/01/2020, 05/01/2024
Dotación, mobiliario, parque infantil, manual en acetato.	Codificación lote, vigencia del material, manual o procedimiento adjunto.	MK-05, 02, 05/01/2024, X01
Cámaras de vigilancia, equipo de cómputo, canecas de 55 GL	Codificación de formato, fecha de vigencia de equipos.	MK-05, 05/03/2024.
Enchape, vidrio templado para cerramiento	Fabricación material, tipo de material, uso, vidrio (módulo de rotura expresado, unidad de medida).	MK-05-, 13/05/2021, enchape, uso (piso o pared) - 350 Kg/cm2
Pintura de tráfico, silueta de demarcación.	Codificación lote, vigencia del material, tipo de uso	MK-05, 02, 05/01/2024, tipo de uso (exterior-interior)
ACTIVIDAD		
Campamento, descapote, excavaciones y rellenos	Codificación de formato, fecha de inicio de actividad, responsable de actividad, VoBo interventoría externa.	MK-05, 03/05/2021, Responsable (Operativo-Administrativo), Ok VoBo.
Cimentación		

DESCRIPCION	MEDICIÓN	TIPO DE FORMATO
	Codificación de formato, fecha de inicio de actividad, responsable de actividad, VoBo interventoría externa.	MK-05, 03/05/2021, Residente Técnico, Ok VoBo.
Estructura sistema industrializado	Codificación de formato, fecha de inicio de actividad, responsable de actividad, VoBo interventoría externa.	MK-05, 03/05/2021, Residente Técnico, Ok VoBo.
Acabados de estructura	Codificación de formato, fecha de inicio de actividad, responsable de actividad, VoBo interventoría externa.	MK-05, 03/05/2021, Residente Técnico, Ok VoBo.
Salón social, juegos infantiles, portería, cuarto de basuras, piscinas y parqueadero.	Codificación de formato, fecha de inicio de actividad, responsable de actividad, VoBo interventoría externa.	MK-05, 03/05/2021, Residente Técnico, Ok VoBo.

Fuente. Autores.

3.2.6 gestión de recursos.

a. Plan de gestión de recursos.

Identificación y adquisición de recursos

Recurso humano:

Se definen los requisitos establecidos por el contratante para cada cargo a aspirar dentro del desarrollo del proyecto.

Se publica la vacante disponible, director de proyecto (1), residentes técnicos (4), profesional de compras (1), auxiliar administrativa (1), HSEQ (1), almacenista (1), secretaria financiera (1), personal operacional (30).

Se evalúan el perfil de cada aspirante, con el fin de realizar un filtro, para la continuación del proceso de selección.

Se realiza una prueba de conocimiento, prueba psicotécnica, y de esta forma, se puede obtener el personal para el proyecto de vivienda.

Recursos físicos:

Por medio de una lista previa de los recursos requeridos, se definen insumos, maquinaria, herramienta menor, y especificaciones técnicas, necesarias para empezar el proceso de solicitud de cotización.

Se envía la propuesta la propuesta al proveedor para poder escoger la opción más optima y que le favorezca al proyecto.

Se realiza el proceso de creación de orden de compra, aprobación por dirección de obra y, por último, envío a proveedor para que realice su trámite administrativo y los insumos puedan llegar a obra dentro de tiempo solicitado.

Definición de roles, responsabilidades, y competencias del equipo.

Tabla 20. Definición de roles y responsabilidades.

ROL	Responsabilidad	Conocimiento	Reporta A	Supervisa A	Habilidades	Nivel de autoridad
Gerente del proyecto	Supervisar el correcto cumplimiento de actividades del equipo	Ampla experiencia en proyectos de vivienda vertical.	Sponsor	Director de obra	Comunicación, trabajo en equipo, liderazgo, Gestión	Primario

ROL	Responsabilidad	Conocimiento	Reporta A	Supervisa A	Habilidades	Nivel de autoridad
Director de obra	Dirigir la ejecución del proyecto, control cuantitativo y cualitativo en factores constructivos, control de programación y control de presupuesto asignado	Ejecución de proyectos en los aspectos tiempo, costo y alcance.	Gerente del proyecto	Equipo de trabajo	Comunicación, trabajo en equipo, liderazgo, Gestión	Primario
Residente técnico	Supervisar la correcta ejecución de actividades de estructura	Conocimiento en sistema industrializado	Director de obra	Equipo operacional	Creatividad, manejo de personal, empatía.	Secundario
Residente de urbanismo	Supervisar y controlar las actividades relacionadas con el urbanismo interno	Conocimiento en urbanismo internos de proyectos de vivienda	Director de obra	Equipo operacional	Creatividad, manejo de personal, empatía.	Secundario
Residente de acabados	Verificar calidad de acabados finales de obra	Conocimiento en obra blanca.	Director de obra	Equipo operacional	Creatividad, manejo de personal, empatía.	Secundario

ROL	Responsabilidad	Conocimiento	Reporta A	Supervisa A	Habilidades	Nivel de autoridad
Profesion al de compras	Realizar las compras de insumos necesarios para la ejecución de actividades	Experiencia en manejo de compras y contratos, proveedores, adquisición de insumos, pólizas.	Director de obra	Auxiliar de compras	Creatividad, manejo de personal, empatía.	Secundario
Almaceni sta	Controlar los insumos de acuerdo con cada área, buen control inventario de insumos	Control y manejo de materiales, maquinaria y equipos de construcción.	Director de obra	Auxiliar de almacén	Creatividad, manejo de personal, empatía.	Secundario
HSE	Garantizar seguridad para los colaboradores, cumpliendo con las normas y políticas.	Sistemas integrados de seguridad y salud en el trabajo	Director de obra	Auxiliar de hse	Creatividad, manejo de personal, empatía.	Secundario
Secretaria financiera	Revisión, documentación de información financiera.	Análisis financiero, herramientas informáticas	Gerente del proyecto	Dirección de obra	Manejo de personal, empatía, comunicación.	Primario

Fuente. Autores.

Resource breakdown structure (RBS)

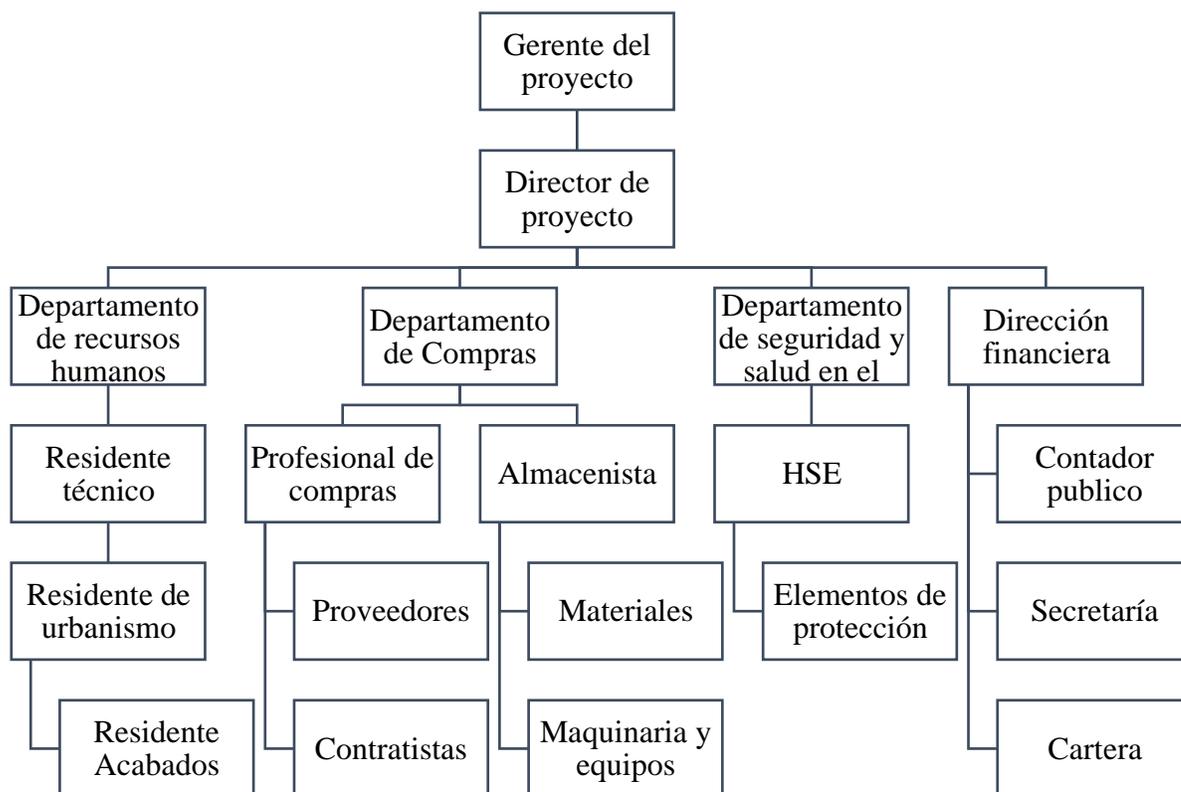


Figura 15. RBS

Fuente. Autores.

Adquisición de recursos

Los equipos empleados para la construcción del proyecto de vivienda serán suministrados por ROKA CONSTRUCCIONES, debido a que ya se cuenta con ellos por la ejecución en proyectos anteriores, se relacionan a continuación los que estarán a disposición para este proyecto:

Maquinaria y equipo:

Retroexcavadora

Torre grúa

Formaleta

Equipo de seguridad industrial

Minicargador

Bomba sumergible

Pulidora

Taladro

Demolidoras

Auto bomba

Mixer

Mezcladora

Requisitos de equipos:

Ficha técnica (Nombre del fabricante, año de fabricación o suministro, tipo y número de serie, potencia).

Por políticas internas de la empresa contratante se tendrá en cuenta los anteriores requisitos, para el uso de la maquinaria y equipo en el proyecto.

Organigrama del proyecto.

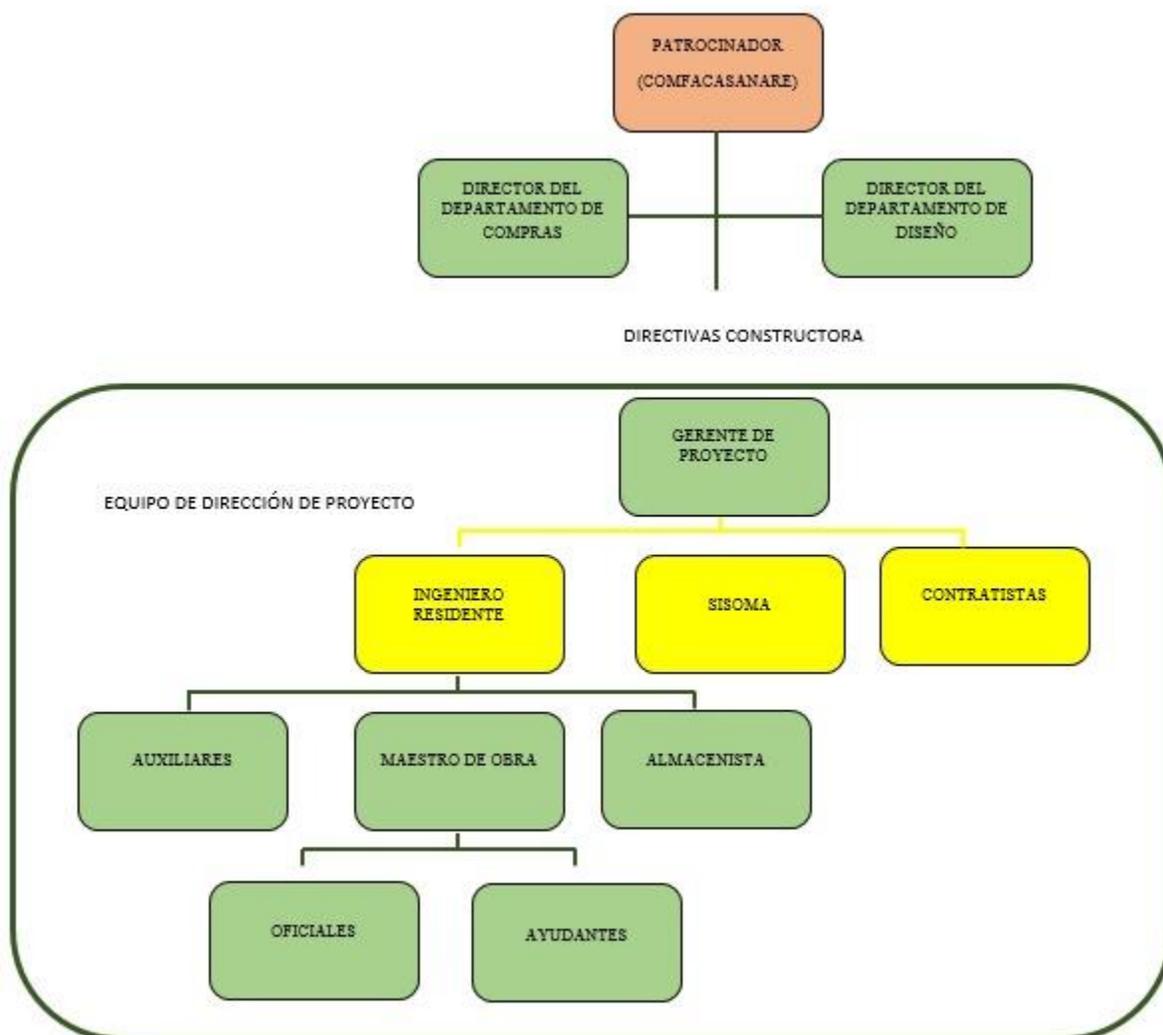


Figura 16. Organigrama del proyecto.

Fuente. Autores.

Matriz RACI

Tabla 21. Matriz RACI.

Actividades	Responsables									
	Gerente General	Director de obra	Residente técnico	Residente de urbanismo	Residente de acabados	Profesional de compras	Almacenista	hse	Secretaria financiera	Contratista
Acta de constitución	A	R	I	I	I	I	I	I	I	I
Plan de Gestión	A	R	I	I	I	I	I	I	I	I
Elaboración de presupuesto	A	R	R	R	R	I	I	I	I	I
Gestión licencia de construcción	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Realizar la programación	A	R	R	R	R	--	--	--	--	--
Construir campamento	A	R	R	I	I	I	--	--	--	--
Descapote de lote	A	R	R	I	I	I	--	--	--	--
Localización y replanteo de ejes	A	R	R	I	I	I	--	--	--	--
Excavación y retiro de material	A	R	R	I	I	I	--	--	--	--
Fundida de zarpas y vigas	A	R	R	I	I	I	--	--	--	--
Fundir placa de contrapiso	A	R	R	I	I	I	--	--	--	--
Fundida de muros y placas entrepiso	A	R	R	I	I	I	--	--	--	--
Fundida de escaleras	A	R	R	I	I	I	--	--	--	--
Fundida de cuchillas	A	R	R	I	I	I	--	--	--	--
Instalación de teja para cubierta	A	R	R	I	I	I	--	--	--	--
Realizar prolongaciones	A	R	R	I	I	I	--	--	--	--
Alistar pisos balcón y baño auxiliar	A	R	R	I	I	I	--	--	--	--
Impermeabilización de baño Aux	A	R	R	I	I	I	--	--	--	--
Instalación de enchapes	A	R	R	I	R	I	--	--	--	--

Actividades	Responsables									
	Gerente General	Director de obra	Residente técnico	Residente de urbanismo	Residente de acabados	Profesional de compras	Almacenista	hse	Secretaria financiera	Contratista
Instalación carpintería metálica	A	R	R	I	R	I	--	--	--	--
Instalación de aparatos sanitarios	A	R	R	I	I	I	--	--	--	--
Instalación eléctrica y aparatos	A	R	R	I	I	I	--	--	--	--
Pintura fachada	A	R	I	R	R	I	--	--	--	--
Realizar zona social	A	R	I	R	I	I	--	--	--	--
Adecuación parque infantil	A	R	I	R	I	I	--	--	--	--
Realizar portería	A	R	I	R	I	I	--	--	--	--
Adecuación shut de basuras	A	R	I	R	I	I	--	--	--	--
Construcción piscina múltiple	A	C	I	R	I	I	--	--	I	R
Parqueadero en adoquín	A	C	I	R	I	I	--	--	I	R
Demarcación parqueaderos	A	C	I	R	I	I	--	--	I	I
Entrega de documentación recibo	A	R	C	C	C	I	I	I	R	I
Responsable	R									
Autorizador	A									
Consultado	C									
Informar	I									

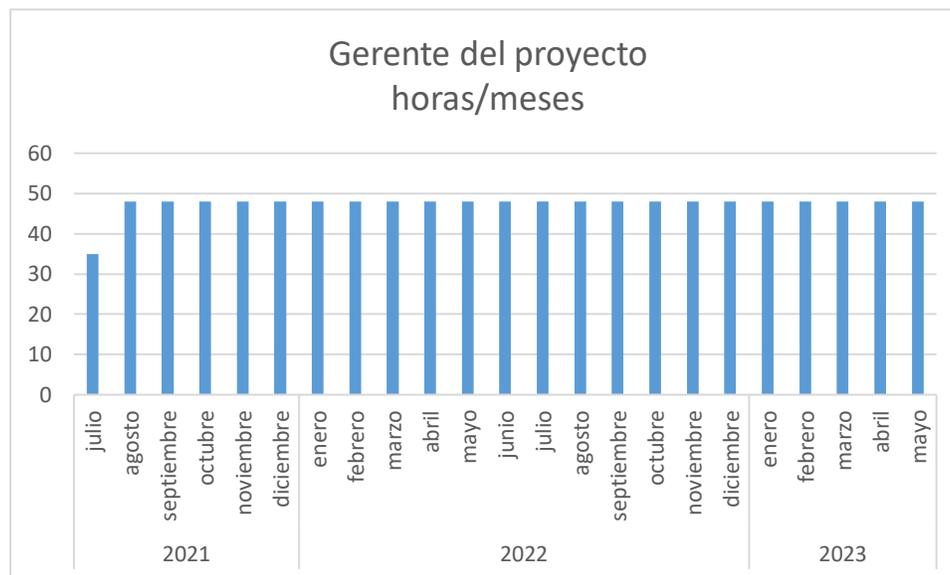
Fuente. Autores.

Histograma y horario de recursos.

Para realizar el histograma se tuvo en cuenta el cargo asignado y el tiempo que empleara el recurso en horas, el histograma se encuentra dividido por mes de acuerdo con los dos años máximos de entrega del proyecto.

Gerente del proyecto:

El gerente estará en el primer mes trabajando 30 horas, luego en el transcurso del proyecto estará disponible y presente en todo el tiempo de ejecución.



Gráfica 5. Histograma gerente del proyecto.

Fuente. Autores

Director de obra:

El director de obra trabajará el primer mes 35 horas, desde agosto trabajará las 48 horas legales y los últimos dos meses debido a la disminución de actividades estará disponible en un promedio de 30 horas por medio de 4 visitas semanales.

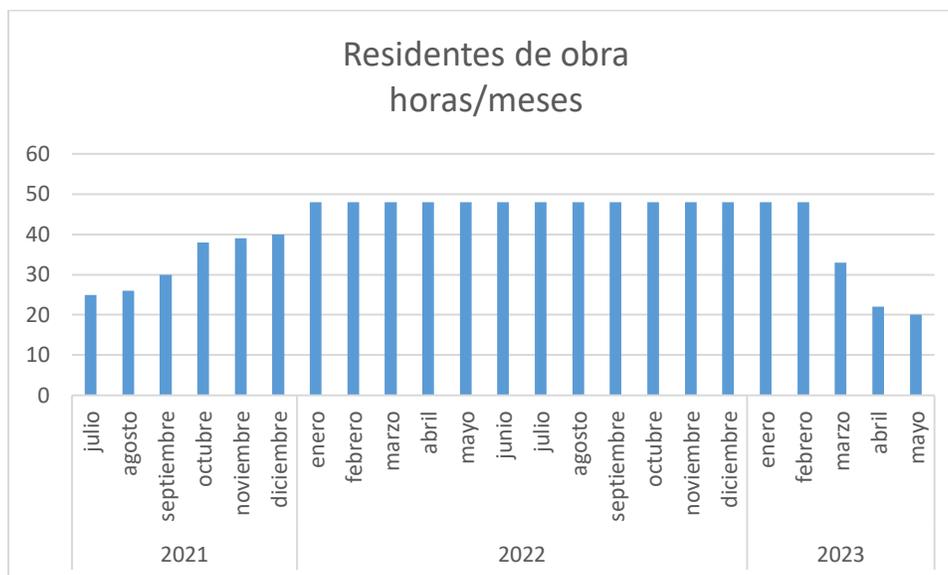


Gráfica 6. Histograma director de obra

Fuente. Autores

Residente de obra:

Los primeros 6 meses se contrata para realizar labores administrativas, por lo tanto, no trabajara más de 48 horas semanales, en el mes de enero de 2022 hasta el mes de febrero del 2023 labora de forma constante, disminuye su carga laboral los últimos 3 meses por menos de 30 horas a la semana.

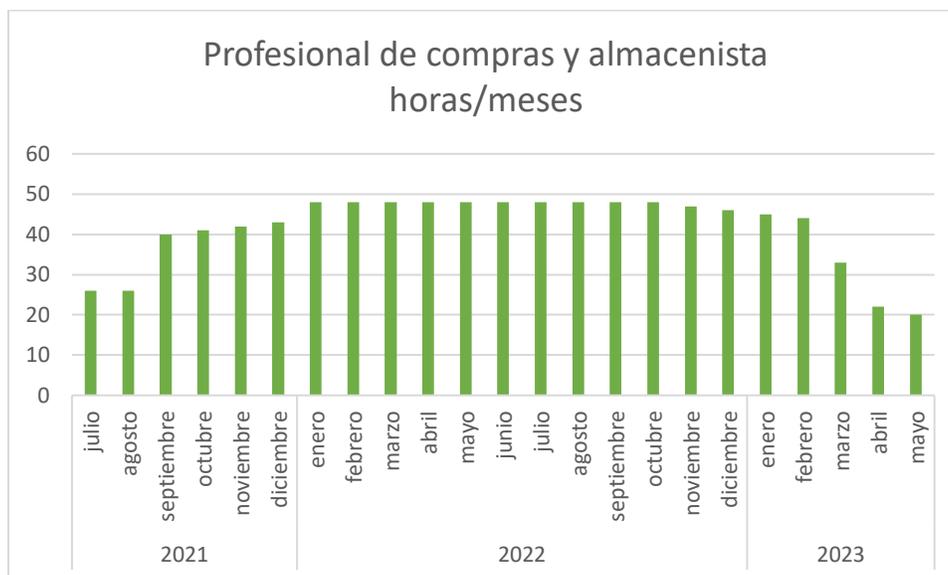


Gráfica 7. Histograma residente de obra

Fuente. Autores.

Profesional de compras y almacenista:

El profesional estará disponible los dos primeros meses, realizando cuadros comparativos y solicitudes de cotizaciones para compra de materiales, luego gestionara las compras y junto con el almacenista se realiza recepción de estos en el mes de septiembre de 2021, hasta el mes de febrero del 2023, finalizando los 3 meses de la entrega del proyecto apoyará con el acta de entrega final y cierre de adquisiciones.

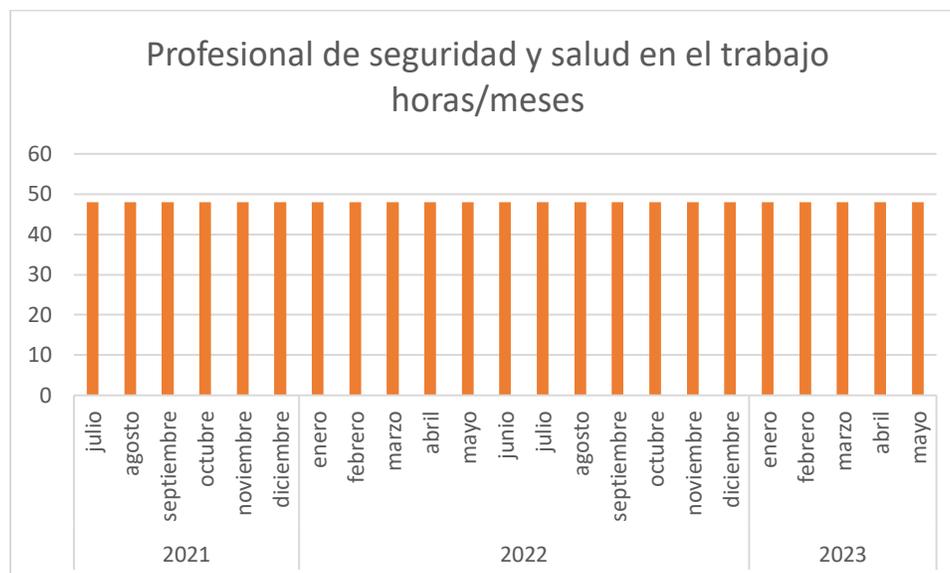


Gráfica 8. Histograma Profesional de compras y almacenista

Fuente. Autores

Profesional de seguridad y salud en el trabajo:

Estará presente desde el inicio del proyecto, hasta el final del proyecto, 8 horas diarias y horas extras cuando sea requerido por la actividad a ejecutar, velando por la seguridad y el bienestar del proyecto.



Gráfica 9. Histograma profesional de seguridad y salud en el trabajo

Fuente. Autores

Se estipulan jornadas labores de 48 horas semanales, de acuerdo con el siguiente horario, los días domingos y días festivos no se realizan labores, si se llegara a presentar alguna actividad que se necesite aumentar la jornada, se realizara con la aprobación de dirección de obra:

Tabla 22. Horario de recursos.

Jornada	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Mañana	07:00 a. m.					
	12:00 p. m.					
Tarde	01:00 p. m.	N/A				
	04:00 p. m.	05:00 p. m.	04:00 p. m.	05:00 p. m.	05:00 p. m.	N/A
Tarde	8	9	8	9	9	5
Total, horas por semana						48

Fuente. Autores.

Plan de capacitación y desarrollo del equipo.

Para el buen desarrollo del proyecto se debe generar un plan de capacitación que permita crear una estandarización sobre roles y responsabilidades de cada uno de los miembros del equipo, este se realizara de la siguiente manera:

❖ **ENTREVISTA:** se realizará en 2 partes la primera por parte del equipo de gestión social de la empresa o una empresa reclutadora y la segunda con el gerente del proyecto, para conocer el perfil del personal que laborará en la empresa.

❖ **INDUCCION:** Esta se realizará por lo menos en 3 horas informando las generalidades del proyecto, los roles, responsabilidades, así como también las normas de seguridad y bio seguridad dentro de la obra, esta se debe realizar dirigida por las Subgerencias de acuerdo al rol a desempeñar por el personal a ingresar.

❖ **REINDUCCION:** Esta se debe realizar por lo menos cada 2 meses o cada vez que haya un cambio en la planificación de la obra o una modificación a lo proyectado inicialmente, en esta también se orientara y capacitara sobre los roles y el conocimiento técnico de cada uno de los integrantes del proyecto.

Definición de indicadores de medición del desempeño del equipo.

INDICADORES DE DESEMPEÑO DEL EQUIPO			
NOMBRE DEL INDICADOR	Porcentaje de cumplimiento sobre el plan de capacitación	Porcentaje de cumplimiento del cronograma	porcentaje de accidentalidad según el plan Cero Accidentes
TIPO DE INDICADOR	Cumplimiento	Cumplimiento	Cumplimiento
FORMULA	$\frac{N \text{ de capacitaciones ejecutadas}}{N \text{ capacitaciones planeadas}}$	$\frac{N \text{ de actividades ejecutadas}}{N \text{ actividades planeadas}}$	$\frac{N \text{ de accidente laborales}}{N \text{ total de trabajadores}}$

UND	%	%	%
META	100%	100%	0%
FECUENCIA DE MEDICION	Trimestral	Trimestral	Trimestral
RESPONSABLE	Dirección de obra	Dirección de obra	HSE

Esquema de reconocimiento y recompensa.

Tabla 23. Reconocimiento y recompensa.

Rol	Nombre	Explicación Salarial	Hito	Exclusiones
Gerente del proyecto	Bono 5 mas	Gestión de realizar el proyecto en menos tiempo esperado, el bono es por el 5% sobre la asignación salarial	Elaboración de programación	Si se excede el tiempo esperado no aplica la recompensa
Director de obra	Bono 3 mas	Negociaciones sobre disminución de precio en materia prima como concreto y acero, por su alto valor sobre el presupuesto, aplica el 3% sobre la asignación salarial	Elaboración de presupuesto	Las negociaciones entre proveedores se realizan de forma anual
No salarial				
Residentes de obra	Incentivo construye ya	Descanso quincenal, el sábado, por	Etapas constructivas	Se determina de acuerdo con el cronograma y sus

Rol	Nombre	Explicación Salarial	Hito	Exclusiones
		cumplimiento en programación de obra		avances reflejados
Profesional de compras	Gestión 1A	Gestión de adquisición de insumos en menos de 4 días, descanso 1 día al mes	Etapa constructiva	Las recompensas se ajustarán anticipadamente con el fin de evitar retrasos de programación
Almacenista	Calidad 1A	Diploma de reconocimiento por verificación de calidad de insumos	Etapa constructiva	Después del tercer reconocimiento se podría acceder a un reconocimiento en la asignación salarial
Hse	Plan Cero Accidentes	Descanso quincenal, el sábado, por cumplimiento en programación de obra	Etapa constructiva	El plan tiene una duración de 3 meses por recompensa.

Fuente. Autores.

3.2.7 gestión de comunicaciones.

Tabla 24. Plan de gestión de las comunicaciones.

Interesado	Información	Método	Tiempo o frecuencia	Emisor
Gerente del proyecto	Direcciona todos los métodos de comunicación, para generar una información concreta al equipo del proyecto	La comunicación puede ser formal, interna o externa, escrita o verbal.	Se gestiona atentamente la variedad de método utilizado, con el fin de obtener una respuesta concreta sobre la información tratada.	Gerente del Proyecto
Alcaldía de Yopal	Se relaciona junto con el gerente del proyecto para suministrar la información necesaria que lo pueda llevar al éxito.	Se requiere Formal, ya que se desea dejar evidencia de lo estipulado de acuerdo con las directrices de la alcaldía Municipal	Es gestionado quincenalmente, de acuerdo con las exigencias establecidas.	Alcaldía Municipal
Propietarios de	Se mantienen informados sobre la ejecución del proyecto en las tierras ofertadas.	El método es informar por medio de charlas, ya que estos se presentan en el inicio del proyecto y pueden determinar su uso.	Trimestralmente, realizan visitas para determinar que se cumpla con la actividad propuesta por el inversionista,	Dueños de terrenos
Caja de compensación	Se documenta todo el trámite de solicitud de subsidios de vivienda vis, para luego informar a los beneficiarios si aplican o no.	Se pueden utilizar dos métodos, el interno y el formal, ya que por reuniones se determinan la comunidad beneficiaria.	Diariamente, se puede revisar el proceso para la solicitud.	Comfacasana.

Interesado	Información	Método	Tiempo o frecuencia	Emisor
Beneficiarios	Este involucrado puede recibir y generar información, con la caja de compensación y alcaldía municipal y gerencia de proyecto.	Se pueden utilizar 3 métodos, como generar reuniones, informal y externo.	Se pueden realizar las reuniones quincenalmente, según lo que se haya establecido por parte de gerencia.	Beneficiarios
Concreexpress	El involucrado puede tener una amplia información con el equipo del proyecto y con la Gerencia de este	Puedan manejar los métodos, informal, formal, reuniones y externo	Se realizan visitas semanalmente para informar sobre tiempos de desplazamiento para la entrega del concreto y tiempo de entrega de cartillas de acero, según su especificación.	Proveedores Principales
Bomberos	Con el fin de establecer acuerdos sobre visitas técnicas	Se pueden utilizar métodos como: Reunión, Informal, formal	Semestralmente, se pueden generar reuniones sobre la implementación de los modelos de sistemas contra incendios y dar respuesta, por medio de actas de visita.	Bomberos
Lotes Lindantes	Obtienen información relevante para no afectar su entorno.	Informal	Informes mensuales si se presentan afectaciones en el inmueble y mantener buena relación.	Vecinos.
Supuestos			Restricciones	

Interesado	Información	Método	Tiempo o frecuencia	Emisor
	El equipo del proyecto contara siempre con la disponibilidad para la atención de visitas técnicas programadas por los interesados.		Por la construcción de la nueva doble calzada vía Yopal-Aguazul, las reuniones no puedan empezar según la hora acordada, por los tiempos de desplazamiento.	
	No se modificarán las fechas para las reuniones acordadas con la Gerencia y equipo del proyecto, para tratar temas relevantes con los proveedores.		La compra de materiales significativos se realiza fuera de la ciudad por lo tanto se determina quincenalmente cambiar el método de comité, medio: reunión virtual.	
	Que no se cuente con la energía para el día de la entrega del informe y no se pueda transmitir información importante para los interesados.		Los horarios establecidos por los interesados son tipo oficina y no se recibirán informes después de las 5:00 pm.	

Fuente. Autores.

Matriz de comunicaciones.

Tabla 25. Matriz de comunicaciones.

No.	Nombre identificación del canal	Que información	Quien la transmite	A quien debe transmitirse	Como (dimensiones)										Periodicidad					Medio (tecnología)				método			¿Quién autoriza la transmisión?	¿Dónde se conserva?	
					interna	externa	formal	informal	vertical	horizontal	oficial	no oficial	oral	escrita	Evento (*)	Diaria	Semanal	Quincenal	Mensual	Semestral	Correo físico	Correo	presentación	Reunión	Otro medio	Interactivo			Push
1	Gerente/caja de compensación	Cumplimiento de plan de trabajo.	Encargado de comunicaciones	Comfacas anare	x		x				x																	Gerente del proyecto	Programa Web
2	Gerente/Alcaldía de Yopal	Informes legales	Encargado de comunicaciones del proyecto	Alcalde																								Gerente del proyecto	Archivo
3	Gerente/Beneficiarios	Informes de avances de obra	Encargado del líder de la comunidad del proyecto																									Gerente del proyecto	Programa Web

No.	Nombre identificación del canal	Que información	Quien la transmite	A quien debe transmitirse	Como (dimensiones)										Periodicidad					Medio (tecnología)			método			¿Quién autoriza la transmisión?	¿Dónde se conserva?									
					interna	externa	formal	informal	vertical	horizontal	oficial	no oficial	oral	escrita	Evento (*)	Diaria	Semanal	Quincenal	Mensual	Semestral	Correo físico	Correo	presentación	Reunión	Otro medio			Interactivo	Push	Pull						
4	Gerente/ Proveedores	Documento de tiempos de entrega de insumos	Encargado de comunicaciones del proyecto	Proveedores																															Gerente del proyecto	Archivo
5	Gerente/lot es lindantes al inmueble	Informe de observaciones de afectación al inmueble	Encargado de comunicaciones del proyecto	Lotes lindantes																															Gerente del proyecto	Archivo
Descripción de eventos																																				
1																																				
2																																				
3																																				
4																																				

No.	Nombre identificación del canal	Que información	Quien la transmite	A quien debe transmitirse	Como (dimensiones)										Periodicidad					Medio (tecnología)		método			¿Quién autoriza la transmisión?	¿Dónde se conserva?
					interna	externa	formal	informal	vertical	horizontal	oficial	no oficial	oral	escrita	Evento (*)	Diaria	Semanal	Quincenal	Mensual	Semestral	Correo físico	Correo	presentación	Reunión		
5	Gerente/lot es lindantes	Puede que no se establezca un horario fijo para realizar las reuniones sobre el impacto del proyecto.																								
Observaciones específicas del canal																										
1																										
2	Gerente/Al caldía de Yopal	Se deberá tener una fecha designada cada 15 días, por temas de disponibilidad del Alcalde Municipal.																								
3																										
4	Gerente/Pr oveedores	Para temas de PQR o algún inconveniente presentado, se deberá enviar un correo con la solicitud para asignar otro tipo de asesor y realizar la reunión en obra de manera presencial.																								
5																										

Fuente. Autores

Flujograma de comunicaciones.

El siguiente flujograma está organizado jerárquicamente de acuerdo con el nivel de autoridad que se ejerce al momento de manifestar alguna información.



Figura 17. Flujograma de comunicaciones.

Fuente. Autores.

Glosario de terminología común.

Subsidios de vivienda: Dinero destinado a la adquisición de vivienda.

Especificación: Documento donde se definen normas, exigencias y procedimientos.

Predios: Finca, tierra o posesión del inmueble.

<p>Proveedor: Empresa o persona que busca responder necesidad del cliente.</p> <p>NSR-10: Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente</p> <p>VIS: Vivienda de Interés Social</p> <p>Tenencia: Acción de tener o poseer una cosa.</p> <p>TRM: Tasa representativa del mercado.</p> <p>TLC: Tratado de libre comercio.</p> <p>Obra Gris: Es la etapa donde se realiza la instalación de turbias internas, cableados y conexiones de servicios públicos.</p> <p>Supuesto: Suposición o hipótesis para iniciar una investigación, estudio o análisis</p> <p>Hitos: Es un momento específico importante dentro del ciclo de vida de un proyecto</p> <p>Sponsor: Patrocinador del proyecto</p> <p>EDT: Estructura de descomposición del trabajo</p> <p>Sistema industrializado: sistema de edificación que utiliza técnicas y procesos más innovadoras y en el cual los componentes estructurales se fabrican en un taller, se transportan a la ubicación final y allí se ensamblan.</p> <p>Ruta crítica: Es la secuencia de los elementos terminales de la red de proyectos con la mayor duración entre ellos.</p> <p>HSEQ: Administrador de medio ambiente, salud y seguridad</p>

3.2.8 Gestión de riesgos.

a. Plan de gestión de riesgos.

NOMBRE DEL PROYECTO	OBJETIVO DEL
Plan de dirección para la construcción de un proyecto de vivienda multifamiliar para Yopal - Casanare	PROYECTO Construir un proyecto de vivienda multifamiliar para Yopal - Casanare.
METODOLOGÍA	

<p>Se utilizará la metodología que rige en la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK), la cual maneja diferentes áreas de conocimiento y grupos de procesos. Esta área de Gestión del Riesgo incluye siete procesos, los cuales son: planificar la gestión de riesgos, identificar los riesgos, analizarlos cuantitativa y cualitativamente, preparar respuesta a los riesgos, implementar respuestas a riesgos y monitorearlos.</p>			
PROCESO	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS	FUENTES
Planificar la gestión de los riesgos	Realizar el plan de gestión de los riesgos	PMBOK	Sponsor y equipo del proyecto
Identificar los riesgos	Identificar todo evento que amenace o favorezca el cumplimiento de los objetivos del proyecto.	Lluvia de ideas Juicio de expertos Lista de riesgos	Equipo del proyecto
Realizar el análisis cualitativo de los riesgos	Estimar la probabilidad e impacto que puedan tener los riesgos identificados, con el fin de determinar la importancia relativa de cada uno y así poder priorizarlos (lista corta -top 10).	Categorización de riesgos Juicio de expertos	Analista de riesgos
Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos	Estimar el impacto de los riesgos, desde la perspectiva de tiempo y costo, con el fin de calcular las reservas necesarias para la gestión de los riesgos.	Juicio de expertos Valor monetario esperado	Equipo del proyecto

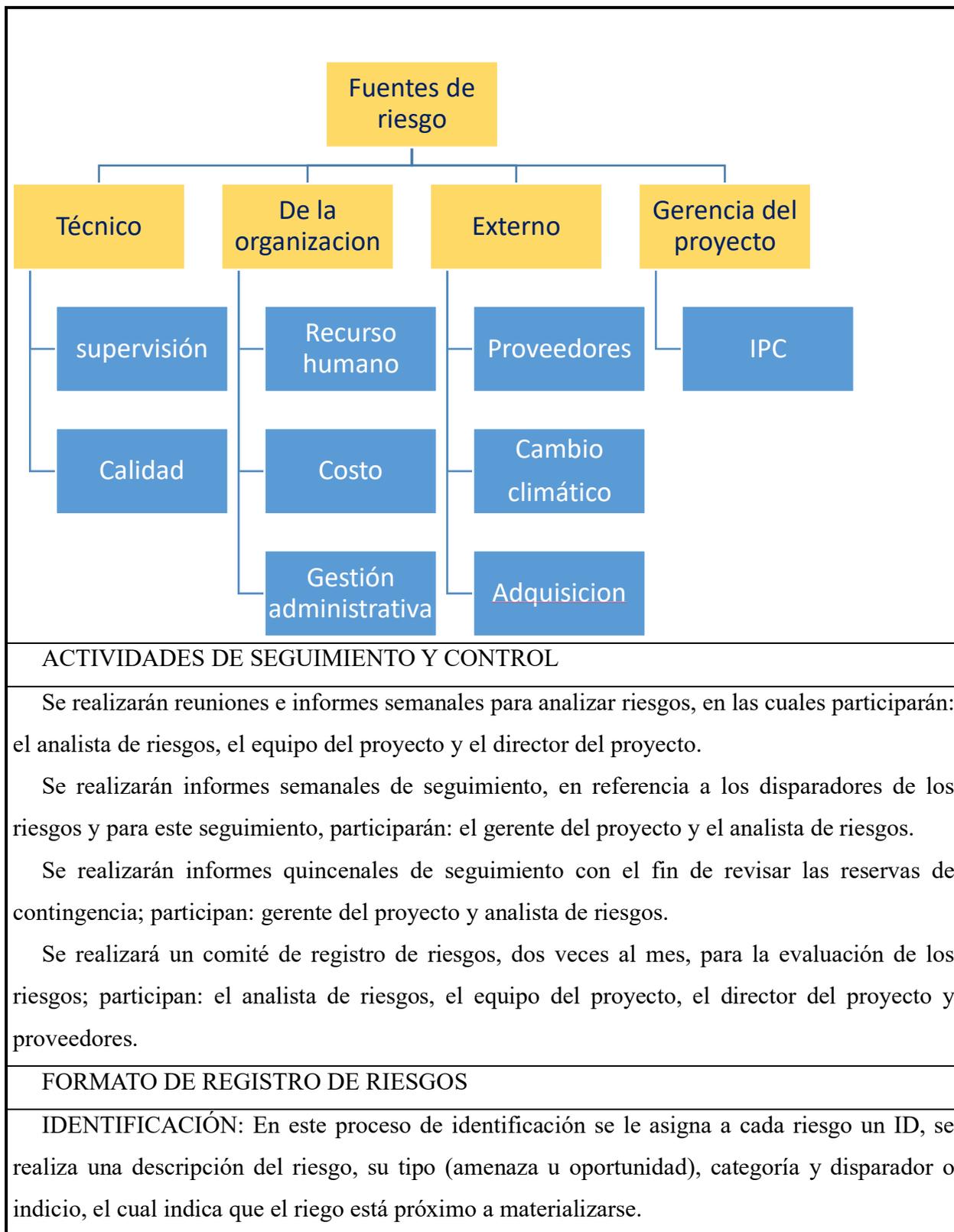
Planificar la respuesta a los riesgos	Dependiendo la clasificación del riesgo en la matriz de doble probabilidad e impacto, se determinan las acciones de prevención y si el riesgo lo requiere el plan de contingencia.	Juicio de expertos Lluvia de ideas	Equipo del proyecto
Implementar respuesta a los riesgos	En la ejecución del proyecto llevar a cabo las acciones de prevención y en el caso de materializarse el riesgo aplicar el plan de contingencia	No aplica	Dueño del riesgo
Monitorear los riesgos	Monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta, estar al tanto de identificar y analizar nuevos posibles riesgos que se puedan presentar (secundarios y residuales). Evaluar la efectividad del plan de gestión del riesgo.	No aplica	Dueño del riesgo
ROLES Y RESPONSABILIDADES EN LA GESTIÓN DE RIESGOS			
Procesos	Roles	Responsabilidades	
Planificar los riesgos del proyecto	Analista de riesgos	Hacer todas las definiciones necesarias, para poder realizar toda la gestión de los riesgos del proyecto.	

Identificar riesgos	Analista de riesgos y equipo del proyecto	Determinar lecciones aprendidas para la identificación de los riesgos, para que por medio de una lluvia de ideas se identifiquen los potenciales eventos de riesgo para el proyecto.
Analizar riesgos	Analista de riesgos	Se toma cada riesgo del registro, y se empieza a evaluar la probabilidad por el impacto, con el fin de determinar la importancia del riesgo.
Plan de respuesta al riesgo	Director de obra, equipo del proyecto.	Considerando el registro de riesgos, dirige su equipo de trabajo para definir planes de prevención y contingencia frente a la materialización de riesgos del proyecto.
Implementar respuesta al riesgo	Analista de riesgos y equipo del proyecto	Asumir las actividades, junto con el equipo del proyecto, para la ejecución de los planes de respuesta.
Monitorear	Analista de riesgos y equipo del proyecto	Analiza la ocurrencia del riesgo, posteriormente supervisa y realiza el seguimiento a la efectividad de los planes de respuesta.
Procesos	Roles	Responsabilidades
DEFINICIÓN DE PROBABILIDAD		
PROBABILIDAD		DESCRIPCION
Muy alta	80%	Sucedirá de forma seguida, casi seguro que ocurra-frecuente
Alta	65%	Sucede de forma reiterada – probable
Moderada	50%	Sucede algunas veces - posible
Baja	30%	Sucede de forma esporádica – remoto
Muy bajo	10%	Muy difícil de que ocurra
MATRICES DE IMPACTO PARA AMENAZAS Y OPORTUNIDADES		

Estimación del Impacto del riesgo – Amenazas.					
Objetivo del proyecto	Impacto Muy Bajo 2	Impacto Bajo 4	Impacto moderado 6	Impacto Alto 8	Impacto Muy Alto 10
Tiempo	Atraso inferior al 5% del cronograma	Atraso del 6% y 9% del cronograma	Atraso entre el 10% y el 15%	Atraso entre el 15% y 20% del cronograma.	Atraso mayor al 20% del cronograma.
Alcance	Requiere ajustes en algunas tareas	Control de cambios en áreas secundarias	Control de cambios en objetivos principales	Detiene el proyecto o requiere decisiones de alto nivel	Cancela el proyecto o utiliza el producto del proyecto.
Costo	Sobrecosto manejable con ajustes menores	Sobrecosto entre el 5% y 10%.	Sobrecosto entre el 10% y 20%.	Sobrecosto entre el 20% y 30%	Sobrecosto mayor al 30%
Calidad	Degradación manejable	Afectación en requisitos que requiere ajuste	Requiere aprobación del patrocinador.	Requiere cambios mayores al proyecto.	El producto es inutilizable o el desempeño es inaceptable.

Estimación de impacto del riesgo - Oportunidad							
Objetivo del proyecto	Impacto Muy Bajo 2	Impacto Bajo 4	Impacto moderado 6	Impacto Alto 8	Impacto Muy Alto 10		
Tiempo	Ahorro menor al 5% del cronograma	Ahorro del 5 - 9.9% del cronograma.	Ahorro del 10%-19.9% del cronograma	Ahorro del 20%-29.9% del cronograma.	Ahorro mayor al 30% del cronograma		
Costo	Beneficio menor al 5% del presupuesto	Beneficio del 5% - 9.9% del presupuesto.	Beneficio del 10%-19.9% del presupuesto	Beneficio del 20%-29.9% del presupuesto.	Beneficio o mayor al 30% del presupuesto		
MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO Y ACCIONES PARA AMENAZAS Y OPORTUNIDADES							
		Amenazas					
Probabilidad	Muy Alta (80%)	1.6	3.2	4.8	6.4	8	
	Alta (65%)	1.3	2.6	3.9	5.2	6.5	
	Media (50%)	1	2	3	4	5	
	Baja (30%)	0.6	1.2	1.8	2.4	3	
	Muy Baja (10%)	0.2	0.4	0.6	0.8	1	
		Muy bajo (2)	Bajo (4)	Medio (6)	Alto (8)	Muy alto (10)	
	Calificación	Rango		Respuesta Propuesta			
Amenazas	Severo	Mayor o igual a 5		Requiere acciones de prevención, plan de contingencia.			
	Critico	Entre 3 y 4.9		Requiere acciones de prevención, plan de contingencia.			

	Medio	Entre 1.1 y 2.9	Requiere acciones de prevención.			
	Leve	Menor o igual a 1	Monitorear periódicamente por cambios.			
		Oportunidades				
Probabilidad	Muy Alta (80%)	8	6.4	4.8	3.2	1.6
	Alta (65%)	6.5	5.2	3.9	2.6	1.3
	Media (50%)	5	4	3	2	1
	Baja (30%)	3	2.4	1.8	1.2	0.6
	Muy Baja (10%)	1	0.8	0.6	0.4	0.2
		Muy alto (10)	Alto (8)	Medio (6)	Bajo (4)	Muy bajo (2)
	Calificación	Rango	Respuesta Propuesta			
Oportunidades	Máximo	Mayor o igual a 5	Planear acciones de prevención para asegurar o concretar la oportunidad.			
	Muy bueno	Entre 3 y 4.9	Planear acciones de prevención para compartir oportunidad con un tercero.			
	Medio	Entre 1.1 y 2.9	Planear acciones de prevención para impulsar o potenciar condiciones que disparan la probabilidad o impacto de la oportunidad.			
	Menor	Menor o igual a 1	Monitorear periódicamente para decidir si se aprovecha la oportunidad.			
RISK BREAKDOWN STRUCTURE (RBS)						



Identificación				
ID	Descripción del Riesgo	Tipo	Categoría	Disparador/Indicio

ANÁLISIS CUALITATIVO: La primera parte corresponde a la definición de las características cualitativas para la probabilidad e impacto, con el fin de calificar el grado de importancia o calificación, grado de cada riesgo, finalmente se describe la justificación o base sobre la cual se estimó el impacto del riesgo en concordancia con la matriz de impacto.

Análisis Cualitativo				
Probabilidad	Impacto	Calificación	Grado	Base para análisis de impacto

ANÁLISIS CUANTITATIVO: La segunda parte corresponde a estimar numéricamente el impacto para cada uno de los riesgos, en términos de costo y tiempo, luego de esto aplicando la fórmula de $P \times I$, obtenemos el valor monetario esperado, el cual nos indica, la reserva de contingencia, por último, la base de estimación hace referencia a los argumentos que justifican las estimaciones numéricas de los impactos.

Análisis Cuantitativo				
Impacto en costo	Impacto en tiempo	Valor monetario esperado (costo)	valor monetario esperado (tiempo)	Base de estimación

PLAN DE RESPUESTA: Se elige cual será la estrategia de respuesta al riesgo, como: mitigar, transferir, evitar, aceptar, escalar, mejorar, explotar, compartir, en la siguiente casilla se define la acción de respuesta para la prevención del riesgo, luego las acciones a ejecutar en respuesta a la materialización del riesgo y por último el dueño del riesgo.

Plan de Respuesta			
Estrategia de Respuesta	¿En qué consiste la estrategia de respuesta? - Plan de prevención, antes de que se materialice el riesgo	Plan de Contingencia - si se materializa riesgo	Responsable - Dueño del riesgo

ANÁLISIS DEL RIESGO: En este proceso se verifica la efectividad de los planes de prevención implementados, para así analizar la probabilidad y el impacto de cada riesgo.

Análisis del Riesgo después del Plan de Respuesta - plan prevención			
Probabilidad final	Impacto final	Calificación final	Grado

MONITOREO: Este proceso consiste en monitorear la implementación de los planes de respuesta, también se identifican y analizan nuevos riesgos que se puedan presentar durante el ciclo de vida del proyecto. Se identifica su estado: en seguimiento, requiere respuesta, cerrado-ya ocurrió, cerrado-ya no ocurrirá, recién identificado.

Monitoreo	
Estado	Seguimiento

b. Registro de riesgos.

Identificación:

ID	Descripción del Riesgo	Tipo	Categoría	Disparador/ Indicio
1	Falta de suministro de información sobre especificaciones técnicas del acero, cemento y agregados al proveedor, podría generar un producto defectuoso, ocasionando retrasos para el proyecto.	Amenaza	Técnicos	No entregar completa la solicitud de pedido del acero, cemento y agregados al proveedor.
2	Si no se cumple con la revisión del material al momento de recibirlo, podría recibirse otro material no solicitado, presentando un retraso para el proyecto.	Amenaza	De la organización	Falta de capacitación del personal al momento de inspeccionar las remisiones del material.
3	Debido al paro nacional, el proveedor podría incumplir con la entrega del material, generando sobrecostos en la nómina.	Amenaza	Externo	Protestas presentadas por el paro nacional.
4	Debido a que el área de compras no solicitó oportunamente las pólizas, el proveedor podría no gestionarlas, generando retrasos en la firma de los contratos.	Amenaza	De la organización	En acta de comité de obra, ya se evidencia un atraso en el requerimiento de las pólizas.
5	Debido a que no se consideró el incremento en el IPC, podría haber variaciones en el flujo de caja del proyecto, generando sobrecostos.	Amenaza	Gerencia del	Carta informativa por parte del proveedor sobre el aumento de precio del material.

ID	Descripción del Riesgo	Tipo	Categoría	Disparador/ Indicio
6	Debido a la intensidad de las lluvias podría generarse el aplazamiento de las tareas de fundida de concreto, ocasionando retrasos en el cronograma del proyecto	Amenaza	Externo	Pronostico climático desfavorable para las semanas en la que se programa la fundida
7	Debido a la falta de planeación del Gerente del proyecto, podría no tramitarse oportunamente la licencia de construcción, generando retrasos en la fecha de inicio del proyecto.	Amenaza	Gerencia del proyecto	En el primer control del cronograma se presentan atrasos por falta de licencia lo cual nos impide iniciar la obra civil.
8	Debido a que no hay proveedores con la idoneidad necesaria, la licitación para subcontratar las instalaciones hidráulicas podría declararse desierta, generando retrasos en el proyecto.	Amenaza	Externo	Alta cantidad de requerimientos generales y específicos en la propuesta.
9	Debido a que en la zona donde se desarrolla el proyecto no existen los perfiles requeridos, podría ocasionar que no se cuente con toda la planta completa que necesita el proyecto, generando retrasos.	Amenaza	De la organización	Falta de educación superior en la región.
10	Debido al tránsito de maquinaria pesada por el sector de la vereda, la comunidad podría presentar inconformidad, ocasionando retrasos para el proyecto.	Amenaza	Externo	Carta informativa de la junta de acción comunal

ID	Descripción del Riesgo	Tipo	Categoría	Disparador/ Indicio
11	Debido a la falta de revisión de los elementos de seguridad personal, podrían ocurrir accidentes laborales, produciendo sobrecostos al proyecto.	Amenaza	De la	llamados de atención por parte de la interventoría.
12	Debido a que el departamento de compras no logra conseguir las materias primas en la región, podrían solicitarse estos materiales a diferentes ciudades, produciendo un mayor tiempo de entrega.	Amenaza	De la	En el estudio de mercado no se evidenciaron ofertas del producto requerido.
13	Si se logra una excelente negociación con un solo proveedor de materiales, podría generarse un ahorro en los precios unitarios por una mayor cantidad de insumos requeridos.	Oportunidad	Externo	El proveedor en su oferta comercial informa sobre el descuento por mayor cantidad.
14	Debido a la falta de revisión por parte de interventoría en las instalaciones de cubierta, podría generar filtraciones de aguas lluvias, produciendo afectaciones a la estructura y un aumento en el tiempo de entrega del proyecto.	Amenaza	Técnicos	llamados de atención por parte de la interventoría.
15	Si se logra un acuerdo con gerencia sobre el uso de equipos ya utilizados en otros proyectos, con el fin de no realizar la compra de equipos, habría un ahorro significativo en el presupuesto, en el ítem de alquiler de maquinaria y equipos.	Oportunidad	Gerencia del	Informe del estado de los equipos.

Análisis cualitativo y análisis cuantitativo:

ID	Probabilidad	Impacto	Calificación	Grado	Base para análisis de impacto	Impacto en costo	Impacto en tiempo	Valor monetario esperado (costo)	valor monetario esperado (tiempo)	Base de estimación
1	50%	8	4	Critico	Requiere cambios mayores al proyecto	No aplica	15	No aplica	7.5	Es el tiempo que se demora el proveedor en realizar el cambio del producto, según oferta comercial.
2	30%	6	1.8	Medio	Atraso esta entre el 10 Y 15% del cronograma	No aplica	15	No aplica	4.5	Es el tiempo que se demora el proveedor en realizar el cambio del producto, según oferta comercial.
3	80%	6	4.8	Critico	Sobrecosto entre el 20% Y 30%	\$ 288,000,000	No aplica	\$ 230,400,000	No aplica	Se continuará con el pago de nóminas a instaladores, mientras llega el material solicitado.
4	30%	10	3	Critico	Atraso mayor al 20% de cronograma	No aplica	15	No aplica	4.5	Tiempo estimado para volver a recolectar la documentación completa.

ID	Probabilidad	Impacto	Calificación	Grado	Base para análisis de impacto	Impacto en costo	Impacto en tiempo	Valor monetario esperado (costo)	valor monetario esperado (tiempo)	Base de estimación
5	65%	6	3.9	Critico	Sobrecosto entre el 10% Y 20%	\$ 384,384,000	No aplica	\$ 249,849,600	No aplica	El sobrecosto que tendría el proyecto por el incremento no contemplado.
6	65%	6	3.9	Critico	Atraso entre el 10 Y 15% del cronograma	No aplica	4	No aplica	2.6	Tiempo estimado para reprogramar una fundida de concreto.
7	30%	8	2.4	Medio	Atraso entre el 15 Y 20% del cronograma	No aplica	60	No aplica	18	Tiempo legal de trámite administrativo.
8	10%	6	0.6	Leve	Atraso entre el 10 Y 15% del cronograma	No aplica	3	No aplica	0.3	Tiempo estimado para abrir una nueva licitación.
9	50%	4	2	Medio	Sobrecosto entre el 5% Y 10%	\$ 172,800,000	No aplica	\$ 86,400,000	No aplica	Costo estimado de auxilio de localización.
10	80%	2	1.6	Medio	Requiere ajustes en algunas tareas	No aplica	11	No aplica	8.8	Tiempo en que se estabilizara a la comunidad mediante reuniones

ID	Probabilidad	Impacto	Calificación	Grado	Base para análisis de impacto	Impacto en costo	Impacto en tiempo	Valor monetario esperado (costo)	valor monetario esperado (tiempo)	Base de estimación
11	65%	6	3.9	Critico	Sobrecosto entre el 10% Y 20%	\$ 40,000,000	No aplica	\$ 26,000,000	No aplica	Pago de indemnizaciones
12	50%	6	3	Critico	Atraso entre el 10 Y 15% del cronograma	No aplica	10	No aplica	5	Tiempo hábil para la entrega de material.
13	65%	4	2.6	Medio	Beneficio de 5 - 9,9% en el presupuesto	\$ 65,000,000	No aplica	\$ 42,250,000	No aplica	Dinero que se ahorrara el proyecto por concretar la oportunidad.
14	30%	4	1.2	Medio	Atraso entre el 6% Y 9% del cronograma	No aplica	20	No aplica	6	Tiempo estimado para hacer reparaciones en cubierta.
15	30%	4	1.2	Medio	Beneficio de 5 - 9,9% en el presupuesto	\$ 1,201,200,000	No aplica	\$ 360,360,000	No aplica	Dinero que se ahorrara el proyecto por concretar la oportunidad.

Plan de respuesta y monitoreo:

ID	Estrategia de Respuesta	¿En qué consiste la estrategia de respuesta? - Plan de prevención, antes de que se materialice el riesgo	Plan de Contingencia - si se materializa riesgo	Responsable - Dueño del riesgo	Estado	Seguimiento
1	Mitigar	Realizar un check list por parte del área de compra, la cual contenga todos los requerimientos solicitados.	Solicitar al proveedor encargado el cambio del producto por fallas en las especificaciones técnicas.	Residente Administrativa	En seguimiento	No aplica
2	Mitigar	Para la recepción del material, se deberá contar con un acompañamiento extra del personal del área de compras y anexo la orden de compra, para revisar cantidades y especificaciones.	No aplica	Almacenista	En seguimiento	No aplica
3	Aceptar	Tener cotizaciones de proveedores locales.	Efectuar la compra, para así poder realizar compras parciales y no tener retrasos en la actividad programada.	Residente Administrativa	En seguimiento	No aplica
4	Evitar	Se cambiará la fecha estipulada de la documentación, por parte de los contratistas.	No aplica	No aplica	En seguimiento	No aplica

ID	Estrategia de Respuesta	¿En qué consiste la estrategia de respuesta? - Plan de prevención, antes de que se materialice el riesgo	Plan de Contingencia - si se materializa riesgo	Responsable - Dueño del riesgo	Estado	Seguimiento
5	Evitar	Tener una línea base de costos alterna, con el fin de que si se presentan variaciones realizar los respectivos ajustes.	No aplica	No aplica	En seguimiento	No aplica
6	Evitar	Reprogramar actividades de fundida de acuerdo a las temporadas de lluvia de la ciudad.	No aplica	No aplica	En seguimiento	No aplica
7	Mitigar	Delegar la función de la radicación de la licencia de construcción al residente de obra, para que se radique en el tiempo esperado.	No aplica	Director de obra	En seguimiento	No aplica
8	Aceptar	Aceptación pasiva	Aceptación pasiva	No aplica	En seguimiento	No aplica
9	Mitigar	Realizar un traslado del personal profesional de la empresa, para que apoye el proyecto a desarrollar.	No aplica	Director de obra	En seguimiento	No aplica
10	Mitigar	Realizar con anterioridad reuniones con la comunidad con el fin de minimizar el impacto de la obra y pactar la reparación de alguna zona solicitada.	No aplica	Director de obra	En seguimiento	No aplica

ID	Estrategia de Respuesta	¿En qué consiste la estrategia de respuesta? - Plan de prevención, antes de que se materialice el riesgo	Plan de Contingencia - si se materializa riesgo	Responsable - Dueño del riesgo	Estado	Seguimiento
11	Mitigar	Que los colaboradores asistan a un curso de seguro en alturas con el fin de capacitarlos y que reconozcan riesgos de posibles accidentes.	Contar con un respaldo y asesoramiento de un profesional jurídico.	HSE	En seguimiento	No aplica
12	Evitar	Adelantar las adquisiciones con anterioridad para disminuir tiempos de entrega del producto.	No aplica	No aplica	En seguimiento	No aplica
13	Explotar	Concretar una cita con el proveedor, con el fin de presentarle la cantidad de insumos requeridos, para lograr la negociación.	No aplica	Director de obra	En seguimiento	No aplica
14	Evitar	Reforzar las capacitaciones de instalaciones de cubierta, con el fin de evitar filtraciones de aguas lluvias	No aplica	No aplica	En seguimiento	No aplica
15	Escalar	Presentar propuesta de reutilizar maquinaria y equipos al sponsor.	No aplica	No aplica	En seguimiento	No aplica

3.2.9 Gestión de adquisiciones.

3.2.9.1 Plan de gestión de adquisiciones.

a. Criterios de valoración de proveedores.

ID	Nombre	Descripción	Escala Calificación	Ponderación
1	calidad	Cumplimiento de las características y especificaciones técnicas del producto.	Cumple satisfactoriamente Cumple notablemente No cumple	5 3 0
2	facilidad de pago	El proveedor ofrece crédito a 30 días, para realizar el pago de los insumos, después de la radicación de la factura.	Cumple satisfactoriamente Cumple notablemente No cumple	5 3 0
3	Ubicación	Se tendrá en cuenta proveedores de la región para un servicio inmediato.	Cumple satisfactoriamente Cumple notablemente No cumple	5 3 0
4	Tiempos de entrega	Plazo de entrega no mayor a 15 días.	Cumple satisfactoriamente Cumple notablemente No cumple	5 3 0

ID	Nombre	Descripción	Escala Calificación	Ponderación
5	Almacenamiento	El proveedor deberá ser flexible con la entrega de materiales que ya cuenten con su pago, pero que aún no se necesite el despacho de este.	Cumple satisfactoriamente Cumple notablemente No cumple	5 3 0

Calificación		Descripción
cumple satisfactoriamente	5	Se desempeña significativamente en cada uno de los requerimientos solicitados según lo contratado.
cumple notablemente	3	Cumple de manera regular los parámetros especificados.
No cumple	0	No realiza las actividades según los términos y condiciones del contrato.

b. Selección y tipificación de contratos.

Se utilizarán dos tipos de contratos para el proyecto los cuales son los siguientes: contrato de precio fijo y contrato de tiempo.

Tipo de contrato	Definición
Contrato de precio fijo	La mayoría de las adquisiciones del proyecto se realizará por Contrato de precio fijo, ya que los requisitos están bien definidos y no se prevén cambios significativos en el

	alcance, para esta categoría de contrato implica establecer un precio total fijo para un producto,
Contrato por tiempo y materiales (T&M)	Se utilizará el contrato por tiempo y materiales (T&M), para el alquiler de maquinaria y equipos, ya que permite la adquisición de expertos y cualquier tipo de apoyo externo cuando no es posible establecer con rapidez un enunciado preciso del trabajo.

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

Cod	SOW	Justificación	Tipo de contrato	Documentación	Presupuesto	% Participación	Fecha Adquisición
A1	9 computadores	Gestiones administrativas requeridas y revisión de programación	Precio fijo cerrado	RFQ RFI	\$ 21,600,000.00	0.09%	1/07/2021
A2	1 retroexcavadora	Para realizar excavaciones y zanjas	Precio fijo cerrado	RFP RFQ RFI	\$ 69,120,000.00	0.29%	11/12/2021
A3	1 Bulldozer	Retiro de capa vegetal y extendida de material	Precio fijo cerrado	RFP RFQ RFI	\$ 34,560,000.00	0.14%	11/12/2021
A4	1 nivel topográfico	Medición de desnivel en diferentes puntos y alturas	Precio fijo cerrado	RFP RFQ RFI	\$ 1,512,000.00	0.01%	11/12/2021
A5	4 volquetas doble troque	Ingreso y retiro de material de cantera y escombros	Precio fijo cerrado	RFP RFQ RFI	\$ 86,400,000.00	0.36%	11/12/2021

Cod	SOW	Justificación	Tipo de contrato	Documentación	Presupuesto	% Participación	Fecha Adquisición
A6	1 vibro compactador 7 TN	Compactación de material suelto	Precio fijo cerrado	RFP RFQ RFI	\$ 14,640,000.00	0.06%	11/12/2021
A7	1 Bobcat	Trabajos varios de cargue y descargue	Precio fijo cerrado	RFP RFQ RFI	\$ 56,400,000.00	0.23%	11/12/2021
A8	Concreto	Material de construcción que se empleara en la edificación	Precio fijo cerrado	RFQ RFI	\$537,600,000.00	2.24%	19/03/2021
A9	Acero	Material estructural utilizado para la construcción del proyecto	Precio fijo cerrado	RFQ RFI	\$720,000,000.00	3.00%	19/03/2021
A10	Alambre negro	Amarre de acero y malla electrosoldada	Precio fijo cerrado	RFQ RFI	\$102,000,000.00	0.42%	19/03/2021
A11	Formaleta metálica	Para la fundida del concreto de la estructura	Precio fijo cerrado	RFQ RFI	\$144,000,000.00	0.60%	19/03/2021
A12	15 pulidoras	Realizar los cortes de concreto y remates	Precio fijo cerrado	RFQ RFI	\$ 3,600,000.00	0.01%	24/10/2022
A13	6 taladros	Para remates de la estructura	Precio fijo cerrado	RFQ RFI	\$ 864,000.00	0.00%	24/10/2022

Cod	SOW	Justificación	Tipo de contrato	Documentación	Presupuesto	% Participación	Fecha Adquisición
A14	4 demolidores	Para remates de la estructura	Precio fijo cerrado	RFQ RFI	\$ 2,207,520.00	0.01%	24/10/2022
A15	3 Torres grúas	Realzar movimientos materiales que se requiera en alturas debido a las dimensiones de la estructura	Precio fijo cerrado	RFP RFQ RFI	\$288,000,000.00	1.20%	19/03/2021
A16	4 vibradores de concreto	Se debe usar para eliminar vacíos o aire en el concreto	Precio fijo cerrado	RFQ RFI	\$ 4,219,200.00	0.02%	19/03/2021
A17	Teja ondulada traslucida T10	Sera la cubierta de las estructuras	Precio fijo cerrado	RFQ RFI	\$170,726,400.00	0.71%	1/10/2022
A18	Tubería y accesorios hidráulicos	Se implementará en las instalaciones hidráulicas	Precio fijo cerrado	RFQ RFI	\$300,000,000.00	1.25%	1/11/2022
A19	Aparatos sanitarios	Dar cumplimiento a los acabados especificados en el contrato	Precio fijo cerrado	RFQ RFI	\$181,527,360.00	0.76%	1/11/2022
A20	Tubería y accesorios eléctrico	Realizar la instalación de la red eléctrica	Precio fijo cerrado	RFQ RFI	\$336,000,000.00	1.40%	1/11/2022
A21	Enchapes	Se requiere para acabados	Precio fijo cerrado	RFQ RFI	\$600,000,000.00	2.50%	2/12/2022

Cod	SOW	Justificación	Tipo de contrato	Documentación	Presupuesto	% Participación	Fecha Adquisición
A22	Mobiliario	Dar cumplimiento a los acabados especificados en el contrato	Precio fijo cerrado	RFP RFQ RFI	\$ 9,600,000.00	0.04%	1/07/2022
A23	Carpintería metálica	Dar cumplimiento a los acabados especificados en el contrato	Precio fijo cerrado	RFP RFQ RFI	\$378,000,000.00	1.57%	24/10/2022
A24	Parque infantil	Dar cumplimiento a la entrega de zona social especificada en el contrato	Precio fijo cerrado	RFP RFQ RFI	\$ 21,600,000.00	0.09%	1/07/2022
A25	8 canecas plásticas de 55 GL	Disposición de residuos sólidos generados por el conjunto	Precio fijo cerrado	RFP RFQ RFI	\$ 1,344,000.00	0.01%	28/03/2022
A26	Vidrio templado	Para el cerramiento de piscina	Precio fijo cerrado	RFP RFQ RFI	\$106,560,000.00	0.44%	21/02/2022
A28	Puerta portería	Acceso a proyecto	Precio fijo cerrado	RFQ RFI	\$ 10,116,000.00	0.04%	21/02/2022

Cod	SOW	Justificación	Tipo de contrato	Documentación	Presupuesto	% Participación	Fecha Adquisición
A29	Adoquín	Material implementado en la realización del parqueadero	Precio fijo cerrado	RFQ RFI	\$336,000,000.00	1.40%	21/02/2022
A30	Material de cantera	Para todo lo relacionado con mezcla, pañetes, acabados y remates	Precio fijo cerrado	RFQ RFI	\$ 78,000,000.00	0.32%	11/01/2021
A32	Cerca viva y jardines	Cerramiento del conjunto y embellecimiento interior	Precio fijo cerrado	RFQ RFI	\$ 54,000,000.00	0.22%	15/07/2022
TOTAL, DE ADQUISICIONES					TOTAL	\$ 4,670,196,480.00	
% DE PARTICIPACION						19%	
VALOR						\$ 4,670,196,480.00	
PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO						\$ 24,024,000,000.00	

d. Cronograma de compras con la asignación de responsable.

Cod	SOW	Fecha de requerimiento	Fecha de creación de orden de compra	Fecha de Aprobación de orden de compra	Fecha Adquisición	Responsable
A1	9 computadores	01/06/2021	08/06/2021	10/06/2021	01/07/2021	Profesional de compras
A2	1 retroexcavadora	11/11/2021	18/11/2021	20/11/2021	11/12/2021	
A3	1 Bulldozer	11/11/2021	18/11/2021	20/11/2021	11/12/2021	
A4	1 nivel topográfico	11/11/2021	18/11/2021	20/11/2021	11/12/2021	
A5	4 volquetas doble troque	11/11/2021	18/11/2021	20/11/2021	11/12/2021	
A6	1 vibro compactador 7 TN	11/11/2021	18/11/2021	20/11/2021	11/12/2021	
A7	1 Bobcat	11/11/2021	18/11/2021	20/11/2021	11/12/2021	
A8	Concreto	17/02/2021	24/02/2021	26/02/2021	19/03/2021	
A9	Acero	17/02/2021	24/02/2021	26/02/2021	19/03/2021	
A10	Alambre negro	17/02/2021	24/02/2021	26/02/2021	19/03/2021	
A11	Formaleta metálica	17/02/2021	24/02/2021	26/02/2021	19/03/2021	
A12	15 pulidoras	24/09/2022	01/10/2022	3/10/2022	24/10/2022	
A13	6 taladros	24/09/2022	01/10/2022	3/10/2022	24/10/2022	
A14	4 demoledores	24/09/2022	01/10/2022	3/10/2022	24/10/2022	
A15	3 Torres grúas	17/02/2021	24/02/2021	26/02/2021	19/03/2021	
A16	4 vibradores de concreto	17/02/2021	24/02/2021	26/02/2021	19/03/2021	
A17	Teja ondulada traslucida T10	01/09/2022	08/09/2022	10/09/2022	01/10/2022	
A18	Tubería y accesorios hidráulicos	02/10/2022	09/10/2022	11/10/2022	01/11/2022	
A19	Aparatos sanitarios	02/10/2022	09/10/2022	11/10/2022	01/11/2022	
A20	Tubería y accesorios eléctricos	02/10/2022	09/10/2022	11/10/2022	01/11/2022	
A21	Enchapes	02/11/2022	09/11/2022	11/11/2022	02/12/2022	
A22	Mobiliario	01/06/2022	08/06/2022	10/06/2022	01/07/2022	

Cod	SOW	Fecha de requerimiento	Fecha de creación de orden de compra	Fecha de Aprobación de orden de compra	Fecha Adquisición	Responsable
A23	Carpintería metálica	24/09/2022	01/10/2022	03/10/2022	24/10/2022	
A24	Parque infantil	01/06/2022	08/06/2022	10/06/2022	01/07/2022	
A25	8 canecas plásticas de 55 GL	26/02/2022	05/03/2022	07/03/2022	28/03/2022	
A26	Vidrio templado	22/01/2022	29/01/2022	31/01/2022	21/02/2022	
A28	Puerta portería	22/01/2022	29/01/2022	31/01/2022	21/02/2022	
A29	Adoquín	22/01/2022	29/01/2022	31/01/2022	21/02/2022	
A30	Material de cantera	12/12/2020	19/12/2020	21/12/2020	11/01/2021	
A32	Cerca viva y jardines	15/06/2022	22/06/2022	24/06/2022	15/07/2022	

4. Conclusiones y recomendaciones.

Debido a la ejecución de este proyecto se pudo minimizar el déficit de vivienda que carece el municipio de Yopal – Casanare.

Se aplicó la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK 6 ed.), el cual otorga al proyecto un porcentaje alto de probabilidad de culminar de manera exitosa. Siguiendo sus parámetros y lineamientos se garantizará que se ejecute según lo planeado, logrando así alcanzar los objetivos principales del proyecto.

Se obtuvo la aceptación esperada del proyecto, por medio del plan de dirección, ya que se cumplieron los requerimientos estipulados por el cliente.