



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO

**APLICACIÓN DE LA GUÍA PMBOK 6ed EN LA PLANIFICACIÓN DE LA
CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA
(ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.**

JUAN SEBASTIAN MONSALVE RODRIGUEZ

DIRECTOR.

Ing. JAVIER VALENCIA SIERRA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE OBRAS

BOGOTÁ D.C 28 MAYO DE 2019



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

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

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

Usted es libre de:



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

Bajo las condiciones siguientes:



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



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

TABLA DE CONTENIDO.

INTRODUCCIÓN.....	8
1 GENERALIDADES.....	9
1.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	9
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
1.2.1 Antecedentes del problema.....	9
1.2.2 Pregunta de investigación.....	11
1.2.3 Variables del Problema.....	11
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	12
1.4 HIPÓTESIS.....	13
1.5 OBJETIVOS.....	13
1.5.1 Objetivo general.....	13
1.5.2 Objetivos específicos.....	13
2 MARCOS DE REFERENCIA.....	14
2.1 MARCO CONCEPTUAL.....	14
2.2 MARCO TEÓRICO.....	16
2.2.1 PMI (Project Management Institute).....	16
2.2.2 Fundamentos del PMBOK 6ed.....	17
2.2.2.1 Entorno en el que operan los proyectos.....	17
2.2.2.2 Rol del director del Proyecto.....	18
2.2.2.3 Grupo de procesos en la dirección de proyectos.....	19
2.2.3 Áreas del conocimiento en la dirección de proyectos.....	19
2.2.3.1 Gestión de la Integración de un Proyecto.....	21
2.2.3.2 Gestión del Alcance de un Proyecto.....	24
2.2.3.3 Gestión del Cronograma de un Proyecto.....	26
2.2.3.4 Gestión de los costos de un Proyecto.....	28
2.2.3.5 Gestión de Calidad de un Proyecto.....	30
2.2.3.6 Gestión del Riesgo del proyecto.....	32
2.2.3.7 Gestión de los interesados.....	34
2.2.4 Viviendas de interés Social.....	36
2.2.4.1 Calidad de la vivienda de interés social.....	36
2.2.4.2 Determinaciones básicas de diseño de viviendas VIS.....	37
2.2.5 Wood Plastic Composite (WPC).....	37
2.2.5.1 Ventajas del material WPC.....	38

2.2.5.2	Usos de los elementos fabricados con compuestos WPC.....	39
2.2.5.3	Proceso de fabricación de productos WPC compuestas por Cisco de Café.....	41
2.3	MARCO JURÍDICO.....	42
2.4	MARCO GEOGRÁFICO.....	43
2.5	MARCO DEMOGRÁFICO.....	44
2.6	ESTADO DEL ARTE.....	46
2.6.1	<i>Construcciones de viviendas con materiales tipo WPC.....</i>	<i>46</i>
3	METODOLOGÍA.....	49
3.1	FASES DEL TRABAJO DE GRADO.....	49
3.2	INSTRUMENTOS O HERRAMIENTAS UTILIZADAS.....	49
3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	49
3.4	ALCANCES Y LIMITACIONES.....	50
3.4.1	<i>Alcance.....</i>	<i>50</i>
3.4.2	<i>Limitaciones.....</i>	<i>50</i>
4	RESULTADOS.....	51
4.1	PROCESO DE INICIO DEL PROYECTO.....	51
4.1.1	<i>Acta de constitución del Proyecto.....</i>	<i>51</i>
4.1.2	<i>Desarrollo del Plan para la Dirección del Proyecto.....</i>	<i>55</i>
4.2	PLAN PARA LA GESTIÓN DEL ALCANCE.....	58
4.2.1	<i>Planificar la Gestión del Alcance.....</i>	<i>58</i>
4.2.2	<i>Definición del Alcance Del Proyecto.....</i>	<i>58</i>
4.2.3	<i>Creación de la Estructura de Descomposición de Trabajo (EDT/WBS).....</i>	<i>63</i>
4.2.1	<i>Diccionario de la Estructura de Descomposición de Trabajo. (EDT/WBS).....</i>	<i>70</i>
4.3	PLAN PARA LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA.....	80
4.3.1	<i>Definición de las actividades.....</i>	<i>81</i>
4.3.2	<i>Secuencias de las actividades.....</i>	<i>83</i>
4.3.3	<i>Hitos principales del proyecto.....</i>	<i>85</i>
4.3.4	<i>Estimación de las Duraciones de las actividades.....</i>	<i>85</i>
4.3.5	<i>Desarrollo del Cronograma.....</i>	<i>88</i>
4.4	PLAN PARA LA GESTIÓN DEL COSTO.....	89
4.4.1	<i>Desarrollo del presupuesto.....</i>	<i>92</i>
4.5	PLAN PARA LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS.....	94
4.5.1	<i>Categorización de los riesgos.....</i>	<i>94</i>

4.5.2	<i>Identificación de los Riesgos</i>	95
4.5.3	<i>Análisis Cualitativo de los Riesgos</i>	97
4.5.3.1	Matriz de probabilidad e Impacto.....	97
4.5.4	<i>Escalas de impacto para los riesgos</i>	98
4.5.5	<i>Análisis Cuantitativo de los Riesgos</i>	100
4.5.6	<i>Respuestas a la gestión de riesgos</i>	102
5	ANÁLISIS DE RESULTADOS E IMPACTOS	105
5.1	¿COMO SE RESPONDE A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN CON LOS RESULTADOS?	105
5.2	APORTE DE LOS RESULTADOS A LA GERENCIA DE OBRAS.	107
5.3	ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN.	107
6	CONCLUSIONES	108
7	NUEVAS ÁREAS DE ESTUDIO	110
8	REFERENCIAS	111
9	ANEXOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

LISTA DE FIGURAS.

FIG. 1 GRUPO DE PROCESOS EN LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS.....	19
FIG. 2 ELEMENTOS FUNDAMENTALES EN LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (TRIPLE RESTRICCIÓN).....	24
FIG. 3 EVENTOS DE RIESGO RESPECTO AL TIEMPO.....	32
FIG. 4 BODEGA DE ALMACENAMIENTO CON MUROS EN WPC.....	39
FIG. 5 PUESTO DE SALUD DE 67 M ² ELABORADO CON MATERIAL WPC.....	40
FIG. 6 ALOJAMIENTO REALIZADO CON MATERIAL WPC DE 33 M ²	40
FIG. 7 AULAS PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS.....	41
FIG. 8 PROCESO DE FABRICACIÓN MATERIAL WPC.....	42
FIG. 9 UBICACIÓN MUNICIPIO DE VALDIVIA ANTIOQUIA.....	44
FIG. 10 POBLACIÓN POR GENERO DE VALDIVIA ANTIOQUIA CENSO 2005.....	45
FIG. 11 ESTABLECIMIENTOS SEGÚN LA ACTIVIDAD, CENSO 2005.....	46
FIG. 12 URBANIZACIÓN VILLA CAROLINA II EN EL MUNICIPIO DE RICAUARTE, CUNDINAMARCA.....	47
FIG. 13 VIVIENDAS DE GUAPI (CAUCA), CON EL SISTEMA BRICKARP.....	47
FIG. 14 VIVIENDA EN EL MUNICIPIO DE URIBÍA.....	48
FIG. 15 INSTITUCIÓN EDUCATIVA MAIPORÉ EN SOACHA, CUNDINAMARCA.....	48
FIG. 16 PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO.....	55
FIG. 17 IDENTIFICACIÓN DE LOS ENTREGABLES.....	64
FIG. 18 DESCOMPOSICIÓN INICIAL, ENTREGABLE NO.1 (ACTIVIDADES PRELIMINARES).....	64
FIG. 19 DESCOMPOSICIÓN INICIAL, ENTREGABLE NO.2 (PLACAS Y BASES).....	65
FIG. 20 DESCOMPOSICIÓN INICIAL, ENTREGABLE NO.3 (MONTAJE VIVIENDA PREFABRICADA).....	65
FIG. 21 DESCOMPOSICIÓN INICIAL, ENTREGABLE NO.4 (INSTALACIONES Y REDES INTERNAS).....	65
FIG. 22 DESCOMPOSICIÓN INICIAL, ENTREGABLE NO.5 (CUBIERTA).....	65
FIG. 23 DESCOMPOSICIÓN INICIAL, ENTREGABLE NO.6 (APARATOS Y ACCESORIOS).....	66
FIG. 24 DESCOMPOSICIÓN FINAL, ENTREGABLE NO.3 (MONTAJE VIVIENDAS PREFABRICADAS).....	66
FIG. 25 DESCOMPOSICIÓN FINAL, ENTREGABLE NO.4 (INSTALACIONES Y REDES INTERNAS).....	67
FIG. 26 DESCOMPOSICIÓN FINAL, ENTREGABLE NO.5 (CUBIERTA).....	67
FIG. 27 DESCOMPOSICIÓN FINAL, ENTREGABLE NO.6 (APARATOS Y ACCESORIOS).....	68
FIG. 28 ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DE TRABAJO DEL PROYECTO.....	69
FIG. 29 CRONOGRAMA DEL PROYECTO DE VIVIENDA.....	88
FIG. 30 MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO.....	98

LISTA DE TABLAS.

TABLA I. CAPACIDADES QUE DEBE TENER EL DIRECTOR DE PROYECTO.....	18
TABLA II. ÁREAS DEL CONOCIMIENTO Y GRUPOS DE PROCESOS.....	20
TABLA III. GRUPO DE PROCESOS EN LA GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN.....	22
TABLA IV. GRUPO DE PROCESOS EN LA GESTIÓN DEL ALCANCE.....	25
TABLA V. GRUPO DE PROCESOS EN LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA.....	27
TABLA VI. GRUPO DE PROCESOS EN LA GESTIÓN DE COSTOS.....	29
TABLA VII. GRUPO DE PROCESOS EN LA GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	31
TABLA VIII. GRUPO DE PROCESOS EN LA GESTIÓN RIESGO DEL PROYECTO.....	33
TABLA IX. GRUPO DE PROCESOS EN LA GESTIÓN DE LOS INTERESADOS.....	35
TABLA X. NORMATIVIDAD UTILIZADA EN PROYECTO.....	42
TABLA XI. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO.....	51
TABLA XII. PROCESO INTEGRAL DE CONTROL DE CAMBIOS.....	56
TABLA XIII. FORMATO PARA LA SOLICITUD DE CAMBIOS.....	57
TABLA XIV. ACTA DE DECLARACIÓN DEL ALCANCE.....	58
TABLA XV. DICCIONARIO DE LAS EDT.....	70
TABLA XVI. DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	81
TABLA XVII. SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES.....	84
TABLA XVIII. HITOS PRINCIPALES DEL PROYECTO.....	85
TABLA XIX. ESTIMACIÓN DE LAS DURACIONES DEL PROYECTO.....	86
TABLA XX. PLAN DE GESTIÓN DEL COSTO.....	90
TABLA XXI. DESARROLLO DEL PRESUPUESTO.....	92
TABLA XXII. DESARROLLO DEL CRONOGRAMA.....	94
TABLA XXIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS.....	96
TABLA XXIV. RANGO DE PROBABILIDAD DE RIESGOS.....	97
TABLA XXV. RANGO DE IMPACTO DE RIESGOS DEL PROYECTO.....	97
TABLA XXVI. CONDICIONES DE IMPACTO EN LOS PRINCIPALES OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	98
TABLA XXVII. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS RIESGOS.....	99
TABLA XXVIII. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS.....	100
TABLA XXIX. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS.....	103

INTRODUCCIÓN.

El desarrollo de proyectos de construcción requiere un análisis exhaustivo en su proceso de planificación, ya que determina los parámetros y requerimientos mínimos que decretan el éxito o fracaso del proyecto de acuerdo a su entorno y los objetivos planteados. El presente proyecto va encaminado a brindar una solución sostenible al problema de vivienda que se está presentando en el municipio de Valdivia Antioquia como consecuencia de los inconvenientes en la construcción y desarrollo del proyecto Hidroeléctrico (Hidroituango), mediante la construcción de viviendas tipo VIS con paneles prefabricados de material reciclado llamado madera plástica o sus siglas en inglés WPC (Wood Plastic Composite WPC); basados en los lineamientos planteados por la guía Project Management Body of Knowledge (PMBOK 6ed).

Actualmente, para establecer una buena administración en la fase de planeación de un proyecto, los directores e interesados van encaminados a la aplicación de los lineamientos planteados por el Project Management Institute (PMI) el cual ha venido desarrollando una guía que determina pautas para llevar a feliz término el cumplimiento de los objetivos planteados de acuerdo a las buenas prácticas de la Dirección de Proyectos; es por ello que se tomará como base fundamental para la elaboración del presente trabajo, la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) en su sexta edición, donde se establecen una serie de 49 procesos distribuidos en cinco (5) grandes grupos y la consecución de diez (10) áreas del conocimiento compuestas por entradas, salidas y las herramientas y técnicas para su desarrollo.

Planificar eficientemente un proyecto permite que el éxito del mismo sea más probable, ya que se puede tener mayor control de las actividades a desarrollar, los posibles imprevistos a presentar y los riesgos que conlleva la consecución del proyecto; es por ello que es fundamental la integración eficiente de los recursos técnicos, humanos y financieros.

Dicho lo anterior, el presente proyecto va encaminado al desarrollo de una metodología lógica en el proceso de planificación de un proyecto de viviendas de interés social en el Municipio de Valdivia Antioquia con materiales conocidos como maderas plásticas mediante la aplicación de los parámetros de la GUÍA PMBOK6ed facilitando la administración en cuanto al alcance, tiempo, costo y riesgos del proyecto. El trabajo se realizará en la ciudad de Bogotá y

cronológicamente se desarrollará el segundo semestre del año 2018 y primer semestre del año 2019 de la Especialización de Gerencia de Obras de la Universidad Católica de Colombia.

1 GENERALIDADES.

1.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.

La investigación a realizar es de tipo Proyectiva, encaminada a la elaboración de una propuesta para la solución de un déficit de vivienda. Va enfocada a la línea “Gestión y tecnología para sustentabilidad de las comunidades”.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.2.1 Antecedentes del problema.

El día 28 de abril del año 2018 en el Proyecto Hidroituango, se presentó un movimiento en la parte alta de la montaña contiguo al túnel de desviación del cauce del río Cauca, lo que ocasionó la preocupación por parte de los directivos del proyecto ante un posible taponamiento. El día 05 de mayo se presentó el taponamiento del túnel de desviación, lo que acarreó en la instalación del Puesto de Mando Unificado (PMU) Nacional para dar solución a los inconvenientes presentados. El 10 de Mayo, se ordenó la apertura de la casa de máquinas y su posterior inundación para permitir la evacuación del cauce del río cauca.

El día 12 de Mayo, se presenta el destaponamiento del túnel de desviación de forma natural, lo que ocasiona un repentino crecimiento en el Caudal del Río Cauca, el cual afectó el corregimiento de Puerto Valdivia aguas abajo trayendo consigo la destrucción del puente peatonal que comunica los dos extremos del corregimiento e inundaciones en las viviendas ubicadas en las riveras del río Cauca. Como consecuencia, la Alcaldía municipal de Valdivia mediante el decreto No.039 del 14 mayo de 2018, decretó la situación de calamidad Pública en el Municipio por el término de tres (3) meses.

La Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), generó la circular No.034 del 19 de Mayo del 2018 donde estableció la alerta de evacuación para los

habitantes de los municipios y corregimientos aguas abajo del proyecto. La UNGRD resalta: *“Se ha generado una Amenaza debido a variaciones en el caudal del río Cauca y cuyos efectos han colocado a la población y bienes localizados aguas abajo a lo largo de las riberas del río, en condición de RIESGO, específicamente en los municipios de Valdivia, Tarazá, Cáceres. Caucasia, Nechí...”* [1]. El Alcalde del Municipio de Valdivia, mediante el decreto No.075 del 10 de Agosto de 2018, prorroga la vigencia del decreto No.039 de 2018 por tres (3) meses más, a partir del 14 de Agosto hasta el 13 de Noviembre de 2018. [2]

La (UNGRD) mediante el comunicado de prensa No.21 del 31 de Mayo de 2018 informó que fueron evacuadas en total 26.093 personas que vivían en la zona aledaña al río Cauca. En el corregimiento de Puerto Valdivia, la cifra de Evacuados corresponde a cerca de 4.600 personas, las cuales deben ser trasladadas a otros sitios alejados de la rivera del río. [3]

De acuerdo al análisis realizado por la Autoridad Nacional de Licencia Ambientales (ANLA), el Proyecto Hidroeléctrico el QUIMBO ubicado en el sur del departamento del Huila, presenta falencias en su estabilidad, resaltando: *“La licencia ambiental carece de actualización en términos estructurales e hidráulicos de las obras principales del proyecto Hidroeléctrico El Quimbo, como son el dique principal, lo cual podría generar desbordamiento de aproximadamente 2.601 m3 aguas debajo de la zona de la presa, convirtiéndose en un riesgo para los bienes de la nación y pobladores dentro del área directa e indirecta del proyecto.”* [4]

Algo semejante al proyecto del Quimbo podría ocurrir en las viviendas que están ubicadas aguas debajo de la Hidroeléctrica Hidroitungo y que están contiguas al cauce del río Cauca, ya que están en inminente riesgo de inundación por un posible problema de estabilidad de la presa durante su construcción y posterior puesta en marcha.

El traslado de los habitantes tiene como consecuencia impactos sociales negativos como lo son el abandono de sus hogares, cambios en sus trabajos, desescolarización de los niños y jóvenes, pero quizás los efectos más negativos se dan a nivel psicológico ya que ocasionan cambios sustanciales en las costumbres, provocando alteraciones en sus actividades culturales, sociales y económicas. [5]

El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio anuncio el día 27 de Septiembre de 2018 mediante su viceministro Víctor Saavedra, la reubicación de 400 unidades de vivienda del Municipio de Puerto Valdivia a raíz del inminente riesgo. Por consiguiente, Nace la necesidad de crear viviendas tipo VIS que proporcionen una solución a largo plazo para las personas afectadas. Dentro de los lineamientos del Ministerio de vivienda para la construcción de VIS enuncia “*Se deben crear espacios habitables, que sean funcionales, física y psicológicamente adecuados, que propicien el desarrollo integral del hombre y sus actividades; todo lo anterior, haciendo uso eficiente de la energía y los recursos*” [6].

La falta de información de sistemas constructivos ecológicos en la región, hace conveniente brindar una solución de vivienda tipo VIS con materiales de construcción hechos a base de Madera Plástica y cisco de café basados en los lineamientos del PMBOK 6ed, que generen un menor costo a las familias que requieran adquirir una vivienda de este tipo, brindándoles una mejor calidad de vida y desarrollo a la región.

1.2.2 Pregunta de investigación.

¿Cómo aplicar la metodología PMBOK 6ed en la fase de planeación en cuanto a las gestiones del Alcance, Tiempo, Costo y Riesgos para construir viviendas de Interés Social prefabricadas con el sistema WPC (Wood Plastic Composite WPC) en el Municipio de Valdivia Antioquia?

1.2.3 Variables del Problema.

Para el proceso de desarrollo de la planeación del proyecto, se deben tener en cuenta diversas variables que van en concordancia con el planteamiento de los ideales del PMBOK 6ed, enunciados a continuación:

- ✓ Gestión de la integración del proyecto: encaminado a desarrollar el acta de constitución del proyecto.
- ✓ Planificar la Gestión del Alcance del Proyecto: Revisar requerimientos, declaración del trabajo, establecer los entregables, criterios de aceptación y la creación de la estructura de División del Trabajo (EDT).

- ✓ Desarrollo del Cronograma: Establecer el plan de gestión del Cronograma mediante: Estimación de los recursos de las actividades, secuencias lógicas de las actividades, determinar los tiempos de duración de las actividades y producir el desarrollo del cronograma.
- ✓ Análisis del costo del Proyecto: Estimar los costos de las actividades y determinar el presupuesto del Proyecto.
- ✓ Desarrollo del plan para la Gestión del Riesgo: Identificar los riesgos, evaluación de los riesgos Tanto cuantitativa como cualitativamente y elaboración del plan de respuesta a los riesgos.

1.3 JUSTIFICACIÓN.

La planeación de un proyecto, se considera de vital importancia para el éxito de los resultados en todos los proyectos que realizamos, ya que éstos, deben ser encaminados a cumplir los lineamientos planteados por el PMBOK 6ed, buscando así métodos y criterios claros que logren armonizar el proceso y desarrollo de los mismos.

Planificar eficientemente la construcción de viviendas de Interés Social en Colombia, se ha convertido en la solución más eficiente al déficit de habitacional, ya que su valor (Menor a 135smlv¹) es más asequible a familias de bajos recursos y cumplen con todas las especificaciones técnicas de acuerdo a la NSR-10 de 2010. Por consiguiente, es transcendental brindar una solución amigable con el medio ambiente para la construcción de las casas mediante paneles tipo WPC hechos con materiales PVC reciclados y cascarilla de café.

Para el buen desarrollo del proyecto en la planificación de la construcción de viviendas de interés social con paneles prefabricados WPC, se debe tener en cuenta los fundamentos gerenciales planteados por el PMBOK (6ed) en cuando al alcance, tiempo, costo y riesgos de un proyecto, con el fin de optimizar los recursos y crear buenas practicas aplicando las habilidades, herramientas y experiencia técnica adquirida en proyectos previos evitando así sobrecostos, demoras o incluso no alcanzar los objetivos propuestos desde el principio.

¹ Ministerio de Vivienda, Aspectos generales, vivienda de interés social VIS. URL: <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/vis-y-vip>

De acuerdo a lo descrito anteriormente, el proyecto busca desarrollar de forma eficiente y clara, un análisis de los lineamientos gerenciales que se deben tener en cuenta en el proceso de Planeación en cuanto al Alcance, Tiempo, Costo y Riesgos para la correcta ejecución del proyecto VIS en Puerto Valdivia y su aplicabilidad en otros proyectos similares, de tal forma que se aumenten las probabilidades de éxito del proyecto, se minimicen los riesgos y se puedan visualizar y diagnosticar los inconvenientes antes de que ocurran para su solución.

1.4 HIPÓTESIS.

La aplicación de la metodología PMBOK 6ed en el proceso de planificación para la construcción de viviendas de interés social con materiales ecológicos como la madera plástica, permite forjar de forma eficiente el proyecto, cumpliendo con los objetivos de calidad, tiempo, costo y riesgos. De este modo, se puede tener mayor certeza en cuanto al cumplimiento del objetivo inicial que se planteó, ya que se reduce al máximo cualquier imprevisto y minimiza la ocurrencia de riesgos negativos.

1.5 OBJETIVOS.

1.5.1 Objetivo general.

Aplicar los lineamientos planteados en la guía PMBOK (6ed) en el proceso de planificación, para la construcción de proyectos de viviendas de Interés social con el sistema WPC (Wood Plastic Composite WPC) en el municipio de Valdivia, departamento de Antioquia, con el fin de establecer fundamentos lógicos para su correcta ejecución.

1.5.2 Objetivos específicos

- ✓ Desarrollar la metodología de los lineamientos del PMBOK 6ed. en el proceso de planificación para de la construcción de viviendas de interés social mediante el sistema WPC.
- ✓ Caracterizar el estado actual habitacional de la sociedad en estudio, con el fin de establecer parámetros basados en la metodología PMBOK 6ed, para la

planeación de la construcción de viviendas de interés social utilizando materiales amigables con el medio ambiente.

- ✓ Identificar los principales fundamentos establecidos en la guía PMBOK 6ed en la fase de Planeación en cuanto a Tiempo y Costo, con el fin de establecer lineamientos básicos para una futura ejecución de viviendas de interés social mediante materiales WPC.
- ✓ Determinar los principales riesgos en la fase de Planeación que se presentarían al ejecutar la construcción de viviendas tipo VIS con material ecológico WPC.

2 MARCOS DE REFERENCIA.

2.1 MARCO CONCEPTUAL.

Para el desarrollo integral del proyecto de investigación, es necesario tener en cuenta los conceptos básicos que se van a utilizar durante el desarrollo del mismo. Dichas significaciones, salen de los fundamentos del proceso de Planificación establecidos en la guía PMBOK 6ed.

- **Acta de constitución:** Es el documento que hace oficial el inicio de un Proyecto, en el cual se establece el nivel de autoridad del director, los objetivos del proyecto, los entregables y las posibles fechas de desarrollo del proyecto, que a su vez tiene la firma del Patrocinador.
- **Alcance del Proyecto:** Trabajo que se debe realizar para desarrollar todos los entregables del proyecto y así, certificar la correcta realización del objetivo principal del proyecto.
- **Ciclo de vida de un Proyecto:** Conjunto de fases que se presentan durante la ejecución del proyecto, como son: Inicio, Planeación, Ejecución y Cierre.
- **Cronograma de un Proyecto:** Realiza la integración de las diferentes actividades mediante una secuencia lógica de acuerdo a los tiempos de ejecución y recursos demandados.
- **Dirección de proyectos:** Aplicación de todos los conocimientos, habilidades y técnicas para ejecutar los proyectos de forma eficiente y efectiva. [7]

- **Duración de la actividad:** Tiempo que requiere una actividad para ser ejecutada, se puede dar en horas, días, semanas, meses y años)
- **Estructura de División de Trabajo (EDT):** Es la descomposición jerárquica de las actividades que se van a desplegar durante el desarrollo del proyecto y que salen del plan de Gestión del Alcance.
- **Entregable:** Producto medible y demostrable que se elabora para cumplir con éxito los objetivos de un proyecto.
- **Fase de un proyecto:** Conjunto de diversas actividades que se relacionan lógicamente y de las cuales finaliza con la culminación de algún entregable.
- **Gestión de Calidad de un Proyecto:** Está orientada al análisis del cumplimiento del proyecto en cuanto a las normas y especificaciones requeridas para una buena consecución del proyecto.
- **Gestión de Integración de un Proyecto:** Procesos que son requeridos para identificar, definir y coordinar el correcto cumplimiento de los objetivos planteados del proyecto.
- **Gestión de los Interesados de un Proyecto. (Stakeholders):** Se encarga de analizar los grupos de personas u organizaciones que van a estar activamente involucradas en el proyecto tanto positiva como negativamente.
- **Gestión de los recursos de un Proyecto:** Identifica la cantidad, especificaciones y tipos de recursos demandados para dar cumplimiento a las diferentes actividades, permitiendo un análisis más eficaz del tiempo y costo de dichas actividades.
- **Gestión del Costo de un Proyecto:** Se estiman los costos del proyecto, el presupuesto requerido, las rentabilidades y así mismo, se hace el seguimiento durante el proceso de desarrollo del proyecto.
- **Gestión del Riesgo de un Proyecto:** Se encarga del análisis de los factores que pueden incidir positiva o negativamente en la consecución exitosa del proyecto.
- **Gestión del Tiempo de un Proyecto:** Son los procesos que se requieren para poder terminar el Proyecto en el tiempo indicado.
- **Project Management Body of Knowledge (PMBOK):** Guía que brinda recomendaciones para el uso de buenas prácticas durante la consecución de cualquier proyecto.

- **Hito de un Proyecto:** Evento significativo que está dentro de un proyecto.
- **Línea Base:** Es el primer plan que se tiene del proyecto el cual tiene costos, programación y recursos a utilizar, sirve a su vez como base para analizar el desempeño de acuerdo a unos compromisos concretos.
- **Planificación de un proyecto:** Es el proceso que determina qué, quién, cuándo y con qué se llevaran a cabo las diferentes tareas de tal forma que pueda ser controlado.
- **Programación:** Es la división del proyecto en etapas secuenciales lógicas de las actividades que estará compuesto el proyecto.
- **Proyecto:** Esfuerzo temporal, que busca desarrollar un objetivo claro cuyo resultado es único mediante la interrelación de tareas y la correcta ejecución de los recursos.
- **Restricción:** Es un componente que afecta la correcta realización del Proyecto
- **Ruta Crítica:** Es el recorrido más largo de las actividades a ejecutar a través de la programación del proyecto.
- **Supuesto:** Elemento que se desarrolla durante la Planificación del proyecto, el cual se considera verdadero sin prueba ni demostración de ello.
- **Wood Plastic Composite (WPC):** Materiales compuestos por la unión de Polímeros y vegetales, que buscan obtener un material ecológico para usos novedosos. [8]

2.2 MARCO TEÓRICO.

El proceso de Planificación para el proyecto de construcción de viviendas de interés social con materiales WPC, se va a desarrollar mediante el marco de metodologías planteadas por la guía PMBOK 6ed, los cuales se deben tener en cuenta para dar viabilidad a los objetivos planteados estableciendo el enfoque del mismo.

2.2.1 PMI (Project Management Institute).

Es una de las asociaciones profesionales más grandes del mundo, con su centro de operaciones en la ciudad de Newtown Square en Pennsylvania, Estados Unidos, cuenta con medio millón de miembros e individuos titulares de sus certificaciones en 180 países. Es una organización sin fines de lucro que avanza la dirección de proyectos a través de estándares y certificaciones reconocidas mundialmente, a través de comunidades de colaboración, de un

extenso programa de investigación y de oportunidades de desarrollo profesional. Los estándares del PMI, para la dirección de proyectos, programas y portafolios, son los más reconocidos en la profesión, el modelo para la dirección de proyectos en el gobierno y en los negocios. [9].

2.2.2 Fundamentos del PMBOK 6ed.

La guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) en su 6ta edición, determina pautas para el desarrollo de proyectos a nivel individual y define conceptos que tienen relación con la Dirección de proyectos. El conocimiento contenido en la guía, se fundamenta en las buenas prácticas reconocidas por profesionales dedicados a la dirección de proyectos, buscando el desarrollo de un vocabulario profesional que sea reconocido por todos los interesados y que sea práctico para el uso y fundamento de los conceptos requeridos en la dirección de proyectos.

Dentro de los propósitos fundamentales de la aplicación de la guía PMBOK 6ed, se encuentra la creación de metodologías, procedimientos, herramientas y técnicas necesarios para el correcto avance de cualquier proyecto, considerando las variables más importantes durante su proceso de implementación.

2.2.2.1 Entorno en el que operan los proyectos.

Los proyectos operan en entornos en los que se pueden generar influencias positivas o negativas en su desarrollo. Se presentan dos clases de influencias; la primera de ellas corresponde a los factores ambientales que genera la empresa fuera del ámbito del proyecto como lo son la estructura de la organización, las instalaciones y recursos, software informático, condiciones del mercado, bases de datos comerciales, investigaciones académicas y consideraciones financieras. El segundo entorno, corresponde a los activos de los procesos que surgen dentro de la propia organización y no son más que planes, procesos, políticas y procedimientos de conocimientos específicos de la organización y utilizados por la misma. [10, p. 37]

2.2.2.2 Rol del director del Proyecto.

El director de proyecto es el encargado de la correcta ejecución de los proyectos encomendados, es la persona que debe liderar todos los procesos y equipo del proyecto adoptando una visión integral de la misión, visión y objetivos de las organizaciones para cumplir a cabalidad sus necesidades teniendo en cuenta sus conocimientos técnicos, de experiencia y de entendimiento hacia su grupo de trabajo.

El director del proyecto, se encarga de dirigir todas las actividades de su equipo de trabajo, para ello, el director de proyectos debe ser capaz de:

Tabla I. CAPACIDADES QUE DEBE TENER EL DIRECTOR DE PROYECTO.

PLANEAR	ORGANIZAR	CONTROLAR
Debe definir con claridad los objetivos del proyecto junto con el Sponsor para posteriormente comunicarlo al equipo de trabajo	Solicitar los recursos necesarios para el cumplimiento de los objetivos y establecer las tareas a desempeñar de los miembros del equipo, creando un buen ambiente laboral.	Revisar y rastrear el avance real del proyecto, comparándolo con lo planeado en canto a tiempos, costos y valores agregados, con el fin de intervenir en caso de ser requerido.

Fuente: Elaboración propia.

El Director de proyecto debe tener habilidades de liderazgo, donde encabece el equipo, sea motivador, implemente un proceso de trabajo idóneo donde se cumplan los objetivos administrando efectivamente los recursos del proyecto con un estilo participativo, consultivo e incluyente de su equipo de trabajo. Enseguida, el director de proyectos debe tener la capacidad de fomentar el desarrollo de las personas capacitándolos y propiciándoles facilidades de mejoras laborales en el aspecto de aprendizaje de sus actividades reconociendo las habilidades y capacidades de cada miembro, mediante una comunicación efectiva, oportuna, eficiente, clara y frecuente con el fin de crear una adecuada relación de trabajo.

El gerente del proyecto debe ser capaz de resolver problemas identificándolos de forma temprana con el fin de desarrollar más a fondo una solución, teniendo en cuenta las habilidades y fortalezas del equipo de trabajo, reconociendo las ideas, puntos de vista experiencias y

opiniones de los interesados, con el fin de brindar una solución eficaz y oportuna. [11].

2.2.2.3 Grupo de procesos en la dirección de proyectos.

Los procesos se pueden definir como unas secuencias ordenadas y lógicas de actividades de innovación, que parten de unas entradas y unos medios, herramientas o técnicas por los cuales se van a desarrollar, con el fin de alcanzar los resultados esperados por el cliente en cada proceso, considerando que, los procesos han de cambiar constantemente para adaptarse a los requisitos del cliente y las nuevas tecnologías. [12]

Todos los proyectos, se deben desarrollar en cinco (5) fases o grupos de proceso que suelen secuenciarse y en algún punto pueden llegar a cruzarse y al final de cada etapa, se pueden implementar controles de calidad y realizar un estudio del nivel de éxito del Proyecto. Los grupos de proceso son: Inicio, Planeación, Ejecución, Control y Cierre. En el presente proyecto, se desarrollara el proceso de Planeación.



Fig. 1 Grupo de procesos en la dirección de proyectos

Fuente: Elaboración propia, basado en Project Management Institute, PMBOK 6ed, 2017.

2.2.3 Áreas del conocimiento en la dirección de proyectos.

Son áreas de especialización que se emplean para la correcta dirección de los proyectos en donde cada área es un proceso asociado a un tema específico. El PMBOK 6ed establece diez (10) áreas del conocimiento de las cuales se desarrollan 49 procesos los cuales interactúan dentro de cada fase.

Tabla II. ÁREAS DEL CONOCIMIENTO Y GRUPOS DE PROCESOS.

ÁREAS DEL CONOCIMIENTO	GRUPOS DE PROCESOS						
	INICIO	PLANIFICACIÓN		Ejecución		CONTROL	CIERRE
4. Gestión de la integración del proyecto	4.1. Desarrollo del acta de constitución	4.2. Desarrollo para del plan para la dirección del proyecto.		4.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto.	4.4 Gestionar el conocimiento del proyecto.	4.5 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	4.6 Realizar el control integrado de cambios 4.7 Cerrar el proceso o fase.
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance.	5.3 Definir el Alcance			5.5 Validar el Alcance.	
		5.2 Recopilar Requisitos.	5.4 Crear las ED/WEBS			5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del cronograma del proyecto.		6.1 Planificar la Gestión del cronograma.	6.4 Estimar la duración de las actividades.			6.6 Controlar el Cronograma	
		6.2 Definir las Actividades	6.5 Desarrollar el cronograma.				
		6.3 Secuenciar las actividades					
7. Gestión de los costos del Proyecto.		7.1 Planificar la Gestión de los costos.	7.3 Determinar el Presupuesto.			7.4 Controlar los costos.	
		7.2 Estimar los costos					
8. Gestión de la Calidad del proyecto.		8.1 Planificar la Gestión de la calidad		8.2 Gestionar la Calidad		8.3 Controlar la Calidad.	
9. Gestión de los recursos del proyecto.		9.1 Planificar la Gestión de los recursos.		9.3 Adquirir los recursos.	9.5 Dirigir al equipo	9.6 controlar los recursos.	
		9.2 Estimar los recursos de las actividades		9.4 Desarrollar el Equipo.			
10. Gestión de las comunicaciones del proyecto.		10.1 Planificar la Gestión de las comunicaciones		10.2 Gestionar las comunicaciones.		10.3 Monitorear las comunicaciones.	
11. Gestión de los riesgos del proyecto.		11.1 Planificar la gestión de los riesgos.	11.4 Realizar el análisis cuantitativo del riesgo.			11.7 Monitorear los riesgos.	
		11.2 Identificar los riesgos.	11.5 Planificar la respuesta a los riesgos.	11.6 Implementar la respuesta a los riesgos.			
		11.3 Realizar el análisis cualitativo del riesgo.					
12. Gestión de las adquisiciones del proyecto.		12.1 Planificar la gestión de las adquisiciones.		12.2 Efectuar las adquisiciones.		12.3 Controlar las adquisiciones.	
13. Gestión de los interesados del proyecto.	13.1 Identificar los interesados.	13.2 Planificar el involucramiento de los interesados		13.3 Gestionar la participación de los interesados.		13.4 Monitorear el involucramiento de los interesados.	

Fuente: Elaboración propia, basado en Project Management Institute, PMBOK 6ed, 2017.

2.2.3.1 Gestión de la Integración de un Proyecto.

Incluye los procesos para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección de proyectos dentro del grupo de procesos de la dirección de proyectos. [7, p. 69]. En la integración, el director de proyectos debe ensamblar los procesos de calidad, comunicación, riesgo, recursos humanos y abastecimiento de forma adecuada reconociendo las necesidades esenciales del proyecto para obtener con éxito el producto final.

Grupo de procesos en le Gestión de la Integración:

Un proceso es una serie de actividades que se desarrollan coordinadamente para desarrollar el objeto del proyecto, de tal forma que todas las partes interesadas trabajen en conjunto día a día. En el contexto de la integración, se deben incluir características de consolidación, unificación y toma de decisiones en cuanto al uso de los recursos, alternativas contrapropuestas teniendo en cuenta las acciones encomendadas con el fin de determinar de forma exitosa la consecución del objeto del proyecto.

Según lo establece el PMBOK 6ed, los procesos a seguir deben estar compuestos por una entrada o requisitos, las herramientas y técnicas para su desarrollo y las salidas o producto final.

Tabla III. GRUPO DE PROCESOS EN LA GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN.

CAPITULO	PROCESO	DESCRIPCIÓN	ENTRADA	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	SALIDAS
I. INICIO	1. Desarrollo del acta de constitución	Se autoriza formalmente la existencia de un proyecto y se confiere al director de proyectos la autoridad para aplicar los recursos de la organización para el desarrollo del proyecto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Documentos del negocio. 2. Acuerdos. 3. Factores ambientales de la empresa. 4. Activos de los procesos de la organización 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos 2. Recopilación de datos. 3. habilidades interpersonales y de equipo. 4. Reuniones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acta de constitución del Proyecto. 2. Registro de supuestos.
	2. Plan para la dirección del proyecto	Se define, prepara y coordina todos los componentes del plan consolidándolos en el plan integral.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acta de Constitución del proyecto. 2. Documentos del proyecto. 3. Factores ambientales de la empresa. 4. Activos de los procesos de la organización 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos 2. Recopilación de datos. 3. habilidades interpersonales y de equipo. 4. Reuniones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección de proyectos.
III. EJECUCIÓN	3. Dirigir y gestionar el conocimiento del proyecto	Liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan para la dirección de proyecto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección del proyecto. 2. Documentos del proyecto. 3. Solicitudes de cambio. 4. Factores ambientales de la empresa. 5. Activos de los procesos de la organización 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Sistemas de información para la dirección de proyectos. 3. Reuniones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entregables. 2. Datos desempeño del trabajo. 3. Registro de incidentes. 4. Solicitudes de cambio. 5. Actualización plan para la dirección de proyectos. 6. Actualización documentos. 7. Actualización a los activos de los procesos.
	4. Gestionar el conocimiento del proyecto	Utilizar el conocimiento existente y crear nuevo conocimiento para alcanzar los objetivos del proyecto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección del proyecto. 2. Documentos del proyecto. 3. Entregables. 4. Factores ambientales de la empresa. 5. Activos de los procesos de la organización 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Gestión del conocimiento. 3. Gestión de la información. 4. Habilidades interpersonales y de equipo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registro de lecciones aprendidas. 2. Actualización plan para la dirección de proyectos. 3. Actualización a los activos de los procesos.

IV. CONTROL	5. Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	Hacer seguimiento, revisar e informar el avance general a fin de cumplir con los objetivos propuestos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección del proyecto. 2. Documentos del proyecto. 3. Información de desempeño del trabajo. 4. Acuerdos. 5. Factores ambientales de la empresa 6. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de Expertos. 2. Análisis de datos. 3. Toma de decisiones. 4. Reuniones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Información de desempeño del trabajo. 2. Solicitudes de cambio. 3. Actualización del plan para la dirección del proyecto. 4. Actualización a los documentos del proyecto.
	6. Realizar el control integrado de cambios.	Revisar todas las solicitudes de cambio, aprobar y gestionar los cambios a entregables, activos de los procesos, documentos y plan para la dirección de proyectos y comunicar las decisiones.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección del proyecto. 2. Documentos del proyecto. 3. Información de desempeño del trabajo. 4. Solicitudes de cambio. 5. Factores ambientales de la empresa 6. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de Expertos. 2. Herramientas de control de cambios. 3. Análisis de datos. 4. Toma de decisiones. 5. Reuniones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitud de cambios aprobados. 2. Actualización del plan para la dirección del proyecto. 4. Actualización a los documentos del proyecto.
V. CIERRE	7. Cerrar el proyecto o Fase.	Finalizar todas las actividades para el proyecto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acta de constitución del proyecto. 2. Plan para la dirección del proyecto. 3. Documentos del proyecto. 4. Entregables del proyecto. 5. Documentos del negocio. 6. Acuerdos. 7. Documentación de las adquisiciones. 8. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de Expertos. 2. Análisis de datos. 3. Reuniones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actualización a los documentos del proyecto. 2. transferencia del producto, documento o resultado final. 3. informe final. 4. Actualización a los activos de los procesos.

Fuente: Elaboración propia, basado en Project Management Institute, PMBOK 6ed, 2017.

2.2.3.2 Gestión del Alcance de un Proyecto.

En esta área, se define el objeto principal del proyecto, en donde se debe entregar únicamente el trabajo requerido y nada más. A su vez, se desglosan las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto, estableciendo las exclusiones y restricciones del mismo. [13, p. 120].

De acuerdo a la guía PMBOK 6ed, se deben incluir todos los procesos requeridos para garantizar que el proyecto contenga todo el trabajo que se requiere y únicamente el trabajo pretendido, garantizando que el proyecto cumpla con los requerimientos para la solución de las necesidades planteadas.

- **Ciclo de vida del proyecto.**

El alcance del proyecto, se desarrolla teniendo en cuenta la relación existente entre tres factores fundamentales en la gestión de proyectos como lo son el Alcance, Tiempo y costo. Para una correcta ejecución, se debe desarrollar el proyecto con el costo y tiempo acordes a la calidad de trabajo requerido. Por el contrario, una incomprensión del alcance, puede incurrir en retrasos en el desarrollo de las actividades o costos adicionales para remediar las inconsistencias. [14, p. 165].

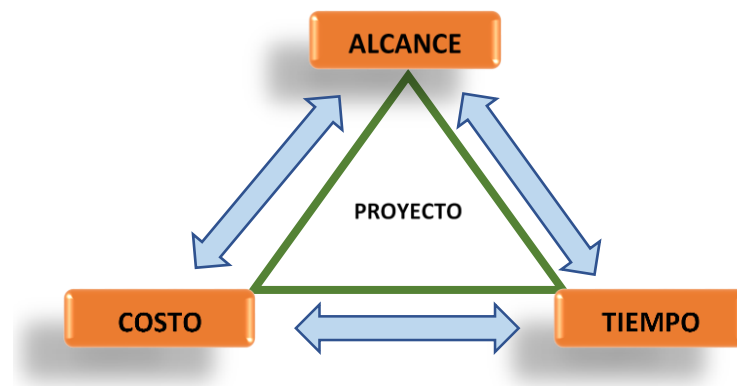


Fig. 2 Elementos Fundamentales en la dirección de proyectos (Triple Restricción).

Fuente: Elaboración propia, basados en el libro de Administración de proyecto; Zacarías, torres; Helí Torres, México D.F. 2005.

Tabla IV. GRUPO DE PROCESOS EN LA GESTIÓN DEL ALCANCE.

CAPITULO	PROCESO	DESCRIPCIÓN	ENTRADAS	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	SALIDAS
I. PLANEACIÓN	1. Plan de la Gestión del Alcance	Se crea un plan donde documento como se va a definir, validar y controlar el Alcance del proyecto.	1. Acta de constitución del proyecto 2. Plan para la dirección de proyecto. 3. Factores ambientales de la empresa 4. Activos de los procesos de la organización.	1. Juicio de expertos. 2. Análisis de datos. 3. Reuniones.	1. Plan para la Gestión del Alcance. 2. Plan para la Gestión de los requisitos.
	2. Recopilar los requisitos.	Determinar, documentar y gestionar las necesidades y requisitos de los interesados.	1. Acta de constitución del proyecto 2. Plan para la dirección de proyecto. 3. Documentos del Proyecto. 4. Documentos del Negocio. 5. Acuerdos. 6. Factores Ambientales de la empresa. 7. Activos de los procesos de la organización.	1. Juicio de expertos. 2. Recopilación de datos. 3. Análisis de datos. 4. Toma de decisiones. 5. Representación de datos. 6. Habilidades interpersonales y de equipo. 7. Diagramas de Contexto. 8. Prototipos.	1. Documentos de los requisitos. 2. Matriz de trazabilidad de requisitos.
	3. Definir el Alcance	Desarrollar una descripción detallada del Proyecto y del producto a entregar.	1. Acta de constitución del proyecto 2. Plan para la dirección de proyecto. 3. Documentos del Proyecto. 4. Factores Ambientales de la empresa. 5. Activos de los procesos de la organización.	1. Juicio de expertos. 2. Análisis de datos. 3. Toma de decisiones. 4. Habilidades interpersonales y de equipo. 5. Análisis del producto.	1. Enunciado del Alcance del producto. 2. Actualización a los documentos del proyecto.
	4. Creación de las EDT/WBS	Subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y fáciles de manejar.	1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del Proyecto. 3. Factores Ambientales de la empresa. 4. Activos de los procesos de la organización.	1. Juicio de expertos. 2. Descomposición.	1. Línea base del Alcance. 2. Actualizaciones a los documentos del Proyecto.
II. CONTROL	5. Validar el Alcance.	Formalizar la aceptación de los entregables del Proyecto que se hayan completado.	1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del Proyecto. 3. Entregables verificados. 4. Datos del desempeño del trabajo.	1. Inspección. 2. Toma de decisiones.	1. Entregables aceptados. 2. información de desempeño. 3. Actualización al plan para la dirección del proyecto. 4. Actualizaciones a los documentos del Proyecto.
	6. Controlar el Alcance	Monitorear el estado del proyecto y del Alcance del Producto, gestionando los cambios a la línea base.	1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del Proyecto. 3. Datos del desempeño del trabajo. 4. Activos de los procesos de la organización.	1. Análisis de datos.	1. Información de desempeño del trabajo. 2. Solicitudes de cambio. 3. Actualización al plan para la dirección del proyecto. 4. Actualizaciones a los documentos del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia, basado en Project Management Institute, PMBOK 6ed, 2017.

2.2.3.3 Gestión del Cronograma de un Proyecto.

La programación del proyecto, proporciona un plan detallado que representa la forma como se efectuarán las actividades el proyecto y en qué tiempo se realizarán, de acuerdo a los planteamientos trazados en el plan para la Gestión del Alcance, sirviendo a su vez como base para el desarrollo de los informes de avance y desempeño durante la ejecución del proyecto. El cronograma deberá permanecer flexible durante todo el proyecto para adaptarse al conocimiento y experiencia adquirida, disminuyendo así el riesgo. [10, p. 175].

Para desarrollar eficientemente el cronograma, se deben utilizar las salidas de los procesos de definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar recursos y duraciones de cada actividad combinándolas con una herramienta de programación para crear así el modelo del cronograma. Dicho de otra manera, el plan de Gestión del cronograma, ayuda a evaluar el progreso de las actividades, determinando si hay demoras con el fin de tomar las medidas correctivas y dar cumplimiento al tiempo estimulado. [15, p. 220]

El tiempo de desarrollo de un proyecto, siempre se ve reflejado en fechas de terminación muy justas, lo cual es de vital importancia que el director del proyecto analice detalladamente los recursos necesarios, los equipos de trabajo y las tareas a realizar para la correcta consecución de los tiempos estipulados. Para comprender mejor el procedimiento a seguir, se deben tener en cuenta los procesos durante la Gestión del Cronograma, a fin de tener una correcta gestión por parte del director del proyecto.

Tabla V. GRUPO DE PROCESOS EN LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA.

PROCESO	DESCRIPCIÓN	ENTRADAS	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	SALIDAS
1. Planificar la Gestión del Cronograma	Establecer las políticas, procedimientos y documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acta de constitución del proyecto 2. Plan para la dirección de proyecto. 3. Factores ambientales de la empresa 4. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Análisis de datos. 3. Reuniones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la Gestión del Cronograma.
2. Definir las Actividades	Identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Factores Ambientales de la empresa. 3. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Descomposición. 3. Planificación gradual 4. Reuniones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lista de actividades. 2. Atributos de la actividad. 3. Lista de hitos. 4. Solicitudes de cambio. 5. Actualización al plan para la dirección del proyecto.
3. Secuenciar las actividades	Identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del Proyecto. 3. Factores Ambientales de la empresa. 4. Activos de los procesos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Método de diagramación por precedencia. 2. Determinación e integración de las dependencias. 3. Adelantos y retrasos. 4. Información para la dirección de proyectos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagrama de red del cronograma del proyecto. 2. Actualizaciones a los documentos del Proyecto.
4. Estimar la duración de las actividades	Realizar una estimación de la cantidad de periodo de trabajos necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del Proyecto. 3. Factores Ambientales de la empresa. 4. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Estimación análoga. 3. Estimación paramétrica. 4. Estimaciones basadas en tres valores. 5. Estimaciones ascendentes. 6. Análisis de datos. 7. Toma de decisiones. 8. Reuniones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estimación de la duración. 2. Base de las estimaciones. 3. Actualizaciones a los documentos del proyecto.
5. Desarrollar el cronograma	Analizar la secuencia de las actividades, duraciones, requisitos de los recursos, y restricciones del cronograma para crear el modelo de cronograma.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del Proyecto. 3. Acuerdos 4. Factores Ambientales de la empresa. 5. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de la red del cronograma. 2. Método de la ruta crítica. 3. Optimización de los recursos. 4. Análisis de datos. 5. Adelantos y retrasos. 6. Compresión del cronograma. 7. Información para la dirección de proyectos. 8. Planificación ágil de liberaciones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Línea base del cronograma. 2. Cronograma del proyecto. 3. Datos del cronograma. 4. Calendarios del proyecto. 5. Solicitudes de cambio. 6. Actualización al plan para la dirección del proyecto. 7. Actualizaciones a los documentos.
6. Controlar el Cronograma	Monitorear el estado del proyecto para actualizar el cronograma y gestionar los cambios a la línea base del cronograma.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del Proyecto. 3. Datos de desempeño del trabajo. 4. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de datos. 2. Método de la ruta crítica. 3. Sistema de información para dirección de proyectos. 4. Optimización de los recursos. 5. Adelantos y retrasos. 6. Compresión del cronograma. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Información desempeño del trabajo. 2. Pronostico del cronograma. 3. Solicitudes de cambio. 4. Actualización al plan para la dirección del proyecto. 5. Actualizaciones a los documentos del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia, basado en Project Management Institute, PMBOK 6ed, 2017

2.2.3.4 Gestión de los costos de un Proyecto.

El análisis del costo total del proyecto, es uno de las fases más importantes del proceso de planificación del proyecto, y que tiene estrecha relación con la Gestión del Cronograma ya que son dos de las fases que más control y revisión tienen durante la ejecución del proyecto, por tanto el nivel de detalle en su desarrollo debe ser alto, dedicándole el tiempo suficiente para estructurar todos los ítems de tal manera que sean legibles y fáciles de entender. [16, pp. 72-74]

Para un correcto tratamiento de la Gestión de Costos, es preciso estimar los tipos y cantidades de recursos que se van a manejar para el desarrollo de las actividades incluyendo las personas, maquinaria, equipos, instalaciones, subcontratistas, y costos de contingencias. Al calcular los costos, éstos deben ser sensatos y razonables procurando que el nivel de confianza sea alto evitando futuros sobre costo o la realización de un presupuesto superior al costo real de ejecución del proyecto que se tenía presupuestado inicialmente.

El grupo de procesos que se deben tener en cuenta en el desarrollo de la Gestión de costos, deben ir encaminados a determinar el costo de cada paquete de trabajo agregando las todas las estimaciones de los valores de las actividades distribuyéndolas a lo largo de toda la fase que se espera que dure la ejecución de las actividades.

La Gestión de los Costos del Proyecto, incluyen planificar, estimar, presupuestar, financiar, gestionar y controlar los costos de tal forma que el proyecto se desarrolle de acuerdo al presupuesto estimado desde el inicio, teniendo en cuenta que las organizaciones o interesados, tienen diferentes modos de analizar los costos. [10, pp. 231-233].

Tabla VI. GRUPO DE PROCESOS EN LA GESTIÓN DE COSTOS.

PROCESO	DESCRIPCIÓN	ENTRADAS	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	SALIDAS
1. Planificar la Gestión de Costos.	Definir como se han de estimar, presupuestar, gestionar monitorear y controlar los proyectos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acta de constitución del proyecto 2. Plan para la dirección de proyecto. 3. Factores ambientales de la empresa 4. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Análisis de datos. 3. Reuniones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la Gestión de Costos.
2. Estimar los Costos.	Se desarrolla una aproximación de os recursos monetarios necesarios para complementar el trabajo del proyecto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del proyecto. 3. Factores Ambientales de la empresa. 4. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Estimación análoga. 3. Estimación paramétrica. 4. Estimaciones ascendentes. 5. Estimaciones basadas en tres valores. 6. Análisis de datos. 7. Sistema de información para dirección de proyectos. 8. Toma de decisiones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estimación de costos. 2. Base de las estimaciones. 3. Actualización a los documentos del proyecto.
3. Determinar el Presupuesto.	Proceso donde se suman todos los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea de costos autorizada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del Proyecto. 3. Documentos del negocio. 4. Acuerdos. 5. Factores Ambientales de la empresa. 6. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Costo agregados. 3. Análisis de datos. 4. Revisar la información histórica. 5. Conciliación del límite de financiamiento. 6. Financiamiento. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Línea base de costos. 2. Requisitos de financiamiento del proyecto. 3. Actualizaciones a los documentos del proyecto.
4. Control de los Costos	En este proceso se monitorea el estado del proyecto para actualizar los costos del proyecto y gestionar cambios en la línea base de costos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del Proyecto. 3. Requisitos de financiamiento del proyecto. 4. Factores Ambientales de la empresa. 5. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Análisis de datos. 3. Índice del desempeño para completar. 4. Sistema de información para la dirección de proyectos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Información de desempeño. 2. Pronostico de costos. 3. Solicitudes de cambio. 4. Actualización al plan para la dirección de proyectos. 5. Actualizaciones a los documentos del proyecto.

Fuente: Elaboración propia, basado en Project Management Institute, PMBOK 6ed, 2017

2.2.3.5 Gestión de Calidad de un Proyecto.

La calidad en un proyecto se establece por un conjunto de propiedades que tienen los bienes o productos que se entregan, de acuerdo a los requerimientos establecidos por el cliente y sus interesados.

La Gestión de Calidad se entiende como el conjunto de acciones encaminadas a planificar, organizar y controlar la función calidad de la empresa mediante el equipo de trabajo, teniendo en cuenta aspectos como: políticas de calidad de la empresa; objetivos definidos; la planificación del proyecto encaminado al cumplimiento de los objetivos; definición de la organización; selección del personal adecuado y control del desarrollo del programa establecido para el proyecto. [17]

Las empresas que poseen un desarrollo avanzado en las prácticas de Gestión de calidad, crean un mecanismo donde se desarrolla la comunicación entre los interesados y por lo tanto, el trabajo en equipo se consolida, creando entornos potenciales para la innovación ya que se desarrollan prácticas como la del liderazgo; de modo que, se ven reflejados tanto en el proceso como en el producto del proyecto. [18]

Para la consecución de la Gestión de Calidad, es conveniente tener en cuenta los grupos de procesos que establecen los lineamientos en las organizaciones en cuanto a planificación, gestión y control de la calidad, para ello el PMBOK 6ed establece tres (3) grupos de procesos como lo son: la Planificación, la Gestión y el Control de la calidad.

Tabla VII. GRUPO DE PROCESOS EN LA GESTIÓN DE LA CALIDAD.

PROCESO	DESCRIPCIÓN	ENTRADAS	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	SALIDAS
1. Planificar la Gestión de la Calidad	Se identifican los requisitos y estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, determinando cómo el proyecto lo llevará a cabo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acta de constitución del proyecto 2. Plan para la dirección de proyecto. 3. Documentos del proyecto. 4. Factores ambientales de la empresa 5. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Recopilación de datos. 3. Análisis de datos. 4. Toma de decisiones. 5. Representación de datos. 6. Planificación de pruebas e inspección. 7. Reuniones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la Gestión de la Calidad. 2. Métricas de calidad. 3. Actualización al plan para la dirección de proyectos. 4. Actualizaciones a los documentos del proyecto.
2. Gestionar la Calidad.	Se convierte el plan de Gestión de Calidad en Actividades ejecutables de calidad que incorporen las políticas de calidad de la Organización.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del proyecto. 3. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recopilación de datos. 2. Análisis de datos. 3. Toma de decisiones. 4. Representación de datos. 5. Auditorias. 6. Diseñar para X. 7. Resolución de problemas. 8. Métodos de mejora de la Calidad. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informes de Calidad. 2. Documentos de prueba y evaluación. 3. Solicitudes de cambio. 4. Actualización al plan para la dirección de proyectos. 5. Actualizaciones a los documentos del proyecto.
3. Controlar la Calidad.	Proceso donde se monitorean y registran los resultados de la ejecución de las actividades en la Gestión de la Calidad, evaluando desempeño y verificando la ejecución de las actividades llenen las expectativas del cliente.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del Proyecto. 3. Solicitudes de cambios aprobadas. 4. Entregables. 5. Datos de desempeño del trabajo. 6. Factores Ambientales de la empresa. 7. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recopilación de datos. 2. Análisis de datos. 3. Inspección. 4. Pruebas/Evaluaciones de productos. 5. Representación de datos. 6. Reuniones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mediciones de control de Calidad. 2. Entregables verificados. 3. Información de desempeño del trabajo. 4. Solicitudes de Cambio. 5. Actualización al plan para la dirección del proyecto. 6. Actualizaciones a los documentos del proyecto.

Fuente: Elaboración propia, basado en Project Management Institute, PMBOK 6ed, 2017, p.p.271-273

2.2.3.6 Gestión del Riesgo del proyecto.

En todos los proyectos que se desarrollan, el director, debe tener presente que se pueden presentar algunos inconvenientes o riesgos durante el proceso de ejecución del proyecto, los cuales tienen una causa o consecuencia si no son bien manejados. Por lo anterior, una correcta administración en la Gestión de Riesgos de un proyecto, maximiza la probabilidad y efectos de los eventos positivos y a su vez, disminuye las probabilidades y posibles derivaciones que emerjan de los riesgos negativos.

Los proyectos inmobiliarios en la actualidad solo gestionan los riesgos en seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente y no se evalúa como tal el riesgo del negocio que permite evaluar las amenazas y oportunidades, las cuales impactan directa o indirectamente en la consecución del objeto del proyecto. Hay que enfatizar, que realizar un proceso adecuado de Gestión de Riesgos, resulta en una mayor economía y reduce tiempos comparados con el impacto que genera un evento crítico durante el proyecto. [19]

A medida que el proyecto se ejecuta, crece el riesgo en la consecución de un evento negativo, para lo cual se debe tener en cuenta una correcta administración de los riesgos donde se determinen los peligros en el proceso de consecución y no en el de ejecución evitando así sobrecostos y demoras en el desarrollo de las actividades.

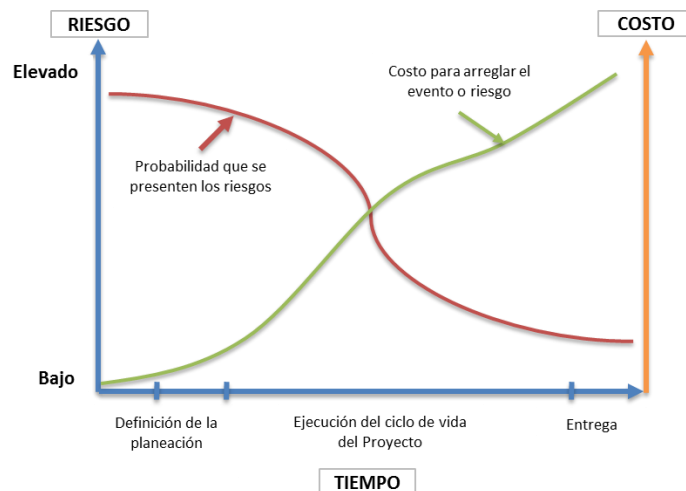


Fig. 3 Eventos de Riesgo respecto al tiempo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla VIII. GRUPO DE PROCESOS EN LA GESTIÓN RIESGO DEL PROYECTO.

PROCESO	DESCRIPCIÓN	ENTRADAS	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	SALIDAS
1. Planificar la Gestión de Riesgos.	Se define como realizar las actividades en la Gestión de Riesgos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acta de constitución del proyecto 2. Plan para la dirección de proyecto. 3. Documentos del proyecto. 4. Factores ambientales de la empresa 5. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Análisis de datos. 3. Reuniones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la Gestión de los Riesgos.
2. Identificar El riesgo	Se identifican los riesgos individuales del proyecto así como las fuentes de riesgo general del proyecto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del proyecto. 3. Acuerdos. 4. Documentos de las adquisiciones. 5. Factores ambientales de la empresa 6. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Recopilación de datos. 3. Análisis de datos. 4. Habilidades interpersonales y de equipo. 5. Listas rápidas. 6. Reuniones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registro de Riesgos. 2. Informe de Riesgos. 3. Actualización a los documentos del proyecto.
3. Realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos.	Se priorizan los riesgos individuales para análisis o acción posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia y los impactos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del proyecto. 3. Factores ambientales de la empresa 4. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Recopilación de datos. 3. Análisis de datos. 4. Habilidades interpersonales y de equipo. 5. Categorización de riesgos. 6. Representación de datos. 7. Reuniones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actualización a los documentos del proyecto.
4. Realizar el análisis Cuantitativo de los riesgos	Se analiza numéricamente el efecto combinado de los efectos individuales del proyecto identificándolos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del proyecto. 3. Factores ambientales de la empresa 4. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Recopilación de datos. 3. Habilidades interpersonales y de equipo. 4. Representación de la incertidumbre 5. Análisis de datos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actualización a los documentos del proyecto.
5. Planificar la respuesta a los riesgos.	Se seleccionan opciones, se desarrollan estrategias y se acuerdan acciones para abordar la exposición al riesgo del proyecto en general.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del proyecto. 3. Factores ambientales de la empresa 4. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Recopilación de datos. 3. Habilidades interpersonales y de equipo. 4. Estrategias de amenazas. 5. Estrategias para oportunidades. 6. Estrategias de respuesta a contingencias. 7. Estrategias para el riesgo general de proyecto. 8. Análisis de datos. 9. Toma de decisiones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitudes de Cambio. 2. Actualización al plan para la dirección del proyecto. 3. Actualización a los documentos del proyecto.
6. Implementar la respuesta a los Riesgos	Se implementan los planes acordados en la respuesta a los riesgos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del proyecto. 3. Activos de los procesos de la organización 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Habilidades interpersonales y de equipo. 3. Sistema información para la dirección de proyectos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitudes de Cambio. 2. Actualización a los documentos del proyecto.
7. Monitorear los Riesgos.	Monitorea la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, identificándolos y analizando nuevos riesgos evaluando la efectividad del proceso de Gestión de los Riesgos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del proyecto. 3. Datos de desempeño del trabajo. 4. Informes de desempeño del trabajo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de datos. 2. Auditorias. 3. Reuniones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Información desempeño de trabajo. 2. Solicitudes de Cambio. 3. Actualización al plan para la dirección del proyecto. 4. Actualización documentos proyecto. 5. Actualización los activos del proceso de la organización

Fuente: Elaboración propia, basado en Project Management Institute, PMBOK 6ed, 2017, p.p.395-396

2.2.3.7 Gestión de los interesados.

La Gestión de los interesados tiene como finalidad identificar los principales interesados en el desarrollo del proyecto que se ven directa o indirectamente afectados por el mismo, determinando su nivel de influencia, con el propósito de ser monitoreados para orientarlos y llegar al éxito del objeto del proyecto, teniendo en cuenta las expectativas de cada uno.

Los interesados pueden tener un nivel de responsabilidad y autoridad variable al ser partícipes del proyecto, ya que pueden cambiar a lo largo del ciclo de vida del proyecto donde sus influencias al comienzo pueden ser altas considerando que los costos en las modificaciones son mínimas. Por el contrario, a medida que transcurre el proyecto, se reducen gradualmente los intereses y cualquier modificación se refleja en sobrecostos. [20]

La definición de las partes que están interesadas en el proyecto, han venido cambiando a medida que transcurre el tiempo, es por ello que cualquier grupo o individuo identificable respecto de la organización es dependiente para su supervivencia (empleados, segmentos de cliente, proveedores, agencias gubernamentales, accionistas, instituciones financieras y otros). [21]

Según establece el PMBOK 6ed, el director del proyecto junto con su equipo de trabajo, deben tener la capacidad de identificar e involucrar a todos los interesados de manera adecuada con el fin de tener éxito en el desarrollo de los objetivos, para ello, se debe empezar una vez firmada el acta de constitución. Los procesos en la Gestión de los Interesados, van encaminados a incrementar las habilidades interpersonales fomentando confianza entre los involucrados, de tal manera que en la solución de conflictos, se busque el problema de raíz escuchando las diferentes opiniones de los participantes y a su vez superando la resistencia al cambio.

Los procesos en la Gestión de los interesados, apoyan el trabajo del equipo de proyecto para analizar las expectativas de los interesados evaluando el grado en que afectan o son afectados por el proyecto. [10, pp. 503-506]

Tabla IX. GRUPO DE PROCESOS EN LA GESTIÓN DE LOS INTERESADOS.

PROCESO	DESCRIPCIÓN	ENTRADAS	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	SALIDAS
1. Identificar a los interesados	Se identifica periódicamente a los interesados del proyecto así como de analizar y documentar información relevante a sus intereses, participación, influencia e impacto en el proyecto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acta de constitución del proyecto. 2. Documentos del negocio. 3. Plan para la dirección de proyecto. 4. Documentos del proyecto. 5. Acuerdos 6. Factores ambientales de la empresa 7. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Recopilación de datos. 3. Análisis de datos. 4. Representación de datos. 5. Reuniones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registro de interesados. 2. Solicitudes de cambio. 3. Actualización al plan para la dirección del proyecto. 4. Actualización a los documentos del proyecto.
2. Planificar el involucramiento de los interesados.	Se desarrollan los enfoques para involucrar a los interesados del proyecto, con base en sus necesidades, expectativas e intereses.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acta de constitución del proyecto. 2. Plan para la dirección de proyecto. 3. Documentos del proyecto. 4. Acuerdos 5. Factores ambientales de la empresa 6. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Recopilación de datos. 3. Análisis de datos. 4. Toma de decisiones. 5. Representación de datos. 6. Reuniones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan de involucramiento de los interesados.
3. Gestionar el involucramiento de los interesados.	Se comunica y trabaja con los interesados para satisfacer sus necesidades y expectativas abordando los incidentes y fomentando el compromiso y el involucramiento de los interesados.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del proyecto. 3. Factores ambientales de la empresa 4. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos. 2. Habilidades de comunicación. 3. Habilidades interpersonales y de equipo. 4. Reglas básicas. 5. Reuniones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitudes de cambio. 2. Actualización al plan para la dirección del proyecto. 3. Actualización a los documentos del proyecto.
4. Monitorear el involucramiento de los interesados.	Se monitorean las relaciones de los interesados del proyecto y se adaptan estrategias para involucrar a los interesados a través de la modificación de las estrategias y los planes de involucramiento.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección de proyecto. 2. Documentos del proyecto. 3. Documentos de desempeño del trabajo. 4. Factores ambientales de la empresa 5. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de datos. 2. Toma de decisiones. 3. Representación de datos. 4. Habilidades de comunicación. 5. Habilidades interpersonales y de equipo. 6. Reuniones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Información de desempeño del trabajo. 2. Solicitudes de cambio. 3. Actualización al plan para la dirección del proyecto. 4. Actualización a los documentos del proyecto.

Fuente: Elaboración propia, basado en Project Management Institute, PMBOK 6ed, 2017

2.2.4 Viviendas de interés Social.

Se entiende por Viviendas de Interés Social (VIS) aquellas viviendas que reúnen la habitabilidad, estándares de calidad y diseño urbanístico, arquitectónico y de construcción cuyo valor máximo es de ciento treinta y cinco salarios mínimos legales mensuales vigentes (135 SMMLV). El gobierno Nacional de Colombia, está encaminado a realizar un millón de viviendas nuevas facilitando su adquisición mediante una mayor oferta y demanda de las políticas de vivienda tales como las financiaciones para hogares independientes de bajos ingresos e incrementando los plazos de pagos al adquirir una vivienda nueva. [22]

2.2.4.1 Calidad de la vivienda de interés social.

Todas las personas tienen derecho a acceder y mantener un hogar digno, salvaguardando la salud física y mental de los habitantes, y sobre todo, se debe enfocar a generar una calidad de vida adecuada. Las viviendas deben tener un área adecuada para dormir, un espacio y mobiliario necesario para el aseo personal y de la ropa así como una unidad de alimentación donde se puedan procesar, almacenar y consumir alimentos. Se debe agregar que, las viviendas deben acceder al agua potable, la energía, instalaciones sanitarias, sistemas de drenajes y servicios de emergencia, teniendo en cuenta el compromiso con el uso sostenible de los recursos naturales.

El Gobierno Nacional, establece el tipo y precio máximo teniendo en cuenta las características del déficit habitacional de la zona, las posibilidades de recursos para créditos del sector financiero y los fondos del estado para la obtención de dichas vivienda.

El Ministerio de Vivienda, determina que para la selección del terreno en donde se ubicaran proyectos de viviendas tipo VIS, se debe considerar:

1. El clima en donde se va construir, la dirección y velocidad de los vientos.
2. Construcción en el sector urbano, y en caso tal que el lote este por fuera de éste, se debe incorporar al suelo urbano.
3. El entorno del proyecto debe contar con servicios de salud, educación, comercio, recreación, policía y bomberos.

4. Fallas y fracturas en el terreno, que podrían ocasionar deslizamientos.
5. Disponibilidad de servicios públicos tales como electricidad, agua potable, telefonía y cable y sistemas de distribución de gas.
6. Sistemas viales de con andenes y rutas de circulación para el desplazamiento de las personas y vehículos.

2.2.4.2 Determinaciones básicas de diseño de viviendas VIS.

Para la construcción de viviendas VIS, se deben considerar los aspectos bioclimáticos del entorno, implementando tecnologías que permitan la utilización efectiva de aspectos medioambientales así como espacios habitacionales dignos. El Ministerio de Vivienda, instaura una serie de condiciones que deben cumplir arquitectónicamente las viviendas VIS para un correcto funcionamiento como son: [23]

- Las paredes de las habitaciones deben ser lisas y sin grietas facilitando su mantenimiento y limpieza.
- Los pisos deben ser Firmes, de fácil limpieza y que evite la humedad.
- Los techos deben estar diseñados para evitar la entrada de agua o animales.
- Se requieren materiales durables, que sean reciclables, con eficiencia energética, que no impacten en la salud de los habitantes y que sean amigables con el medio ambiente.
- Las habitaciones deben estar ventiladas y con buena iluminación.
- La cocina debe estar separada de los baños y habitaciones.
- Las zonas húmedas deben estar enchapadas.

2.2.5 Wood Plastic Composite (WPC).

El compuesto de madera plástica, es un producto que se obtiene de la mezcla de residuos de madera y un material polimérico minimizando el contenido de residuos sólidos y preservando el medio ambiente reduciendo el desgaste de los materiales vírgenes. El material WPC presenta: Alta durabilidad, bajos mantenimientos, resistencias aceptables y una menor relación de costos respecto los diferentes materiales de construcción. Estos materiales son muy versátiles y

permiten realizar perfiles, revestimientos, cubiertas, tejados, pisos, cerramientos, paredes y otros. [24]

2.2.5.1 Ventajas del material WPC.

El rápido crecimiento que se viene presentando en el país en la incorporación de materiales tipo WPC, se debe a factores como bajos costos, durabilidad y bajo impacto ambiental. Las principales ventajas que generan éstos tipos de materiales son [25]:

- 1. Abundancia y bajo costo de la materia prima:** Ya que los materiales poliméricos, pueden venir se sitios de reciclaje y las fibras naturales que se usan, salen de los desperdicios o desechos de los procesos agropecuarios. [26]
- 2. Bajo impacto Ambiental:** La utilización de éstos materiales promueve el reciclaje y aprovecha el desperdicio agroindustrial.
- 3. Baja Densidad:** Se pueden diseñar componentes ligeros y de buena rigidez.
- 4. Apariencia y procesabilidad de la madera:** El material WPC se puede tratar como la madera, es decir, tiene un acabado de chapa, se puede clavar, atornillar, taladrar, cepillar y otros. originando productos similares a los ofrecidos por la madera.
- 5. Durabilidad:** Las maderas plásticas requieren menor mantenimiento respecto a maderas comunes, ya que no se ven afectadas por la humedad ni por la presencia de insectos, lo que hace que la estabilidad sea mayor.
- 6. Rigidez y estabilidad dimensional:** Estas variables se ven incrementadas al adicionar fibras de acero de refuerzo promoviendo una buena adhesión.

Otros usos que estimulan la fabricación de materiales con productos WPC son: Se desestimula la tala de árboles; se reducen los accidentes respecto al uso de maderas naturales ya que el producto no se astilla; el material no da alergia al contacto con la piel; presenta un proceso constructivo muy rápido, ya que el tiempo de montaje de unidad de vivienda es de aproximadamente tres días; es un material aislante térmico y eléctrico y se puede usar en cualquier ambiente sin que sufra cambios derivados por el clima. [27]

2.2.5.2 Usos de los elementos fabricados con compuestos WPC.

Los productos realizados con materiales tipo WPC, presentan múltiples usos y características de forma, color y textura que los hacen arquitectónicamente sostenibles y sobretodo, van de la mano con las construcciones sostenibles y amigables con el ambiente. Dentro de los usos más representativos están:

- **Muros:** Se pueden instalar sobre cualquier tipo de estructura (acero, madera, concreto y otros.) Sus mayores ventajas son: Su color de acabado viene de fábrica; son resistentes al ambiente; son 7 a 8 veces más livianos que un sistema tradicional de construcción; Su instalación es rápida y segura; variedad de colores. [28]
- **Viviendas de Interés social:**
- **Depósitos:** Se pueden construir sitios para almacenar materias primas, herramientas, insumos, o diferentes tipos de elementos con áreas de 60 m² (6m x 10m), 72 m² (6m x 12m) y 84 m² (6m x 14m). Su estructura está hecha en material galvanizado estructural, cubiertas con tejas termo acústica, ventanearías en Aluminio y piezas de sujeción, los cuales se ensamblan con herramientas básicas.



Fig. 4 Bodega de almacenamiento con muros en WPC.

Fuente: Woodpecker [29]

- **Puestos de Salud:** Construcciones para usos rurales o barrios marginales, muy claro, compuesto por cuatro consultorios privados, un consultorio para uso de ginecología, un consultorio para odontología y dos consultorios para procedimientos. Se debe agregar

que tiene una sala de espera, un área de recepción y áreas administrativas así como dos baños. [30]



Fig. 5 Puesto de salud de 67 m² elaborado con material WPC

Fuente: Woodpecker SAS, [31]

- **Alojamientos:** Construcciones modulares que se pueden realizar y ampliar de acuerdo a las necesidades de habitabilidad. Son ideales para campamentos, cuarteles militares para usos rurales o urbanos de muy fácil construcción. Los módulos de 33 m² cuentan con dos habitaciones, un baño y un depósito con capacidad para 16 personas en camarotes. Una de las mayores ventajas es que se puede construir a más de 3.0 m de altura para proporcionar frescura en el sitio. [30]



Fig. 6 Alojamiento realizado con material WPC de 33 m²

Fuente: Woodpecker SAS [30, pp. 26-27]

- **Aulas:** Ideal para escuelas rurales o barrios marginales, pueden ser utilizados como una guardería infantil, adoptándose a cualquier cantidad de alumnos por aula, permitiendo su amplitud e instalaciones de zonas de baterías por aula o por institución. Su área establecida es de 73 m² pro puede ampliarse o reducirse dependiendo de los necesidades. [30]



Fig. 7 Aulas para Instituciones educativas.

Fuente: Woodpecker SAS, [31, pp. 34-35]

2.2.5.3 Proceso de fabricación de productos WPC compuestas por Cisco de Café.

La construcción de los primeros paneles de madera plástica con compuestos de cisco de café, comenzó con una investigación universitaria de un grupo de investigadores de la Universidad de los Andes. Posteriormente, el proyecto fue apoyado por Colciencias y en conjunto con la empresa Maeco, dieron vía libre a la fabricación de paneles con cisco de café.

Figura 1 Proceso de fabricación del material WPC



Fig. 8 Proceso de fabricación material WPC.

Fuente: Elaboración propia. [30]

2.3 MARCO JURÍDICO.

Cumpliendo con las disposiciones legales para la presentación y desarrollo del proyecto, se tiene en cuenta la siguiente normatividad Vigente:

Tabla X. NORMATIVIDAD UTILIZADA EN PROYECTO.

NORMATIVIDAD	TITULO	APLICABILIDAD
Ley 388 de 1997	Reforma Urbana y de Desarrollo Territorial.	Implementación de viviendas de interés social para una correcta gestión del territorio.
Reglamento de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10	TITULO E: Reglamento para viviendas de uno y dos pisos	Requisitos mínimos para el diseño y construcción de viviendas de uno y dos pisos.
Circular No.034 de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD)	Comunicado de Evacuación	Por el cual se alerta y emite orden de evacuación del municipio por creciente del río Cauca.

Decreto No.075 del 10 de agosto de 2018	Por el cual se Prorroga la vigencia del decreto No.039 de 208	Se hace la prórroga de la declaración de calamidad pública en el Municipio, lo cual es inminente el riesgo y la necesidad de vivienda
Código eléctrico Nacional, norma ICONTEC 2050.	Código Eléctrico Colombiano	Sección 545, página 501 Requerimientos en construcciones prefabricadas.
Plan de desarrollo 2016-2019 Valdivia Antioquia	Plan de desarrollo 2016-2019	Analizar el plan de vivienda y habitabilidad del Municipio.
Acuerdo No.033	Por el cual se adoptan y establecen el esquema de Ordenamiento Territorial-Municipio de Valdivia	Normas generales de planeación, urbanismo, construcción y sustentabilidad ambiental.
Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Mapas georeferenciados de la zona de estudio.	Ubicación de la zona de influencia para el desarrollo del proyecto
Consejo Colombiano de Construcción Sostenible	Parámetros para el desarrollo sostenible de la industria de la construcción.	Buscar mecanismos para la construcción de viviendas de Interés social sustentables.

Fuente: Elaboración Propia.

2.4 MARCO GEOGRÁFICO.

El proyecto se desarrollará geográficamente en el departamento de Antioquia, municipio de Valdivia, corregimiento de Puerto Valdivia.

El Municipio de Valdivia se encuentra al norte del Departamento de Antioquia. Su cabecera municipal está a una Altitud de 1.165 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) y posee una extensión de 572.54 Km². Está compuesto por 356 veredas, dos corregimientos y la cabecera municipal y presenta una temperatura promedio de 22.54 °C. [32]

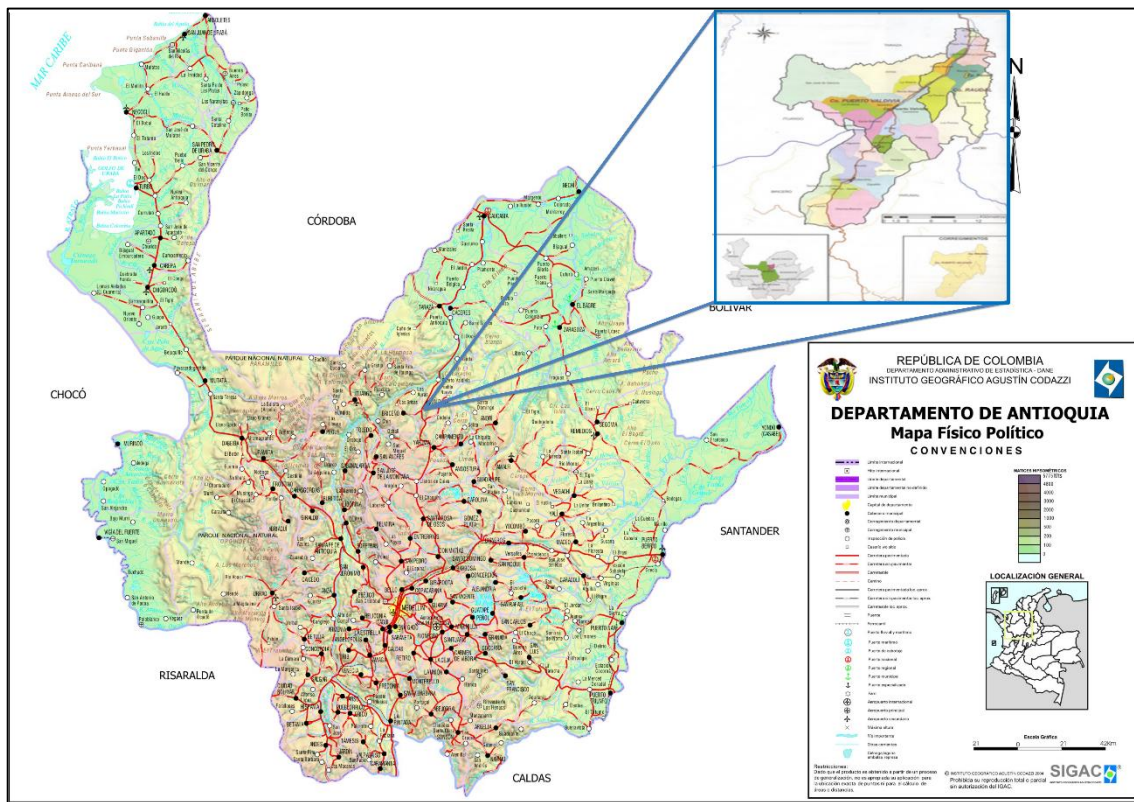


Fig. 9 Ubicación Municipio de Valdivia Antioquia.

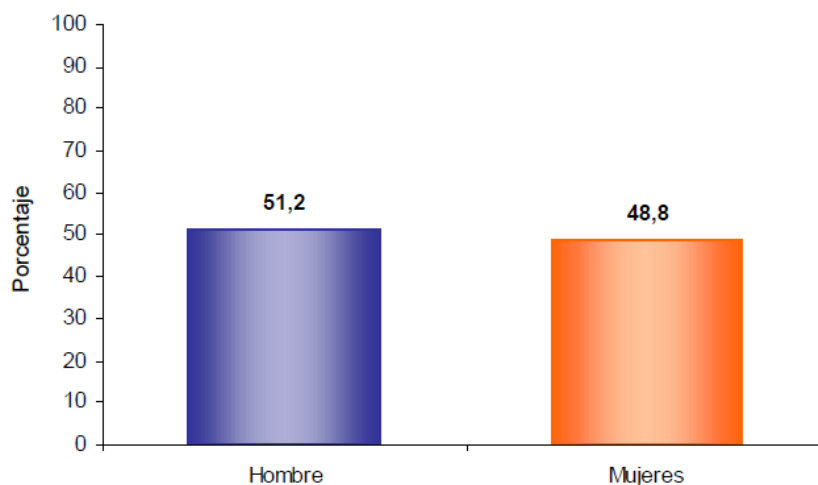
Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi [33]

2.5 MARCO DEMOGRÁFICO.

Actualmente, en Colombia se viene adelantando el censo poblacional y demográfico, por lo que aún no han sido publicados los datos definitivos del mismo. Teniendo en cuenta que no se tienen datos actualizados, se van a manejar los que corresponden al censo realizado en el año 2005; no obstante, al momento de tener el consolidado del año 2018, se actualizará la información establecida en el presente proyecto.

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), El municipio de Valdivia tiene una proyección de 23.931 habitantes para el año 2018 [34]. De acuerdo al censo realizado en el año 2005, Valdivia cuenta con un 51.2% de población masculina y un 48.8% de población femenina. El 92% de las viviendas que se encuentran en el municipio de Valdivia, corresponden a construcciones de tipo casas mientras el 3.6% a apartamentos y el otro

4.4 a otro tipo de viviendas de los cuales presenta una deficiencia en la prestación de servicios públicos ya que el 85% posee energía eléctrica, el 58.1% Acueducto y apenas un 34.1% cuenta con alcantarillado. [35]



Del total de la población de Valdivia el 51,2% son hombres y el 48,8% mujeres.

Fig. 10 Población por Genero de Valdivia Antioquia Censo 2005.

Fuente: [36]

En Promedio, cada hogar en Valdivia, está compuestos por 4.5 personas, de los cuales el 75% vive en las cabeceras municipales y los corregimientos del municipio. En cuanto a la tasa de alfabetismo, el porcentaje es preocupante ya que tan solo el 71.8% de los niños menores de 5 años, sabe leer y escribir, lo que resulta en un nivel educativo muy bajo teniendo en cuenta que solo el 47.5% de la población termina la básica primaria y un preocupante 30.8% no presenta ningún nivel educativo.

En cuanto al aspecto económico, el municipio en su área urbana, desarrolla su actividad económica principalmente en el comercio con un 53% de los establecimientos y un 47% en servicios y varios. Mientras tanto en la zona rural, el desarrollo agropecuario es muy bajo ya que apenas el 23.2% de la población asegura basar su economía en el desarrollo del campo. De éstas viviendas rurales con actividad económica agropecuaria, el 93.9% se basa en la actividad pecuaria y el 6.1% restante, en actividades piscícolas. [35].

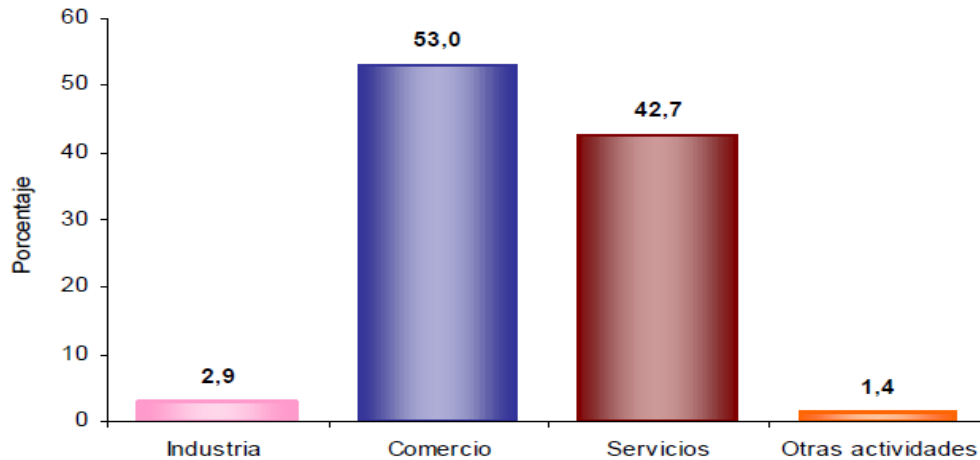


Fig. 11 Establecimientos según la actividad, censo 2005.

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) [36]

Lo dicho hasta aquí supone que, el municipio de Valdivia cuenta con una deficiencia en cuanto a la educación de su población, lo que se ve reflejado en dificultades en la obtención de empleos fijos y una economía estable.

2.6 ESTADO DEL ARTE.

Para el desarrollo del presente proyecto, se va a analizar el estado de arte desde dos perspectivas: La primera de ellas, desde el ámbito de las construcciones de viviendas utilizando materiales reciclados WPC y la segunda, la elaboración de proyectos basados en los lineamientos del PMBOK 6ed.

2.6.1 Construcciones de viviendas con materiales tipo WPC.

En el Municipio de Ricaurte Cundinamarca, la Gobernación de Cundinamarca junto con el municipio y la caja de Compensación Colsubsidio S.A., construyeron la urbanización Villa Carolina II compuesta por 62 casas de 36.0 m² cada una. Su construcción fue hecha con muros en materiales WPC con cisco de café, su estructura metálica en material galvanizado y las cubiertas se instalaron en tejas termo acústicas. Cada vivienda estaba compuesta por dos habitaciones, una sala, una zona para el comedor, una cocina y un baño. [37]



Fig. 12 Urbanización Villa Carolina II en el municipio de Ricaurte, Cundinamarca.

Fuente: Woodpecker, Urbanización Villa Carolina II. [8]

En el año 2015, en el Municipio de Guapi (CAUCA), la empresa Colombiana Conceptos Plásticos, construyó un albergue para cuarenta y dos (42) familias desplazadas por la violencia con el sistema constructivo BRICKARP, reciclando aproximadamente 120 Toneladas de plástico. El sistema, fue diseñado por Fernando Llanos Gomina y se caracteriza por la elaboración e instalación de bloques para la construcción de viviendas mediante materiales reciclados de residuos comerciales, empresariales y domiciliarios. Este sistema ofrece elementos estructurales y no estructurales con elementos livianos, resistentes y modulares. [38]



Fig. 13 Viviendas de Guapi (Cauca), con el sistema Brickarp.

Fuente: Conceptos Plásticos.

En el año 2017, el Fondo de Adaptación invirtió cerca de 5.400 millones de pesos para la construcción de 205 viviendas donde habitan las comunidades Wayúu en el municipio de

Uribía departamento de La Guajira, una de las zonas más olvidadas por el gobierno local. Cada vivienda tiene 47 metros cuadrados y su armazón principal, está compuesta por estructura metálica galvanizada; muros y pisos construidos con madera plástica para aislar el calor; un panel solar en la cubierta para proporcionar luz eléctrica y una cubierta en teja termo-acústica. Los principales beneficiados, fueron las familias afectadas por la ola invernal del año 2010. [39]



Fig. 14 Vivienda en el municipio de Uribía.

Fuente: Fondo de Adaptación.

En el municipio de Soacha Cundinamarca, en el año 2013, fue entregada la Institución educativa Maiporé, con el fin de atender las necesidades educativas y culturales de los niños de la zona. Los muros están construidos con material WPC y su estructura metálica en material galvanizado. La institución Educativa, cuenta con aulas amplias, un restaurante, bibliotecas, zonas verdes y espacios amplios para el uso de los estudiantes. [40]



Fig. 15 Institución Educativa Maiporé en Soacha, Cundinamarca.

Fuente: Tomado del video “Colegio Maipore Soacha” [41]

3 METODOLOGÍA

3.1 FASES DEL TRABAJO DE GRADO.

El proyecto se desarrolló en dos fases: En la 1ra fase se realizó la recolección detallada de la información de las bases de datos existentes. En la segunda fase, se realizó el análisis de la información que sirvió de base para la ejecución del proyecto de acuerdo a los documentos recolectados.

3.2 INSTRUMENTOS O HERRAMIENTAS UTILIZADAS.

Para la recolección, análisis y desarrollo del proyecto, es indispensable tener en cuenta los mecanismos de investigación pertinentes e idóneas capaces de facilitar el desarrollo del producto final tales como:

- Consulta de fuentes electrónicas.
- Consultas en bases de datos como el DANE, Agustín Codazzi.
- Biblioteca de la Universidad Católica de Colombia.
- Revistas, proyectos de grado finalizados, artículos y demás fuentes de páginas indexadas.
- Computador Portátil.
- Información general de Gerencia de obras.
- Guía PMBOK 6ed.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.

Dado que el proyecto busca darle una solución de vivienda a las personas que están en condición de desalojo en el municipio de Valdivia, los habitantes directamente afectados, son los que se ubican en las riveras del río Cauca y están más cercanas al proyecto Hidroitungo, para lo cual el corregimiento a estudiar es el que corresponde a Puerto Valdivia, el cual según la información de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), la población evacuada corresponde a cerca de 4.600 personas de Puerto Valdivia, lo que correspondería a la muestra de nuestro proyecto.

3.4 ALCANCES Y LIMITACIONES.

3.4.1 Alcance.

El presente trabajo de grado busca establecer los lineamientos basados en el PMBOK 6ed en el proceso de planificación, para la construcción de viviendas de interés social mediante compuestos ecológicos como lo son las Maderas Plásticas, sin realizar la puesta en marcha. Incluye: una descripción de la situación general a nivel mundial, regional y local de las construcciones con materiales WPC.

3.4.2 Limitaciones.

- Falta de información referente a los avances y proyectos realizados a nivel local.
- El trabajo de investigación a realizarse en el municipio de Valdivia (Antioquia), presenta una dificultad en cuanto a la recolección de información, ya que el proyecto se realizara en la ciudad de Bogotá D.C.
- Información técnica de procesos.
- Debido a que el material a utilizar en Colombia es poco conocido, el proceso constructivo y los usos que se le dan al material son limitados así como la falta de información sobre aspectos técnicos del material.

4 RESULTADOS.

4.1 PROCESO DE INICIO DEL PROYECTO.

4.1.1 Acta de constitución del Proyecto.

Es el documento que estipula la realización del proyecto y autoriza al Director de Proyecto en la asignación de los recursos imperiosos para la correcta consecución de los objetivos. Así mismo, determina la relación que debe existir entre el iniciador del proyecto y el contratista. El director de proyecto debe ser asignado al momento de la creación del Acta de Constitución, de tal forma que pueda establecer los objetivos y una mejor comprensión de los propósitos para que el desarrollo del proyecto se dé de la mejor forma.

Tabla XI. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO.			
FECHA	RESPONSABLE	RAZÓN	VERSIÓN
07-03-2019	Gerente del Proyecto	Inicio Proyecto	V0

INFORMACIÓN GENERAL.			
NOMBRE DEL PROYECTO	APLICACIÓN DE LA GUÍA PMBOK 6ed EN EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.		
FECHA DE CREACIÓN	07-03-2019	CÓDIGO DEL PROYECTO	VAL-002
PREPARADO POR:	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez		
APROBADO POR:	Alcaldía Municipal de Valdivia Antioquia		

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.
Planificación para la construcción de 50 viviendas (ETAPA 1) de Interés social con el sistema WPC (Wood Plastic Composite WPC) en el municipio de Valdivia, departamento de Antioquia, en un área aproximada de 7.500 m ² . Cada unidad habitacional estará compuesta por dos habitaciones, sala comedor, cocina y un baño. Internamente está dotada de conexiones eléctricas, conexiones hidráulicas y conexiones sanitarias. La urbanización está propuesta que cuente con una zona verde, senderos peatonales y vías de acceso que serían ejecutadas por parte de la entidad contratante con el fin de beneficiar a 50 familias de Puerto Valdivia.

2. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.

Análisis en el proceso de Planeación para la ejecución de cincuenta (50) Viviendas (ETAPA I) de Interés social con material WPC, teniendo en cuenta la correcta Gestión de la triple restricción en cuanto al Alcance, Tiempo y Costo.

3. DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO.

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	El proyecto debe dar solución al déficit de vivienda en el Municipio de Puerto Valdivia.
	La identificación debe evidenciar los hallazgos encontrados durante la recolección de la información.
	Los hallazgos, las recomendaciones y las conclusiones definidas, deben brindar una mejora en la aplicación de prácticas y metodologías del proceso de planeación para la construcción de viviendas tipo VIS con materiales ecológicos.
REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	Revisión futura de otras organizaciones para tomarlo como punto de partida en la planeación de proyectos de viviendas con materiales Ecológicos similares.
	Mayor desempeño en el proceso de construcción de las viviendas.
REQUERIMIENTOS DE CALIDAD	El documento debe cumplir la NORMA TÉCNICA COLOMBIANA - NTC 1486 referente la Documentación, Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación.
	El documento debe cumplir la NORMA TÉCNICA COLOMBIANA - NTC 5613 Que corresponde a: "Referencias Bibliográficas. Contenido, Forma y Estructura".

4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

ALCANCE	Análisis en el proceso de Planificación en cuanto a Alcance, tiempo y costo para el desarrollo de 50 viviendas tipo VIS con materiales WPC, realizando análisis, conclusiones y recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Que se hagan 2 modificaciones del alcance o que no me modifiquen el alcance. ✓ Mirar si admite mejoras. Alcance + 2 modificaciones Incrementar la eficiencia en el proceso de fabricación un 10%.
TIEMPO	8 meses	Terminar el proyecto con una desviación en tiempo menor o igual al 15%.
COSTO	2.195'354.095. ⁰⁰ MCTE	Terminar el proyecto con una desviación en costo menor o igual al 15%.
RIESGOS	Evitar Riesgo asociados a la demora	No tener Accidentes Laborales.

	en las Actividades operativas y administrativas	
--	---	--

5. FINALIDAD DEL PROYECTO.

Aplicar los lineamientos planteados en la guía PMBOK (6ed) en el proceso de planificación, para la construcción de 50 viviendas de Interés social con el sistema WPC (Wood Plastic Composite WPC) en el municipio de Valdivia, departamento de Antioquia, con el fin de establecer fundamentos lógicos para su correcta ejecución.

6. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La planeación de un proyecto, se considera de vital importancia para el éxito de los resultados en todos los proyectos que realizamos, ya que éstos, deben ser encaminados a cumplir los lineamientos planteados por el PMBOK 6ed, buscando así métodos y criterios claros que logren armonizar el proceso y desarrollo de los mismos.

Construir viviendas de Interés Social en Colombia, se ha convertido en la solución más eficiente al déficit de vivienda, ya que su valor (Menor a 135 smlv) es más asequible a familias de bajos recursos y cumplen con todas las especificaciones técnicas de acuerdo a la NSR-10 de 2010. Por consiguiente, es transcendental brindar una solución amigable con el medio ambiente para la construcción de las casas mediante paneles tipo WPC hechos con materiales PVC reciclados y cascarilla de café.

De acuerdo a los descrito anteriormente, el proyecto busca desarrollar de forma eficiente y clara, un análisis de los lineamientos gerenciales que se deben tener en cuenta en la Planeación en cuanto al Alcance, Tiempo, Costo y Riesgos para la correcta ejecución del proyecto VIS en Puerto Valdivia y su aplicabilidad en otros proyectos similares, de tal forma que se aumenten las probabilidades de éxito del proyecto, se minimicen los riesgos y se puedan visualizar y diagnosticar los inconvenientes antes de que ocurran para su solución.

7. NOMBRAMIENTO DE GERENTE DEL PROYECTO.

NOMBRE	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez	NIVEL DE AUTORIDAD
REPORTA A:	Alcaldía Municipal y Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	ALTO

8. CRONOGRAMA DE HITOS DEL PROYECTO.

HITO O EVENTO SIGNIFICATIVO	FECHA	
	INICIO (dd-mm-aaaa)	FIN (dd-mm-aaaa)
Fecha de Inicio del Proyecto	02/julio/2019	-----

Actividades preliminares	02/julio/2019	29/agosto/2019
Placas y bases	29/agosto/2019	05/noviembre/2019
Montaje de viviendas prefabricadas	29/octubre/2019	29/enero/2020
Instalaciones de redes internas	15/octubre/2019	06/marzo/2020
Cubierta	27/diciembre/2019	10/marzo/2020
Aparatos y accesorios	05/marzo/2020	08/abril/2020
Aseo y entrega final	11/febrero/2020	10/abril/2020

9. ORGANIZACIONES O GRUPOS ORGANIZACIONALES QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO.

ORGANIZACIÓN	ROL QUE DESEMPEÑA
Ministerio de Vivienda.	Patrocinador, iniciador, Especificador, influyente.
Proveedores de materiales y equipos	Suministradores. Satisface necesidades, Abastecer.
Alcaldía Municipal de Valdivia	Contratante
Comunidad	Beneficiarios.
Compras: revisión de mejor opción.	Comprador, Negociador.
Departamento Legal	Asesoría, consultoría, Redactar contratos

10. PRINCIPALES AMENAZAS.

✓ Desarrollar el proyecto en un tiempo mayor al estipulado, ya que desencadenaría en mayores costos y menor credibilidad.
✓ Falta de información referente a los avances y proyectos realizados a nivel local
✓ El trabajo de investigación a realizarse en el municipio de Valdivia (Antioquia), presenta una dificultad en cuanto a la recolección de información, ya que el proyecto se planificará y estudiará en la ciudad de Bogotá D.C.
✓ Falta de información técnica de los procesos.

11. PRINCIPALES OPORTUNIDADES DEL PROYECTO.

✓ Participar en la mejora del proceso de planificación para la futura construcción de viviendas tipo VIS con material ecológico WPC.
✓ Incentivar nuevas generaciones de investigadores comprometidos con la Innovación en la Ingeniería Civil en Colombia.

12. PRESUPUESTO PRELIMINAR

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	VALOR TOTAL
1	ACTIVIDADES PRELIMINARES	Glb	\$ 43'454.088
2	PLACAS Y BASES	Glb	\$ 211'652.811
3	MONTAJE DE VIVIENDAS PREFABRICADAS	Glb	\$ 74'187.053

4	INSTALACIONES DE REDES INTERNAS	Glb	\$ 183'201.102
5	CUBIERTA	Glb	\$ 100'562.907
6	APARATOS Y ACCESORIOS	Glb	\$ 192'419.137
7	ASEO Y ENTREGA FINAL	Glb	\$ 6'769.050
8	TRANSPORTE DE AULAS PREFABRICADAS	Glb	\$ 79'750.000
9	VIVIENDAS PREFABRICADAS	Glb	\$ 691'200.000
TOTAL COSTOS DIRECTOS			\$ 1.583'196.147

13. PATROCINADOR QUE AUTORIZA EL PROYECTO.			
NOMBRE	EMPRESA	CARGO	FECHA
Jonathan Malagón González	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	Ministro de vivienda	dd/mm/aaaa

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.2 Desarrollo del Plan para la Dirección del Proyecto.

Permite definir, preparar y coordinar todos los componentes para el plan integral de la dirección del proyecto y determina como se administrará y controlará el proyecto durante todo su ciclo de vida. [10, p. 82].

Para el desarrollo del Plan, se va a tomar como entradas el acta de constitución del proyecto y los factores ambientales de la empresa. En cuanto a las herramientas y técnicas utilizadas, corresponden a juicio de expertos y las habilidades interpersonales. De acuerdo al desarrollo del proyecto, es posible establecer el desarrollo de cuatro planes dentro del proceso de planificación descritos así: Gestión del Alcance, Gestión del Tiempo, Gestión del Costo y Gestión de los Riesgos.

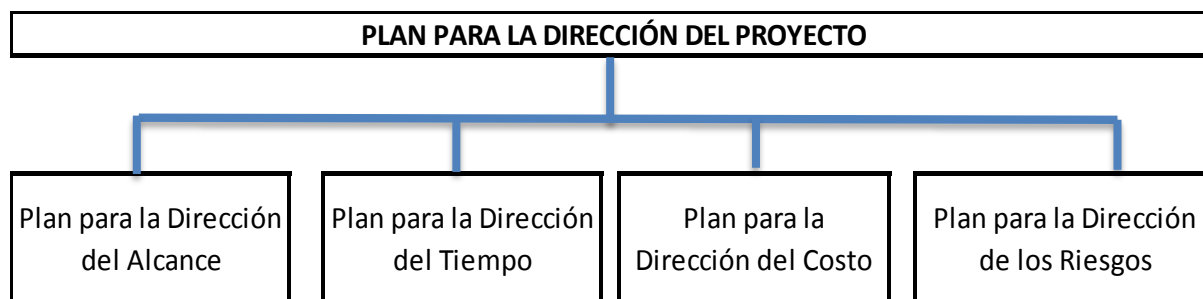


Fig. 16 Plan para la Dirección del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia.

Para el monitoreo y control de los cuatro planes, se establecen tres líneas bases que ayudan a un correcto desarrollo del proyecto. Dichas líneas bases corresponden a: Alcance, tiempo y Costo. Por otro lado, se establece un plan para la Gestión de cambios donde se definen como se deberán plantear los cambios que el proyecto presente durante el proceso de Ejecución.

Tabla XII. PROCESO INTEGRAL DE CONTROL DE CAMBIOS.

PROCESO DE CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS.	
1. Identificación del cambio a realizar	El cambio a realizar deberá ser evaluado y analizado por el Gerente del Proyecto.
2. Procedimiento para Control de Cambios.	El Cambio, lo deberá solicitar directamente el Director del Proyecto o el encargado del mismo, presentando la solicitud en el formato indicado, incluyendo las afectaciones en cuanto al Alcance, Tiempo, Costo o Riesgo al Gerente del proyecto y posterior envío por parte de éste último al Comité de control de cambios.
3. Requerimiento para el Control de Cambios	El control de cambios deberá estar debidamente sustentado y presentado de cuerdo al formato propuesto y expuesto por el comité de Control de Cambios.
4. Encargados de aprobación en el control de cambios.	El Gerente del Proyecto, será el primer interesado en revisar la solicitud de cambio, de tal forma que los cambios que estén debidamente sustentados, serán enviados al Comité de control de cambios, compuesto por el Gerente de proyecto, el director de Calidad y el encargado de las finanzas con el fin de revisar su viabilidad e impacto.
5. Aprobación de cambios sin revisiones del comité.	Los Cambios pueden ser autorizados por parte del Gerente del Proyecto directamente siempre y cuando éstos no afecten el proyecto en cuanto al Alcance, Tiempo, Costo y Calidad.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla XIII. FORMATO PARA LA SOLICITUD DE CAMBIOS.

Logo de la Entidad	REGISTRO DE SOLICITUD DE CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS			VERSION V-001-19
1. DESCRIPCION GENERAL DE LA SOLICITUD				
PROYECTO				
LIDER DEL PROYECTO				
ÁREA DEL SOLICITANTE				
NOMBRE DEL SOLICITANTE		CARGO		
PATROCINADOR DEL PROYECTO				
GERENTE DEL PROYECTO				
2. CATEGORIZACION DEL CAMBIO A REALIZAR. (Marcar con una X la categoria que requiere cambiar)				
Alcance		Riesgos		
Tiempo		Recursos humanos		
Costo		Materiales, Maquinas, Herramientas		
Calidad		Otro. ¿Cuales?		
3. DESCRIPCION GENERAL DEL CAMBIO.				
4. JUSTIFICACION DEL CAMBIO				
5. DESCRIPCION DEL CAMBIO A REALIZAR RESPECTO A LOS HITOS DEL CRONOGRAMA				
ENTREGABLE INICIAL	ENTREGABLE A MODIFICAR	CRITERIO DE ACEPTACION	NUEVA FECHA A EJECUTAR	
6. AFECTACIONES DEL CAMBIO				
6.1 Afectaciones sobre las actividades relacionadas				
No.	Nuevo requerimiento	Actividad Inicial	Afectacion	
6.2 Afectacion sobre el presupuesto				
Consecutivo	original/modificado	Rubro	Valor.	
	Original			
	Modificado			
	Original			
	Modificado			
6.3 Afectacion sobre el cronograma				
	Actividad	Fecha Inicio dd/mm/aaaa	Fecha Fin dd/mm/aaaa	
	Original			
	Modificado			
	Original			
	Modificado			
7. APROBACION DEL CAMBIO				
Nombre de quien aprueba el cambio	Cargo	Fecha Aprobacion	Firma	
Nombre del responsable del seguimiento del cambio	Cargo	Fecha Recepcion	Firma	

Fuente: Elaboración Propia.

4.2 PLAN PARA LA GESTIÓN DEL ALCANCE.

4.2.1 Planificar la Gestión del Alcance.

Para el correcto desarrollo del presente proyecto, es importante aclarar que va encaminado al proceso de Planificación para el futuro desarrollo de Viviendas tipo VIS con materiales ecológicos WPC. Por otro lado, durante la definición del alcance, se describe detalladamente cual va a ser el objetivo fundamental, documentando claramente los entregables que hacen parte del proyecto y aquellas actividades que no hacen parte del objeto principal.

Dentro del Alcance, se incluyen la planificación de actividades de Obra que se requieren para la futura consecución de las viviendas y su posterior éxito al momento de su ejecución.

4.2.2 Definición del Alcance Del Proyecto.

En el presente Proyecto, el Director será el encargado de determinar las instrucciones y condiciones mediante las cuales se desarrollará el proyecto, así mismo determinará cómo será su posterior ejecución y monitoreo.

El objeto principal del proyecto, es la Planeación en cuanto al Alcance, tiempo, costo y Riesgos para la posterior ejecución de viviendas de interés social con materiales ecológicos de madera plástica en el Municipio de Valdivia Antioquia. Los entregables, restricciones, criterios de aceptación y exclusiones del Alcance, se describen a continuación:

Tabla XIV. ACTA DE DECLARACIÓN DEL ALCANCE.

NOMBRE DEL PROYECTO.
APLICACIÓN DE LA GUÍA PMBOK 6ed EN LA PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ALCANCE DEL PROYECTO.
Se realizará la planeación para la futura ejecución de la construcción de viviendas de interés social en el Municipio de Valdivia Antioquia, con materiales ecológicos WPC. No se tendrá en cuenta la puesta en marcha de la construcción de las viviendas; sin embargo, se realiza la planeación para que su futuro desarrollo, no presente mayores complicaciones, cumpliendo

los lineamientos planteados en la guía PMBOK 6ed. para permitir la consecución de los entregables del proyecto sin afectación en el Alcance, Tiempo y costo.

2. REQUISITOS Y CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO A ENTREGAR.

REQUISITOS	CARACTERÍSTICAS
Cumplimiento de la Norma Sismo Resistente (NSR-10), aplicable a viviendas de uno y dos pisos.	Las placas sobre las cuales se van a construir las viviendas, deben cumplir con el reglamento NSR-10.
LEY 388 DE 1997	Las viviendas de Interés Social a construir, deben estar debidamente implementadas dentro de la Gestión del Territorio.
Código eléctrico Nacional, norma ICONTEC 2050.	Se deben cumplir todas las disposiciones contempladas en la Sección 545, página 501, donde establece los requerimientos en construcciones prefabricadas.
Plan de desarrollo 2016-2019 Valdivia Antioquia	La ubicación de las viviendas y su desarrollo, deben estar regidas por el plan de vivienda y habitabilidad del Municipio.
Acuerdo No.033 Del Municipio de Valdivia	Se deben cumplir las disposiciones generales establecidas dentro del Esquema de Ordenamiento Terriotrial (EOT) del Municipio de Valdivia en cuanto a la planeación, urbanismo, construcción y sustentabilidad ambiental de la Urbanización.
Consejo Colombiano de Construcción Sostenible	Se deben tener en cuentas los principales criterios de Sostenibilidad por parte del Consejo de Construcción Sostenible, dentro de las que se enuncian: Selección adecuada del terreno; Desarrollo Integrado; Acceso Espacio abierto, Manejo de vertimientos durante la obra; Control de alteraciones dl terreno; Manejo de la Calidad del aire y Plan de manejo de residuos de construcción.

3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO.

CONCEPTOS	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
TÉCNICOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La vivienda tendrá 6.0m de ancho por 6.0m de largo para un área total de 36.0m². ✓ La vivienda será de una (1) sola planta. ✓ La distribución interior estará compuesta

	<p>por: un (1) baño; dos (2) Habitaciones; una (1) zona de sala; una (1) zona de comedor; una (1) zona de cocina y ropas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La vivienda deberá construirse sobre una placa firme. ✓ Los muros serán hechos de material ecológico WPC y su acabado será natural, por lo tanto no requiere pintura. ✓ La estructura de la vivienda será en material galvanizado entregada por el proveedor. ✓ Las puertas serán metálicas, y las ventanas en aluminio color natural las cuales serán entregadas por el proveedor de material WPC. ✓ Las tejas deben ser termoacústicas. ✓ Servicios públicos: Se entregará la vivienda con las acometidas hidráulicas, acometidas eléctricas solamente INTERNAMENTE hasta el sitio del medidor. Las conexiones domiciliarias estarán sujetas a la disponibilidad y gestión de la Secretaria de Vivienda y la Alcaldía Local.
DE CALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumplimiento de la norma de construcciones Sismo Resistente NSR-10 en el título E (Viviendas de 1 y 2 Pisos). ✓ Cumplimiento Código eléctrico Nacional, norma ICONTEC 2050, Sección 545, página 501 “Requerimientos en construcciones prefabricadas”. ✓ Tener en cuenta el Plan de desarrollo 2016-2019 de Valdivia Antioquia; así como el acuerdo No.033 del Esquema de Ordenamiento Territorial de Valdivia Antioquia. ✓ Tener en cuenta los parámetros establecidos por el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible.
ADMINISTRATIVOS.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deben solicitar a los proveedores las cartas de garantías de los productos a instalar. ✓ Cualquier actividad que se ejecute, debe estar soportada por planos, actas, o

	documentos similares que autoricen su ejecución. Si se llega a presentar alguna modificación, ésta deberá soportarse por escrito con su respectiva justificación y autorización de la entidad competente.
SOCIALES	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las viviendas hechas con material Ecológico WPC, van dirigidas a la población afectada por la creciente del Rio Cauca consecuencia de la construcción dela Hidroeléctrica Hidroituango y su riesgo futuro después de la puesta en marcha. ✓ Las viviendas deberán cumplir con los criterios de habitabilidad mínimos exigidos por el ministerio de Vivienda.

4. ENTREGABLES DEL PROYECTO	
CONCEPTOS	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
ACTIVIDADES PRELIMINARES	Tener en cuenta las actividades requeridas al momento de iniciar el proceso de ejecución del proyecto tales como el campamento, descapote, replanteo y el transporte requerido para llevar las unidades de viviendas desde el sitio de producción hasta el sitio de ejecución.
PLACAS Y BASES	Durante la Ejecución de la de las placas bases donde se instalarán las viviendas, se debe tener en cuenta el diseño que realice el Ingeniero diseñador, así como el replanteo de las viviendas y la nivelación de las mismas.
MONTAJE DE VIVIENDAS PREFABRICADAS	Las viviendas prefabricadas, están dispuestas que vengan con la estructura metálica, perfilería y paneles divisorios requeridos para su instalación. Las unidades habitacionales estarán compuestas por dos (2) Alcobas; un (1) baño; una (1) sala; una (1) zona de comedor; una (1) Cocina con zona de lavado. Durante su ejecución, es importante tener en cuenta los consejos, recomendaciones y planos entregados por parte de la empresa proveedora.
INSTALACIONES Y REDES	Se planea la ejecución de las redes hidrosanitarias y eléctricas únicamente en la

INTERNAS	parte interna de las viviendas hasta las cajas domiciliarias y puntos de medidores, teniendo en cuenta los diseños definitivos. Los diseños de las redes Hidrosanitarias, deben cumplir con las normas establecidas vigentes. En cuanto a las instalaciones eléctricas, éstas deben cumplir el reglamento RETIE.
CUBIERTA	La cubierta debe ser en teja termoacústica y debe cumplir con las especificaciones establecidas por la empresa proveedora de las viviendas, así mismo, cumplir con diseños arquitectónicos establecidos y los requerimientos que la empresa Contratante establezca.
APARATOS Y ACCESORIOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se requiere que todos los aparatos y accesorios estén en el sitio de instalación con tiempo. ✓ De deben almacenar en un sitio seguro y limpio, con el fin de evitar su deterioro. ✓ Deben cumplir con las especificaciones que establezca la entidad Contratante.

5. EXCLUSIONES DEL PROYECTO.

- No se realizará el proceso de EJECUCIÓN del proyecto de las viviendas.
- El diseño final de la urbanización, dependerá del predio que la entidad asigne para la ejecución, el cual debe contar con un Área Mínima de 13.000 m², dentro de los cuales debe disponerse vías de acceso, zonas de recreación y facilidad de conexión a servicios públicos. Sin embargo para efectos del proyecto, se propondrá un sitio que cumpliría con los requisitos de habitabilidad que se requieren para el desarrollo del mismo.
- El diseño de las viviendas, es el que corresponde al entregado por la empresa proveedora de las mismas.
- Los estudios y diseños previos que se requieran para la ejecución del proyecto tales como resistencia de materiales, estudios de suelos y/o estudios estructurales, serán ejecutados por la entidad que la Alcaldía Municipal determine.
- No se tendrá en cuenta la PLANEACIÓN para la futura ejecución de:
 - Urbanismo ni vías de acceso.
 - Sistema de redes externas: Tanto eléctricas como hidráulicas y domiciliarias.
 - Iluminación externa.
 - Conexiones por parte de las entidades de servicios públicos.
 - Equipamientos urbanos que se determinan por las entidades competentes.
- Los documentos y procedimientos contractuales para la futura ejecución del proyecto tales como la licencia de construcción, licencias ambientales, planes de manejo de

tráfico, estudios de impactos ambientales y en general las licencias requeridas, no serán objeto del presente proyecto. Los documentos deberán ser tramitados por la entidad contratante responsable antes del comienzo de la Ejecución del proyecto.

6. RESTRICCIONES DEL PROYECTO	
INTERNAS A LA ORGANIZACIÓN	AMBIENTALES O EXTERNAS A LA ORGANIZACIÓN.
➤ Falta de información respecto a la zona de ejecución del proyecto.	✓ Demoras en la recolección de información.
➤ Cronograma del proyecto.	✓ Variaciones climáticas que afectan el correcto desarrollo del proyecto.
➤ Plazos fijos en la ejecución de algunas actividades.	✓ Desacuerdos de la comunidad que impidan el desarrollo del proyecto.
	✓ Presencia de grupos al margen de la ley en la zona que impidan el libre desarrollo de las actividades.

7. SUPUESTOS DEL PROYECTO	
INTERNOS A LA ORGANIZACIÓN	AMBIENTALES O EXTERNAS A LA ORGANIZACIÓN.
➤ El cronograma está basado en un plazo fijo de ejecución.	✓ Otorgamiento de las licencias requeridas para la futura ejecución del proyecto.
➤ El proyecto se desarrollará en el lote que se propuso.	✓ Financiamiento para la ejecución del proyecto por parte del Ministerio de Vivienda
➤ El proyecto se desarrollará a futuro con el diseño arquitectónico propuesto.	✓ Transporte sin demoras de las viviendas desde el sitio de despacho al lugar de instalación.
➤ Revisión constante del proyecto para evitar cambios.	✓ El personal que ejecutará el proyecto se mantendrá durante toda la ejecución del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.3 Creación de la Estructura de Descomposición de Trabajo (EDT/WBS)

Una vez generado el Alcance del proyecto, se desarrolla y descompone en ítems más específicos, teniendo en cuenta los objetivos a entregar dentro del Acta del Alcance.

El proceso que se va a realizar para la creación de las EDT, es el siguiente:

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO FINAL, el cual corresponde a la planeación para la ejecución de 50 Viviendas de Interés social en el Municipio de Valdivia Antioquia, teniendo en cuenta que solo se realiza la planeación y no su ejecución. Los entregables principales durante la planeación de la ejecución, corresponde a:

- Actividades Preliminares.
- Transporte de materias primas.
- Ejecución de placas y bases
- Montaje de Vivienda Prefabricada.
- Instalaciones y redes internas.
- Cubierta.
- Aparatos y Accesorios.



Fig. 17 Identificación de los Entregables.

Fuente: Elaboración Propia.

2. DESCOMPOSICIÓN INICIAL: Se realiza una descomposición de los entregables en subcapítulos, que ayudan a comprender un poco más el alcance de cada uno de los entregables.

2.1. Entregable No.1: Actividades preliminares.

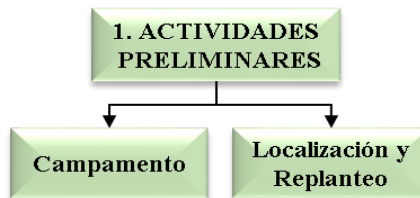


Fig. 18 Descomposición inicial, entregable No.1 (Actividades Preliminares).

Fuente: Elaboración Propia.

2.2. Entregable No.2: Placas y Bases.

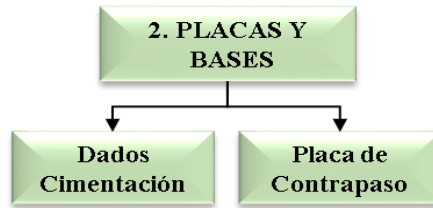


Fig. 19 Descomposición inicial, entregable No.2 (Placas y Bases).
Fuente: Elaboración Propia.

2.3. Entregable No.3: Montaje Vivienda Prefabricada.

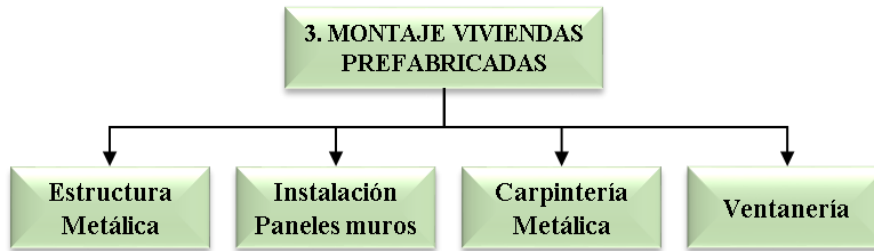


Fig. 20 Descomposición inicial, entregable No.3 (Montaje Vivienda Prefabricada).
Fuente: Elaboración Propia.

2.4. Entregable No.4: Instalaciones y redes Internas.

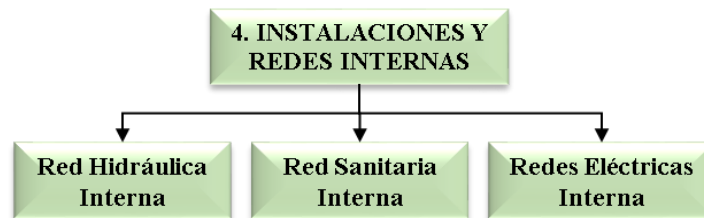


Fig. 21 Descomposición inicial, entregable No.4 (Instalaciones y Redes Internas).
Fuente: Elaboración Propia.

2.5. Entregable No.5: Cubierta.

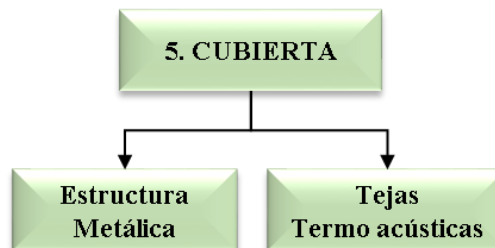


Fig. 22 Descomposición inicial, entregable No.5 (Cubierta).
Fuente: Elaboración Propia.

2.6. Entregable No.6: Aparatos y Accesorios.



Fig. 23 Descomposición inicial, entregable No.6 (Aparatos y Accesorios).
Fuente: Elaboración Propia.

- 3. DESCOMPOSICIÓN EN SUB-PAQUETES:** Se realiza la descomposición final de los paquetes de trabajo en sub-paquetes de aquellos entregables que requieren una mayor descomposición. Cabe resaltar que no todos los entregables requieren de dicha descomposición.

3.1. Entregable No.3: Montaje de vivienda Prefabricada.

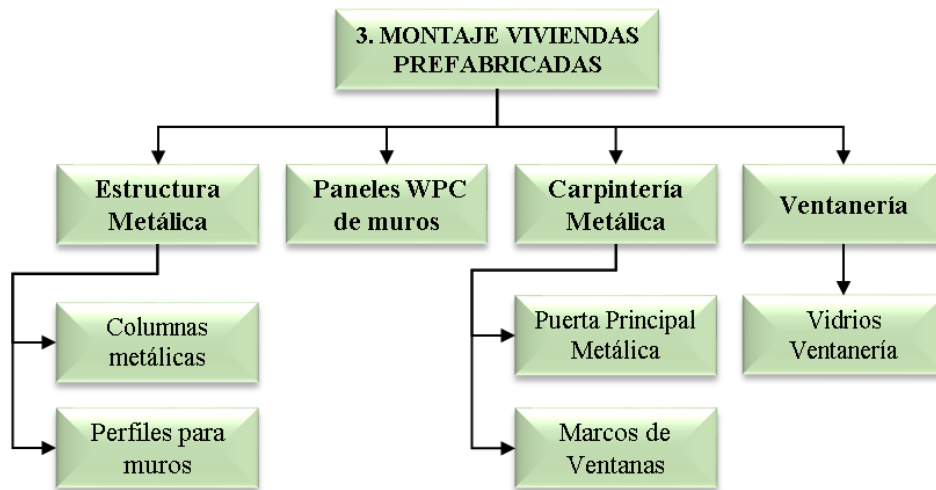


Fig. 24 Descomposición final, entregable No.3 (Montaje Viviendas Prefabricadas).
Fuente: Elaboración Propia.

3.2. Entregable No.4: Instalaciones y redes Internas.

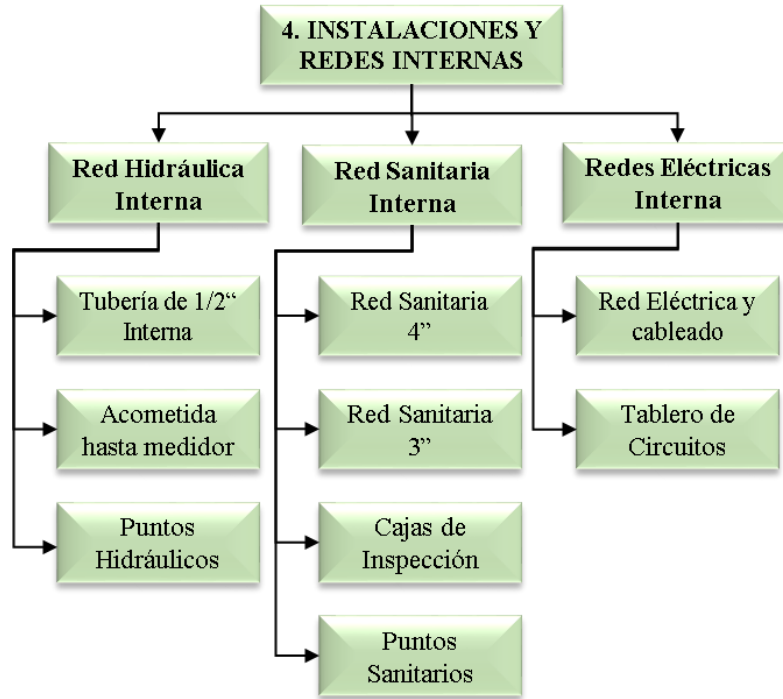


Fig. 25 Descomposición final, entregable No.4 (Instalaciones y Redes Internas).
Fuente: Elaboración Propia.

3.3. Entregable No.5: Cubierta.

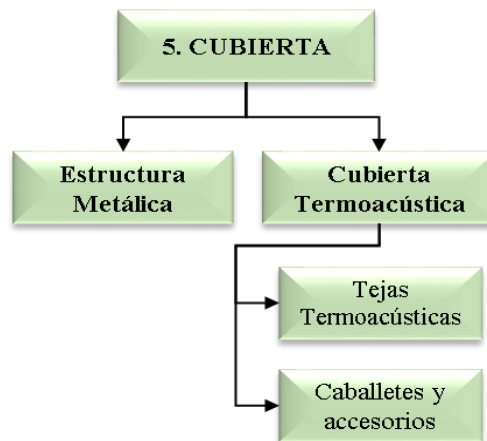


Fig. 26 Descomposición final, entregable No.5 (Cubierta).
Fuente: Elaboración Propia.

3.4. Entregable No.6: Aparatos y Accesorios.

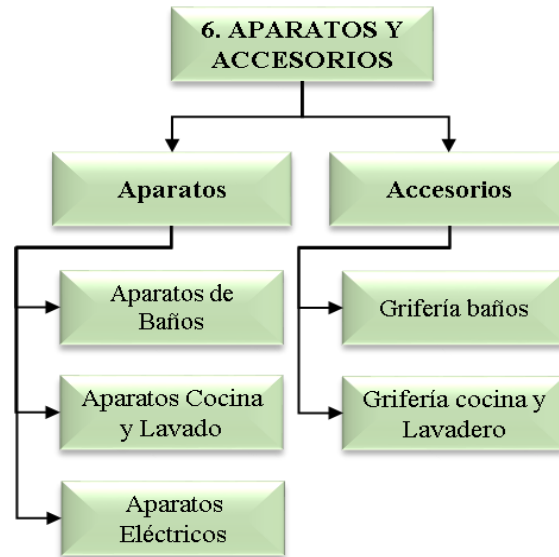


Fig. 27 Descomposición final, entregable No.6 (Aparatos y Accesorios).
Fuente: Elaboración Propia.

- 4. Creación del EDT definitivo:** Una Vez descompuesto el EDT hasta el nivel de subgrupos, se compila toda la información obtenida y se crea el EDT que se generará para el proyecto así:

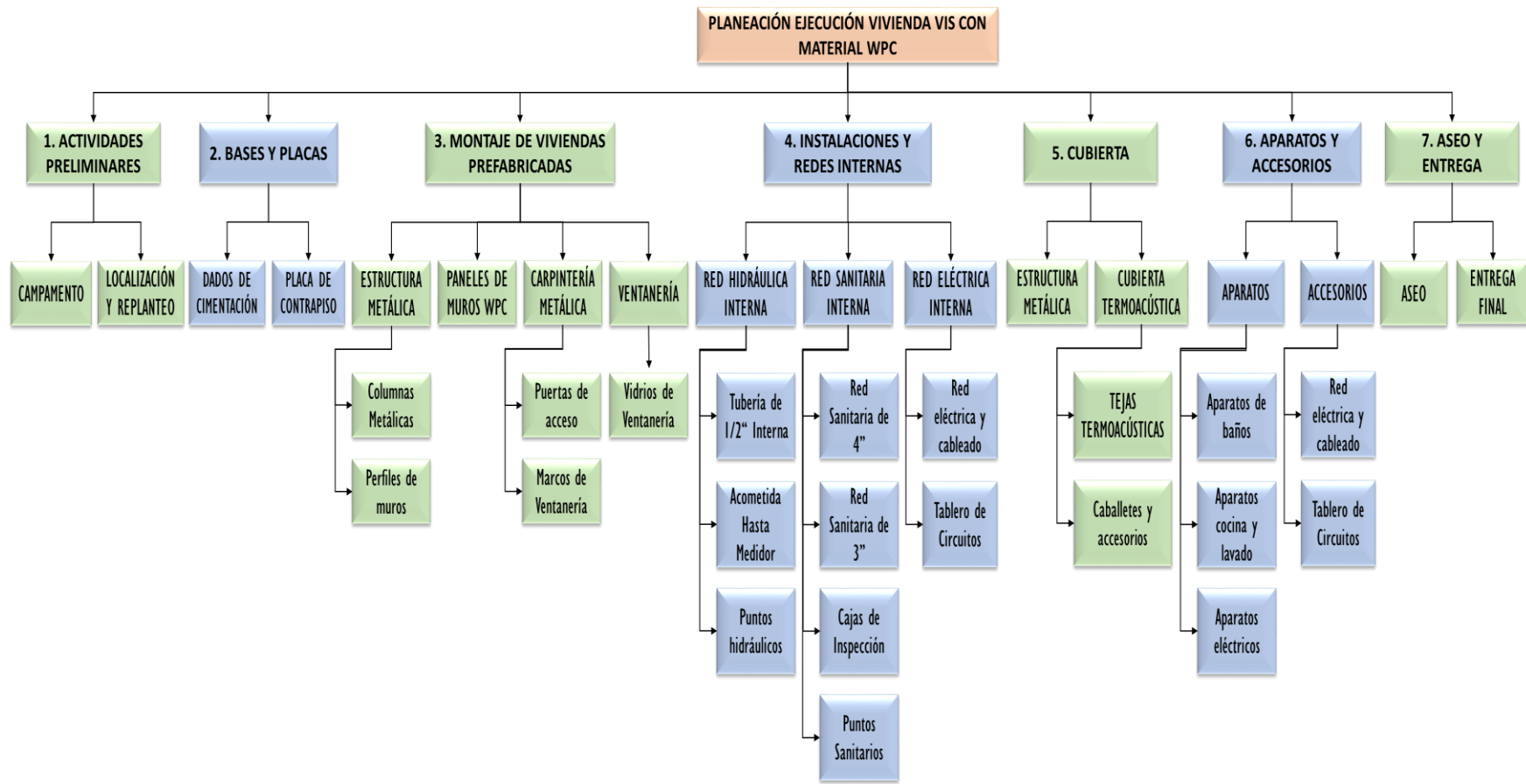


Fig. 28 Estructura de Descomposición de Trabajo del Proyecto.
Fuente: Elaboración Propia.

4.2.1 Diccionario de la Estructura de Descomposición de Trabajo. (EDT/WBS)

Con el fin de tener mayor claridad en cuanto al desarrollo de la EDT, se realiza una descripción de los componentes principales que debe tener cada uno de los entregables y de los paquetes de trabajo. Para ello, se debe tener en cuenta el formato propuesto.

Tabla XV. DICCIONARIO DE LAS EDT.

1.1		ACTIVIDADES PRELIMINARES				
DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)					Versión	V001-2019
					Página	1 de 1
PROYECTO:	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.					
RESPONSABLES						
Preparado por:	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez	Fecha:	03/04/2017	Firma	03/04/2017	
Elaborado por:		Fecha:	03/04/2017	Firma	03/04/2017	
Aprobado por:		Fecha:		Firma		
DATOS DEL ENTREGABLE						
ID. DEL ENTREGABLE	1.1.1	NOMBRE	Campamento			
DESCRIPCIÓN	Se deberá realizar un campamento provisional durante la ejecución de la obra para el personal administrativo, operativo, técnico y de interventoría, dispuesto con las conexiones básicas necesarias, reuniendo criterios de higiene, ventilación, iluminación y comodidades básicas para la consecución de un ambiente laboral ameno.					
PRINCIPALES HITOS	* Campamento					
CARACTERÍSTICAS DEL ENTREGABLE						
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	1. El campamento cumple con criterios de ventilación e iluminación. 2. Cuenta con un baño dispuesto con todas las comodidades y salubridad. 3. Construcción con materiales que aseguren su estabilidad y duración durante la obra.					
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Especificaciones Técnicas que indique el contratante.					
REQUISITOS A CUMPLIR	Las obras deberán ejecutarse de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones que indique la entidad Contratante o la Interventoría.					

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)				Versión	V001-2019
				Página	1 de 1
PROYECTO:	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.				
RESPONSABLES					
Preparado por:	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez	Fecha:		Firma	
Elaborado por:		Fecha:		Firma	
Aprobado por:		Fecha:		Firma	
DATOS DEL ENTREGABLE					
ID. DEL ENTREGABLE	1.1.2	NOMBRE	Localización y replanteo		
DESCRIPCIÓN	Se deberá realizar la localización y replanteo de cada una de las viviendas a ejecutar, con el fin de determinar los niveles, áreas y especificaciones requeridas para una correcta ejecución.				
PRINCIPALES HITOS	Localización y replanteo				
CARACTERÍSTICAS DEL ENTREGABLE					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar el replanteo de acuerdo a los planos entregados por la entidad Contratante. 2. Localizar Ejes, linderos y niveles de cada uno de los lotes a intervenir. 3. Establecer el Nivel N+0.00 de cada una de los lotes a intervenir. 4. Se deben entregar y registrar las carteras de nivelación y localización. 				
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplir con los planos de diseño por parte de la entidad Contratante. 2. Verificar que las medidas del lote cumplan con los planos arquitectónicos de la empresa proveedora de las viviendas. 				
REQUISITOS A CUMPLIR	Los supervisores e interventores del proyecto, deben dar visto bueno para la instalación de las viviendas en las zonas que se realizo la localización y replanteo, con el fin de evitar futuros inconvenientes.				

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)				Versión	V001-2019
				Página	1 de 1
PROYECTO:	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.				
RESPONSABLES					
Preparado por:	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez	Fecha:		Firma	
Elaborado por:		Fecha:		Firma	
Aprobado por:		Fecha:		Firma	
DATOS DEL ENTREGABLE					
ID. DEL ENTREGABLE	1.1.3	NOMBRE	Descapote		
DESCRIPCIÓN	La Actividad se refiere a la limpieza del terreno en el cual se construiran las viviendas, retirando todo el material vegetal y extraño existente, con el fin de dejar el terreno en condiciones óptimas para la excavacion de la cimentacion.				
PRINCIPALES HITOS	Descapote				
CARACTERÍSTICAS DEL ENTREGABLE					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar la limpieza del terreno teniendo en cuenta os niveles y linderos de los predios. 2. La actividad se aceptará cuando el lote intervenido este despejado de cualquier material natural. 				
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	1. Cumplir con los planos de diseño por parte de la entidad Contratante.				
REQUISITOS A CUMPLIR	Los supervisores e interventores del proyecto, deben dar visto bueno para el descapote de las zonas de viviendas , con el fin de evitar futuros inconvenientes.				

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)				Versión	V001-2019
				Página	1 de 1
PROYECTO:	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.				
RESPONSABLES					
Preparado por:	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez	Fecha:		Firma	
Elaborado por:		Fecha:		Firma	
Aprobado por:		Fecha:		Firma	
DATOS DEL ENTREGABLE					
ID. DEL ENTREGABLE	1.1.4	NOMBRE	Excavación Manual		
DESCRIPCIÓN	La Actividad se refiere al retiro de los diferentes volúmenes de materiales de tierra existentes en la zona donde se construirá la cimentación, con el fin de llegar a los niveles indicados por el Ingeniero Diseñador.				
PRINCIPALES HITOS	Excavación Manual				
CARACTERÍSTICAS DEL ENTREGABLE					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar la Excavación teniendo en cuenta los niveles, medidas y linderos de los predios. 2. La actividad se aceptará cuando se retire el material de excavación y se lleguen a los niveles requeridos. 				
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplir con los planos de diseño por parte de la entidad Contratante. 2. El material en exceso, se podrá utilizar en rellenos de otras zonas siempre y cuando cumplan con las especificaciones requeridas. 3. Las excavaciones que presenten peligro de derrumbe, debe establecerse mediante entibados y se deben cumplir todas las normas de seguridad establecidas por la Interventoría. 				
REQUISITOS A CUMPLIR	Cumplir con todas las condiciones y requerimientos establecidos por la Interventoría y la Supervisión de Obra. Se debe así mismo tener en cuenta las medidas de seguridad en el trabajo con el fin de mitigar los riesgos y evitar accidentes.				

1.2	PLACAS Y BASES
------------	-----------------------

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)				Versión	V001-2019
				Página	1 de 1
PROYECTO:	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.				
RESPONSABLES					
Preparado por:	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez	Fecha:	03/04/2017	Firma	
Elaborado por:		Fecha:		Firma	
Aprobado por:		Fecha:		Firma	
DATOS DEL ENTREGABLE					
ID. DEL ENTREGABLE	1.2.1	NOMBRE	DADOS DE CIMENTACIÓN		
DESCRIPCIÓN	Ejecución de dados en concreto reforzado, de acuerdo a los planos estructurales que determine la Entidad Contratante.				
PRINCIPALES HITOS	Datos de cimentación.				
CARACTERÍSTICAS DEL ENTREGABLE					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los dados deben estar ubicados en el sitio exacto de acuerdo al replanteo. 2. El refuerzo a instalar debe ser el que determine el Ingeniero Diseñador. 3. El concreto a instalar debe ser premezclado o caso contrario si es mezclado en sitio, éste debe cumplir el diseño de mezcla previamente aprobado por la interventoría y la supervisión. 				
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplir con los diseños establecidos por parte de la entidad Contratante, de acuerdo a la Norma Sismoresistente NSR-10. 2. Cumplimiento de la norma NTC-673 "Ensayo a la compresión de concretos" 				
REQUISITOS A CUMPLIR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplimiento de la norma NSR-10 referente a los diseños de los dados. 2. Especificaciones técnicas establecidas por el Ingeniero Calculista. 				

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)				Versión	V001-2019
				Página	1 de 1
PROYECTO:	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.				
RESPONSABLES					
Preparado por:	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez	Fecha:		Firma	
Elaborado por:		Fecha:		Firma	
Aprobado por:		Fecha:		Firma	
DATOS DEL ENTREGABLE					
ID. DEL ENTREGABLE	1.2.2	NOMBRE	Placas de contrapiso (E=0.12)		
DESCRIPCIÓN	Ejecución de la placa maciza de cimentación en concreto reforzado, cumpliendo con las especificaciones y recomendaciones del Ingeniero Calculista, la Interventoría y la supervisión de la obra.				
PRINCIPALES HITOS	Armado de acero de placa Contrapiso Concreto de placa Contrapiso				
CARACTERÍSTICAS DEL ENTREGABLE					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. El espesor de la placa, debe ser mínimo el indicado en el diseño estructural. 2. El refuerzo a instalar debe tener mínimo la cuantía establecida por el Ingeniero Calculista. 3. El recubrimiento del acero de refuerzo debe ser el indicado en los diseños estructurales. 4. El concreto a fundir, debe cumplir con las especificaciones de resistencia mínimas requeridas. 5. Se debe mantener curada la placa mínimo los primeros 7 días después de su aplicación. 6. Prever juntas de contracción de acuerdo a los diseños estructurales y geotécnicos. 				
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplir con los diseños establecidos por parte de la entidad Contratante, de acuerdo a la Norma Sismoresistente NSR-10. 2. Cumplimiento de la norma NTC-673 "Ensayo a la compresión de concretos" 				
REQUISITOS A CUMPLIR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplimiento de la norma NSR-10 referente a los diseños de los dados. 2. Especificaciones técnicas establecidas por el Ingeniero Calculista. 				

1.3		MONTAJE DE VIVIENDAS PREFABRICADAS				
DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)					Versión	V001-2019
					Página	1 de 1
PROYECTO:	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.					
RESPONSABLES						
Preparado por:	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez	Fecha:	03/04/2017	Firma		
Elaborado por:		Fecha:		Firma		
Aprobado por:		Fecha:		Firma		
DATOS DEL ENTREGABLE						
ID. DEL ENTREGABLE	1.3.1	NOMBRE	ESTRUCTURA METÁLICA			
DESCRIPCIÓN	Referente al montaje del material metálico en acero estructural que sirve como soporte de los paneles divisorios en material ecológico WPC.					
PRINCIPALES HITOS	Instalación columnas metálicas Instalación Perfilera de acero para muros					
CARACTERÍSTICAS DEL ENTREGABLE						
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe ubicar los parales estructurales de acuerdo al replanteo realizado. 2. La estructura debe estar completamente plomada y nivelada. 3. Los elementos de sujeción como platinas y tornillería deben estar debidamente ajustados. 4. El material No debe estar pelado ni rayado. 					
ESPECIFICACIONES	1. Cumplir con los diseños Arquitectónicos de montaje.					
REQUISITOS A CUMPLIR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar la instalación de la estructura de acuerdo a los planos establecidos por el proveedor de las viviendas. 2. Especificaciones técnicas establecidas por la entidad Contratante, Interventoría y Supervisión. 					

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)				Versión	V001-2019
				Página	1 de 1
PROYECTO:	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.				
RESPONSABLES					
Preparado por:	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez	Fecha:	03/04/2017	Firma	
Elaborado por:		Fecha:		Firma	
Aprobado por:		Fecha:		Firma	
DATOS DEL ENTREGABLE					
ID. DEL ENTREGABLE	1.3.2	NOMBRE	PANELES DE MUROS EN MATERIAL WPC		
DESCRIPCIÓN	Instalación de los paneles en material reciclado WPC, de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones de instalación de la empresa proveedora del material.				
PRINCIPALES HITOS	Instalación paneles de muros en material WPC				
CARACTERÍSTICAS DEL ENTREGABLE					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las ubicación de los paneles, debe ser la que indica el proveedor. 2. Los paneles deben estar sin golpes ni daños que afecten su rendimiento. 3. Los paneles pueden presentar inconsistencias en su tono debido a su fabricación, lo cual no implica una negación para su recibido. 				
ESPECIFICACIONES	1. El montaje debe realizarse de acuerdo a los planos enviados por el proveedor.				
REQUISITOS A CUMPLIR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar la instalación de la estructura de acuerdo a los planos establecidos por el proveedor de las viviendas. 2. Especificaciones técnicas establecidas por la entidad Contratante, Interventoría y Supervisión. 				

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)				Versión	V001-2019
				Página	1 de 1
PROYECTO:	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.				
RESPONSABLES					
Preparado por:	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez	Fecha:	03/04/2017	Firma	
Elaborado por:		Fecha:		Firma	
Aprobado por:		Fecha:		Firma	
DATOS DEL ENTREGABLE					
ID. DEL ENTREGABLE	1.3.3	NOMBRE	CARPINTERÍA METÁLICA		
DESCRIPCIÓN	Se consideran las actividades de suministro e instalación de puerta metálica principal, puertas de habitaciones y baños, así como los marcos para la Ventanería, de acuerdo con el diseño arquitectónico y las especificaciones de detalles.				
PRINCIPALES HITOS	Instalación puerta metálica de acceso. Instalación puertas metálicas internas. Instalación marcos de Ventanería.				
CARACTERÍSTICAS DEL ENTREGABLE					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las puertas deben estar instaladas de tal manera que no se presenten sonidos, rebotes o roces con el piso. 2. Una vez la puerta esté cerrada, no debe verse ningún reflejo de luz entre el marco y el perfil. 3. Los perfiles no deben tener torceduras, tramos sueltos ni deben poseer rayones ni manchas. 				
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. El montaje debe realizarse de acuerdo a las especificaciones establecidas por el fabricante. 2. Verificar las dimensiones de cada elemento en los planos arquitectónicos y planos enviados por el fabricante de las viviendas. 3. Las puertas deben entregarse con chapas y llaves según sea el uso. 4. Las puertas deben entregarse en pintura Electroestática. 				
REQUISITOS A CUMPLIR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar la instalación de la carpintería de acuerdo a los planos establecidos por el proveedor. 2. Especificaciones técnicas establecidas por la entidad Contratante, Interventoría y Supervisión. 3. Se debe cumplir con las tolerancias máximas del manual del fabricante. 				

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)				Versión	V001-2019
				Página	1 de 1
PROYECTO:	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.				
RESPONSABLES					
Preparado por:	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez	Fecha:	03/04/2017	Firma	
Elaborado por:		Fecha:		Firma	
Aprobado por:		Fecha:		Firma	
DATOS DEL ENTREGABLE					
ID. DEL ENTREGABLE	1.3.4	NOMBRE	VENTANERÍA		
DESCRIPCIÓN	Suministro e instalación de vidrio para Ventanería de las aulas prefabricadas de acuerdo con los planos establecidos por el diseñador y especificaciones suministradas por el fabricante de la vivienda. (Recomendable mínimo 6.0 mm)				
PRINCIPALES HITOS	Instalación puerta metálica de acceso. Instalación puertas metálicas internas. Instalación marcos de Ventanería.				
CARACTERÍSTICAS DEL ENTREGABLE					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	1. El vidrio deberá estar libre de impurezas o manchas que afecten su estética. 2. No debe tener rayones ni roturas en ninguno de sus extremos. 3. Se debe cumplir con las medidas y especificaciones dadas por el diseñador , interventoría y supervisor.				
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	1. El montaje debe realizarse de acuerdo a las especificaciones establecidas por el fabricante. 2. Verificar las dimensiones de cada elemento en los planos arquitectónicos y planos enviados por el fabricante de las viviendas. 3. El vidrio debe ser mínimo 6.0 mm				
REQUISITOS A CUMPLIR	1. Se debe cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por la entidad Contratante, Interventoría y Supervisión. 2. Antes del corte, se deben aprobar los planos de taller por parte de la interventoría. 3. Verificar la calidad del vidrio, pidiendo las certificaciones al fabricante.				

1.4				INSTALACIONES Y REDES INTERNAS.	
DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)				Versión	V001-2019
				Página	1 de 1
PROYECTO:	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.				
RESPONSABLES					
Preparado por:	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez	Fecha:	03/04/2017	Firma	
Elaborado por:		Fecha:		Firma	
Aprobado por:		Fecha:		Firma	
DATOS DEL ENTREGABLE					
ID. DEL ENTREGABLE	1.4.1	NOMBRE	RED HIDRÁULICA DE SUMINISTRO INTERNA.		
DESCRIPCIÓN	Suministro e instalación de las redes hidráulicas de la vivienda de Interés Social, incluyendo las acometidas internas hasta el medidor principal y los puntos hidráulicos requeridos.				
PRINCIPALES HITOS	Tubería de 1/2" Interna Acometida Hasta medidor Puntos Hidráulicos.				
CARACTERÍSTICAS DEL ENTREGABLE					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	1. Se debe ubicar los puntos hidráulicos de acuerdo al plano de diseño hidráulico. 2. La tubería debe cumplir con las pruebas hidráulicas establecidas. 3. La tubería debe estar libre de punzonamientos.				

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los materiales a utilizar deberán ser en PVC y cumplir con el reglamento vigente y deben ser previamente aprobados por la Interventoría del proyecto. 2. No se admite realizar curvaturas en las tuberías manualmente, para tal fin se deben usar los respectivos accesorios. 3. Las tuberías y accesorios a utilizar en las redes internas, deberán ser tuberías y accesorios de RDE 21 para mayores a 1/2" y de 13.5 para tuberías y accesorios menores a 1/2".
REQUISITOS A CUMPLIR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar pruebas hidráulicas a la red con un presión de 100 PSI durante mínimo 4 horas con el fin de evitar posibles fugas. 2. Se debe cumplir con los requerimientos dados por el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) en cuanto al diseño de la red. 3. Se requiere que los proveedores de los materiales, entreguen los certificados de calidad y conformidad de los elementos a instalar. 4. Cumplir con la Norma Técnica Colombiana (NTC-1500), referente al "Código Colombiano de Fontanería". 5. Cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por la entidad Contratante, Interventoría y Supervisión.

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)				Versión:	V001-2019
				Página:	1 de 1
PROYECTO:	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.				
RESPONSABLES					
Preparado por:	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez	Fecha:	03/04/2017	Firma	
Elaborado por:		Fecha:		Firma	
Aprobado por:		Fecha:		Firma	
DATOS DEL ENTREGABLE					
ID. DEL ENTREGABLE	1.4.2	NOMBRE	RED SANITARIA INTERNA		
DESCRIPCIÓN	Suministro e instalación de las redes sanitarias de la vivienda de Interés Social, incluyendo las acometidas internas hasta el medidor principal, los puntos sanitarios requeridos y la caja de inspección requerida.				
PRINCIPALES HITOS	Red Sanitaria interna de 4" Red Sanitaria interna de 2" Cajas de inspección Puntos Sanitarios				
CARACTERÍSTICAS DEL ENTREGABLE					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe ubicar los puntos sanitarios de acuerdo al plano de diseño hidrosanitario. 2. La tubería debe cumplir con las pruebas de estanqueidad y llenado establecidas por las normas o las consideraciones que indique la interventoría. 3. La tubería debe estar libre de punzonamientos o roturas. 				
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los materiales a utilizar deberán ser en PVC y cumplir con el reglamento vigente. Así mismo deben ser previamente aprobados para la instalación por parte de la Interventoría del proyecto. 2. No se admite realizar curvaturas en las tuberías manualmente, para tal fin se deben usar los respectivos accesorios. 3. Las tuberías y accesorios a utilizar en las redes externas hasta la caja de inspección, pueden ser en tubería corrugada tipo Novafort o similar. 4. La tubería y accesorios de los puntos sanitarios, no debe ser inferior de 2" para lavamanos y duchas. En el caso del punto del sanitario, el diámetro no debe ser inferior a 4" 5. La tubería de reventilacion deberá rematar por encima de la cubierta mínimo 50 cm. 6. La pendiente longitudinal para la red Sanitaria en ningún caso debe ser inferior al 1%. 				

REQUISITOS A CUMPLIR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar pruebas de estanqueidad de los ramales por un tiempo mínimo de 4 horas, con el fin de revisar fugas en el sistema. 2. Se debe cumplir con los requerimientos dados por el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) en cuanto al diseño de la red. 3. Se requiere que los proveedores de los materiales, entreguen los certificados de calidad y conformidad de los materiales a instalar. 4. Cumplir con la Norma Técnica Colombiana (NTC-1500), referente al "Código Colombiano de Fontanería". 5. Cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por la entidad Contratante, Interventoría y Supervisión.
-----------------------------	---

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)		Versión:	V001-2019
		Página:	1 de 1
PROYECTO:	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.		
RESPONSABLES			
Preparado por:	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez	Fecha:	03/04/2017
Elaborado por:		Fecha:	
Aprobado por:		Fecha:	
DATOS DEL ENTREGABLE			
ID. DEL ENTREGABLE	1.4.3	NOMBRE	REDES ELÉCTRICAS INTERNAS
DESCRIPCIÓN	Suministro e instalación de las redes eléctricas internas de la vivienda tipo VIS. Se tienen en cuenta las actividades de instalación de desde eléctricas hasta el tablero de circuitos y del tablero de circuitos hasta el punto del medidor.		
PRINCIPALES HITOS	Red eléctrica y cableado 1" Tablero de circuitos		
CARACTERÍSTICAS DEL ENTREGABLE			
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe ubicar los puntos eléctricos de acuerdo al plano de diseño. 2. La tubería debe cumplir con las pruebas de aislación de todos los circuitos y de los conductores entre sí. 3. Se deben anexar todos los certificados de materiales y del personal de instalación. 4. Realizar las pruebas de continuidad a todo el circuito. 		
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los materiales a utilizar deberán ser: Tubería tipo PVC CONDUIT; cableado CENTELSA o similar homologado y cumplir con el reglamento vigente. Así mismo deben ser previamente aprobados para la instalación por parte de la Interventoría del proyecto. 2. No se admite realizar curvaturas en las tuberías manualmente, para tal fin se deben usar los respectivos accesorios. 3. Las tuberías eléctrica no podrá tener en ningún caso un diámetro inferior a 3/4" 4. Los tableros eléctricos deben poseer interruptores automáticos con neutro aislado y debe ubicarse a 1.20m por encima del piso acabado. 		
REQUISITOS A CUMPLIR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplir con los requerimientos técnicos establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) 2. Se deberá regir la ejecución de la obra eléctrica, de acuerdo a la norma ICONTEC 2050 referente al Código Eléctrico Nacional. 3. Cumplir con las exigencias establecidas por la Empresa Publicas de Medellín EPM, referente a las instalaciones eléctricas. 4. Cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por la entidad Contratante, Interventoría y Supervisión. 		

1.5	CUBIERTA
-----	-----------------

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)				Versión:	V001-2019
				Página:	1 de 1
PROYECTO:	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.				
RESPONSABLES					
Preparado por:	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez	Fecha:	03/04/2017	Firma	
Elaborado por:		Fecha:		Firma	
Aprobado por:		Fecha:		Firma	
DATOS DEL ENTREGABLE					
ID. DEL ENTREGABLE	1.5.1	NOMBRE	ESTRUCTURA METÁLICA		
DESCRIPCIÓN	Suministro e instalación de estructura metálica para cubierta. En ésta actividad, incluye la instalación de perfiles, perlines y tensores en perfiles estructurales, de acuerdo al plano arquitectónico dado por la empres proveedora de las viviendas prefabricadas.				
PRINCIPALES HITOS	Estructura Metálica				
CARACTERÍSTICAS DEL ENTREGABLE					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. La instalación de la estructura metálica, debe estar acuerde con los planos proporcionados por la empresa proveedora de las viviendas prefabricadas. 2. La estructura metálica no debe tener rayones, ondulaciones ni presentar golpes. 3. Los tornillos de sujeción deben cumplir con los requerimientos de torque 				
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. La estructura metálica debe estar compuesta por perfiles estructurales.. 2. La estructura metálica no debe tener rayones, ondulaciones ni presentar golpes. 3. La empresa proveedora de la vivienda, deberá enviar el material metálico pintado con anticorrosivo y la pintura de terminación con el color indicado por la interventoría. 				
REQUISITOS A CUMPLIR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se requiere que los proveedores de los materiales, entreguen los certificados de calidad y conformidad de los elementos a instalar. 2. Acatar las especificaciones técnicas establecidas por la entidad Contratante, Interventoría y Supervisión. 3. La estructura deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma de Construcción Sismoresistente (NSR-10). 4. Acatar la norma ANSI-B7.1 de apriete y torque de las tuercas establecidas por el Instituto Estadounidense de Estándares (ANSI). 				

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)				Versión:	V001-2019
				Página:	1 de 1
PROYECTO:	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.				
RESPONSABLES					
Preparado por:	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez	Fecha:	03/04/2017	Firma	
Elaborado por:		Fecha:		Firma	
Aprobado por:		Fecha:		Firma	
DATOS DEL ENTREGABLE					
ID. DEL ENTREGABLE	1.5.2	NOMBRE	CUBIERTA EN TEJA TERMOACÚSTICA		
DESCRIPCIÓN	Suministro e instalación de las tejas Termoacústicas proporcionadas por la empresa proveedora de las viviendas tipo VIS. Incluye la instalación del tejado, caballetes, bajantes y canales requeridos.				
PRINCIPALES HITOS	Instalación teja Termoacústica ----- Instalación de caballetes ----- Instalación de canales y bajantes				

CARACTERÍSTICAS DEL ENTREGABLE	
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las tejas no deben presentar perforaciones ni goteras. 2. Las tejas deben estar completamente sujetas con los amarres respectivos. 3. No deben presentarse ondulaciones, golpes o roturas de las tejas. 4. Cumplir con los traslapes mínimos establecidos por la empresa proveedora de las tejas. 5. Los tornillos de sujeción deben ser ubicados en la cresta del tejado y no en el valle.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. El traslazo longitudinal debe ser verificado de acuerdo a lo indicado en las especificaciones técnicas del fabricante. 2. Los traslazos transversales de las tejas, no deben ser inferiores a una ondulación. 3. Los tornillos de sujeción Teja - Estructura, deben ser autoperforantes con base de neopreno para evitar el paso del agua.
REQUISITOS A CUMPLIR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se requiere el cumplimiento de la Norma Sismo Resistente NSR-10 Título B en lo concerniente a las cargas que puede soportar la cubierta. 2. Acatar las especificaciones técnicas establecidas por la entidad Contratante, Interventoría y Supervisión.

1.6	APARATOS Y ACCESORIOS
------------	------------------------------

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)		Versión	V001-2019
		Página	1 de 1
PROYECTO:	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.		
RESPONSABLES			
Preparado por:	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez	Fecha:	03/04/2017
Elaborado por:		Fecha:	
Aprobado por:		Fecha:	
DATOS DEL ENTREGABLE			
ID. DEL ENTREGABLE	1.6.1	NOMBRE	APARATOS
DESCRIPCIÓN	Se entiende por Aparatos, todo el suministro e instalación de aparatos de baños como sanitarios, lavamanos; aparatos de cocina y lavado; Aparatos eléctricos como lo son tomas, interruptores y rosetas.		
PRINCIPALES HITOS	Instalación aparatos sanitarios de baños Instalación aparatos sanitarios de cocina y lavado Instalación de aparatos eléctricos		
CARACTERÍSTICAS DEL ENTREGABLE			
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los aparatos deben estar incluidos en el sitio indicado. 2. En la Instalación de aparatos sanitarios, se debe cumplir con las medidas estipuladas por los diseños y además, el tanque del sanitario no debe quedar pegado a la pared. 3. En cuanto al suministro e instalación del lavadero, se debe verificar que éste quede nivelado, sobre un soporte firme y con las conexiones hidráulicas requeridas. 4. Los aparatos eléctricos deben estar debidamente sujetos y ubicados a las medidas estipuladas en el plano eléctrico. 		
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. El punto de salida del sanitario, debe quedar a 30.5 cm de la pared en el punto medio del desagüe. 2. Emboquillar en la parte baja del sanitario con boquilla del color indicado por la Interventoría. 3. El lavadero debe quedar sobre una base firme y completamente nivelado. 4. Los aparatos eléctricos deben cumplir las normas RETIE. 		
REQUISITOS A CUMPLIR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se requiere que los proveedores de los materiales, entreguen los certificados de calidad y conformidad de los elementos a instalar. 2. Acatar las especificaciones técnicas establecidas por la entidad Contratante, Interventoría y Supervisión. 3. Los aparatos eléctricos deben cumplir con los requerimientos técnicos establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE). 		

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)				Versión	V001-2019
				Página	1 de 1
PROYECTO:	PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.				
RESPONSABLES					
Preparado por:	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez	Fecha:	03/04/2017	Firma	
Elaborado por:		Fecha:		Firma	
Aprobado por:		Fecha:		Firma	
DATOS DEL ENTREGABLE					
ID. DEL ENTREGABLE	1.6.2	NOMBRE	ACCESORIOS		
DESCRIPCIÓN	Se entiende por Accesorios, el suministro e instalación de jaboneras, papeleras, toalleros y griferías tanto de baños como de cocinas.				
PRINCIPALES HITOS	Instalación de accesorios de baño				
	Instalación de Grifería de baño				
	Instalación de Grifería de cocinas y lavadero				
CARACTERÍSTICAS DEL ENTREGABLE					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. La grifería debe entregarse en completo funcionamiento. 2. La grifería debe estar completa y no debe tener rayones ni accesorios incompletos. 3. Se debe cumplir con las especificaciones adicionales expuestas por la interventoría o la entidad contratante. 4. Los anclajes a muros se deben hacer con tornillos autoperforantes que no excedan el espesor de los paneles prefabricados. 				
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe cumplir con las especificaciones adicionales expuestas por la interventoría o la entidad contratante. 2. Se debe seguir la instalación de acuerdo a las indicaciones del fabricante. 				
REQUISITOS A CUMPLIR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se requiere que los proveedores de los materiales, entreguen los certificados de calidad y conformidad de los elementos a instalar. 2. Acatar las especificaciones técnicas establecidas por la entidad Contratante, Interventoría y Supervisión. 				

Fuente: Elaboración Propia.

4.3 PLAN PARA LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA.

Mediante éste plan, se establecen cuáles van a ser las políticas, procedimientos y criterios necesarios para el desarrollo del cronograma del proyecto. El tiempo que se planea para la ejecución del proyecto no deberá modificarse independientemente de la fecha de inicio, la cual debe ser establecida por la entidad contratante en conjunto con la interventoría y la supervisión de la obra.

Para la consecución del Plan para la Gestión del Cronograma, se tienen en cuenta como entradas el plan para la dirección del Proyecto, el acta de constitución que da por iniciado el proyecto y el juicio de expertos. El Juicio de Expertos se toma como la principal Herramienta utilizada, apoyado del análisis de los datos obtenidos.

De acuerdo a lo planteado, se supone la realización de un proyecto de cincuenta (50) viviendas de tipo VIS, para la consecución del cronograma del proyecto.

4.3.1 Definición de las actividades.

Una vez establecida la Estructura de Descomposición de Trabajo (EDT), se estipulan cuáles van a ser las actividades principales que se desarrollarán durante el proyecto y que serán la base para la consecución de los entregables finales; para ello, es necesario tener en cuenta la descomposición final de los paquetes de trabajo establecidos en la EDT.

Las actividades serán definidas mediante la herramienta de juicio de expertos de acuerdo a los proyectos previos ejecutados que tenían por objeto elementos similares. De la misma forma, se tuvo en cuenta la herramienta de descomposición del Alcance en paquetes de trabajo más desglosados, facilitando así su manejo y planeación.

Tabla XVI. DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES.

EDT	NOMBRE DE LA TAREA
1	PLANEACION EJECUCION VIVIENTAS TIPO VIS
1.1	ACTIVIDADES PRELIMINARES
1.1.1	Campamento
1.1.2	Localizacion y replanteo
1.1.3	Descapote
1.1.4	Excavacion Manual
1.2	PLACAS Y BASES
1.2.1	Dados de cimentacion
1.2.2	Placas de contrapiso
1.3	MONTAJE DE VIVIENDAS PREFABRICADAS
1.3.1	Estructura Metálica
1.3.1.1	Columnas metalicas
1.3.1.2	Perfiles para muros
1.3.2	Paneles en material WPC
1.3.2.1	Instalacion de paneles
1.3.3	Carpinteria Metalica
1.3.3.1	Puertas metalicas
1.3.3.2	Marcos para ventanas

1.3.4	Ventaneria (Vidrio)
1.3.4.1	Instalacion de vidrios de ventaneria
1.4	INSTALACIONES DE REDES INTERNAS
1.4.1	Red Hidráulica Interna
1.4.1.1	Red de tuberia interna 1/2"
1.4.1.2	Acometida hasta medidor
1.4.1.3	Puntos Hidraulicos
1.4.2	Red Sanitaria Interna
1.4.2.1	Red de tuberia interna 4"
1.4.2.2	Red de tuberia interna 3"
1.4.2.3	Cajas de Inspeccion
1.4.2.4	Puntos Sanitarios
1.4.3	Red Electrica Interna
1.4.3.1	Red Electrica y Cableado
1.4.3.2	Tablero de Circuitos
1.5	CUBIERTA
1.5.1	Estructura Metálica
1.5.1.1	Instalacion de Estructura Metálica
1.5.2	Cubierta Termoacustica
1.5.2.1	Tejas termoacusticas
1.5.2.2	Caballetes y Accesorios
1.6	APARATOS Y ACCESORIOS
1.6.1	Aparatos
1.6.1.1	Aparatos de Baños
1.6.1.2	Aparatos de cocina y lavado
1.6.1.3	Aparatos electricos
1.6.2	Accesorios
1.6.2.1	Griferia para baños
1.6.2.2	Grifería de cocina y lavadero
1.7	ASEO Y ENTREGA FINAL
1.7.1	Aseo de las viviendas
1.7.2	Entrega final de obra

Fuente: Elaboración Propia.

4.3.2 Secuencias de las actividades.

En este proceso, se efectúa la relación lógica entre las actividades al momento de la realización del proyecto determinando cuál será la consecución y las relaciones de dependencias de las actividades. Para tal fin, en el análisis del presente proyecto se plasma mediante el Método de Diagramación de Precedencia (PDM).

El PDM, es una técnica de programación en el cual las actividades se relacionan mediante nodos y se vinculan gráficamente por medio de una o más líneas para indicar la secuencia de ejecución. [7, p. 189].

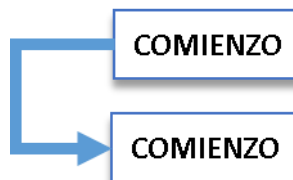
Las relaciones a usar en el proyecto son:

- **Final – Comienzo:** Se presenta cuando una actividad sucesora, no puede iniciar hasta que no finalice la actividad predecesora.



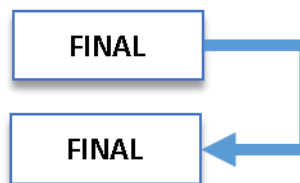
Fuente: Elaboración Propia.

- **Comienzo – Comienzo:** Se presenta cuando una actividad sucesora depende del inicio de la actividad predecesora.



Fuente: Elaboración Propia.

- **Final - Final:** Se presenta cuando una actividad sucesora tienen el mismo fin de la actividad predecesora.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla XVII. SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES.

EDT	NOMBRE DE LA TAREA	PREDECESORAS	SUCESORAS
1	PLANEACION EJECUCION VIVIENTAS TIPO VIS		
1.1	ACTIVIDADES PRELIMINARES		
1.1.1	Campamento		1.1.2 CC+2 días
1.1.2	Localizacion y replanteo	1.1.1 CC+2 días	1.1.3 FC-4 días
1.1.3	Descapote	1.1.2 FC-4 días	1.1.4 FC-2 días
1.1.4	Excavacion Manual	1.1.3 FC-2 días	1.2.1
1.2	PLACAS Y BASES		
1.2.1	Dados de cimentacion	1.1.4	1.2.2 FC-2 días ; 1.4.1.1 ; 1.4.2.1 FC+3 días ; 1.4.2.2 FC+3 días
1.2.2	Placas de contrapiso	1.2.1 FC-2 días	1.3.1.1 FC-5 días ; 1.4.1.1 FF-5 días ; 1.4.2.1 FF-3 días ; 1.4.2.2 FF-2 días
1.3	MONTAJE DE VIVIENDAS PREFABRICADAS		
1.3.1	Estructura Metálica		
1.3.1.1	Columnas metalicas	1.2.2 FC-5 días	1.3.1.2 FC-4 días
1.3.1.2	Perfiles para muros	1.3.1.1 FC-4 días	1.3.2.1 FC-3 días ; 1.3.3.1
1.3.2	Paneles en material WPC		
1.3.2.1	Instalacion de paneles	1.3.1.2 FC-3 días	1.4.3.1 FC-5 días ; 1.5.1.1 FC+3 días
1.3.3	Carpinteria Metalica		
1.3.3.1	Puertas metalicas	1.3.1.2	1.3.3.2 FC-3 días
1.3.3.2	Marcos para ventanas	1.3.3.1 FC-3 días	1.3.4.1
1.3.4	Ventaneria (Vidrio)		
1.3.4.1	Instalacion de vidrios de ventaneria	1.3.3.2	1.6.1.1
1.4	INSTALACIONES DE REDES INTERNAS		
1.4.1	Red Hidráulica Interna		
1.4.1.1	Red de tuberia interna 1/2"	1.2.1 FF-5 días ; 1.2.2 FF-5 días	1.4.1.2
1.4.1.2	Acometida hasta medidor	1.4.1.1	1.4.1.3
1.4.1.3	Puntos Hidraulicos	1.4.1.2	
1.4.2	Red Sanitaria Interna		
1.4.2.1	Red de tuberia interna 4"	1.2.1 FC+3 días ; 1.2.2 FF-3 días	1.4.2.3 ; 1.4.2.4
1.4.2.2	Red de tuberia interna 3"	1.2.1 FC+3 días ; 1.2.2 FF-2 días	
1.4.2.3	Cajas de Inspeccion	1.4.2.1	
1.4.2.4	Puntos Sanitarios	1.4.2.1	
1.4.3	Red Electrica Interna		
1.4.3.1	Red Electrica y Cableado	1.3.2.1 FC-5 días	1.4.3.2 FC-6 días
1.4.3.2	Tablero de Circuitos	1.4.3.1 FC-6 días	
1.5	CUBIERTA		
1.5.1	Estructura Metálica		
1.5.1.1	Instalacion de Estructura Metálica	1.3.2.1 FC+3 días	1.5.2.1
1.5.2	Cubierta Termoacustica		
1.5.2.1	Tejas termoacusticas	1.5.1.1	1.5.2.2 FF+1 día
1.5.2.2	Caballetes y Accesorios	1.5.2.1 FF+1 día	1.6.1.1 CC+3 días
1.6	APARATOS Y ACCESORIOS		
1.6.1	Aparatos		
1.6.1.1	Aparatos de Baños	1.5.2.2 CC+3 días ; 1.3.4.1	1.6.1.2
1.6.1.2	Aparatos de cocina y lavado	1.6.1.1	1.6.1.3
1.6.1.3	Aparatos electricos	1.6.1.2	1.6.2.1 FC-1 día
1.6.2	Accesorios		
1.6.2.1	Griferia para baños	1.6.1.13 FC-1 día	1.6.2.2
1.6.2.2	Grifería de cocina y lavadero	1.6.2.1	1.7.1 FF+1 día
1.7	ASEO Y ENTREGA FINAL		
1.7.1	Aseo de las viviendas	1.6.2.2 FF+1 día	1.7.2
1.7.2	Entrega final de obra	1.7.1	

Fuente: Elaboración Propia.

4.3.3 Hitos principales del proyecto.

Tabla XVIII. HITOS PRINCIPALES DEL PROYECTO.

ITEM	DESCRIPCION DEL HITO	RESPONSABLE	FECHA INICIO	FECHA FIN
	Fecha de Inicio del Proyecto	Contratante	02/julio/2019	-----
1.1	Actividades preliminares	Contratista	02/julio/2019	27/julio/2019
1.2	Placas y bases	Contratista	27/julio/2019	10/octubre/2019
1.3	Montaje de viviendas prefabricadas	Contratista	04/octubre/2019	04/enero/2020
1.4	Instalaciones de redes internas	Contratista	20/septiembre/2019	11/febrero/2020
1.5	Cubierta	Contratista	02/diciembre/2019	14/febrero/2020
1.6	Aparatos y accesorios	Contratista	10/febrero/2020	14/marzo/2020
1.7	Aseo y entrega final	Contratista	17/enero/2020	17/marzo/2020

Fuente: Elaboración Propia.

4.3.4 Estimación de las Duraciones de las actividades.

El equipo del proyecto será el encargado de analizar cuáles son las necesidades específicas en cuanto a Recursos humanos, materiales y equipos para cada una de las Actividades a desarrollar.

Para el análisis de las duraciones de las Actividades, se tiene en cuenta el rendimiento del personal y de los equipos. En el presente proyecto, se tuvieron en cuenta rendimientos tomados de proyectos previos y de tablas establecidas en la revista CONSTRUDDATA.

Tabla XIX. ESTIMACIÓN DE LAS DURACIONES DEL PROYECTO.

ITEM	ACTIVIDAD	PREDECESORA	UND.	CANT.	CUADRILLA		Tipo Cuadrilla	N° CUADRILLAS	RENDIMIENTO / JORNAL	Und	DURACIÓN
					OFICIAL	AYUDANTE					
1.1	ACTIVIDADES PRELIMINARES										
1.1.1	Campamento		m2	18	1	2	CC	1	6.36	m2 / día	2.83 Días
1.1.2	Localizacion y replanteo	1.1.1 CC+2 días	m2	1800	1	1	AA	2	80	m2 / día	11.25 Días
1.1.3	Descapote	1.1.2 FC-4 días	m2	1800	1	1	AA	1	32	m2 / día	56.25 Días
1.1.4	Excavacion Manual	1.1.3 FC-2 días	m3	740	1	2	CC	3	11.43	m2 / día	21.58 Días
1.2	PLACAS Y BASES										
1.2.1	Dados de cimentacion	1.1.4	m3	112.5	1	2	CC	3	6.00	Und/día	6.25 Días
1.2.2	Placas de contrapiso (E=0.12)	1.2.1 FC-2 días	m2	1800	1	1	AA	3	11.43	m2 / día	52.50 Días
1.3	MONTAJE DE VIVIENDAS PREFABRICADAS										
1.3.1	Estructura Metálica										
1.3.1.1	Columnas metalicas	1.2.2 FC-5 días	Und	1350	1	2	CC	3	27.00	Und/día	16.67 Días
1.3.1.2	Perfiles para muros	1.3.1.1 FC-4 días	m2	3512.5	1	1	BB	3	72.75	m2 / día	16.09 Días
1.3.2	Paneles en material WPC										
1.3.2.1	Instalacion de paneles	1.3.1.2 FC-3 días	m2	3075.02	1	1	BB	3	53.17	m2 / día	19.28 Días
1.3.3	Carpinteria Metalica										
1.3.3.1	Puertas metalicas	1.3.1.2	Und	200	2	-	EE	2	4.00	Und / día	25.00 Días
1.3.3.2	Marcos para ventanas	1.3.3.1 FC-3 días	Und	200	1	1	EE	2	8.00	Und / día	12.50 Días
1.3.4	Ventaneria (Vidrio)										
1.3.4.1	Instalacion de vidrios de ventaneria	1.3.3.2	Und	200	1	1	DD	2	8.00	Und / día	12.50 Días
1.4	INSTALACIONES DE REDES INTERNAS										
1.4.1	Red Hidráulica Interna										
1.4.1.1	Red de tuberia interna 1/2"	1.2.1 FF-5 días ; 1.2.2 FF-5 días	ml	447.23	1	1	BB	1	40.00	ml / día	11.18 Días
1.4.1.2	Acometida hasta medidor	1.4.1.1	ml	50	1	1	BB	1	16.00	ml / día	3.13 Días
1.4.1.3	Puntos Hidraulicos	1.4.1.2	Punto	250	1	1	BB	2	16.00	Und / día	7.81 Días

ITEM	ACTIVIDAD	PREDECESORA	UND.	CANT.	CUADRILLA			N° CUADRILLAS	RENDIMIENTO / JORNAL	Und	DURACIÓN
					OFICIAL	AYUDANTE					
1.4.2	Red Sanitaria Interna										
1.4.2.1	Red de tubería interna 4"	1.2.1 FC+3 días ; 1.2.2 FF-3 días	ml	260.97	1	1	BB	1	20.00	ml / día	13.05 Días
1.4.2.2	Red de tubería interna 2"	1.2.1 FC+3 días ; 1.2.2 FF-2 días	ml	290.90	1	1	BB	1	20.00	ml / día	14.54 Días
1.4.2.3	Cajas de Inspeccion	1.4.2.1	Und	50	1	1	AA	1	1.33	Und / día	37.50 Días
1.4.2.4	Puntos Sanitarios	1.4.2.1	Und	300	1	1	BB	2	16	Und / día	9.38 Días
1.4.3	Red Electrica Interna										
1.4.3.1	Red Electrica y Cableado 1"	1.3.2.1 FC-5 días	ml	3788.31	1	1	BB	2	30.77	ml / día	61.56 Días
1.4.3.2	Tablero de Circuitos	1.4.3.1 FC-6 días	Und	50	1	1	BB	2	2	Und / día	12.50 Días
1.5	CUBIERTA										
1.5.1	Estructura Metálica										
1.5.1.1	Instalacion de Estructura Metálica	1.3.2.1 FC+3 días	m2	2136	1	2	CC	3	32.00	m2 / día	22.25 Días
1.5.2	Cubierta Termoacustica										
1.5.2.1	Tejas termoacusticas	1.5.1.1	m2	2136	1	2	CC	3	17.78	m2 / día	40.05 Días
1.5.2.2	Caballetes y Accesorios	1.5.2.1 FF+1 día	ml	300	1	1	BB	3	13.33	ml / día	7.50 Días
1.6	APARATOS Y ACCESORIOS										
1.6.1	Aparatos										
1.6.1.1	Aparatos de Baños	1.5.2.2 CC+3 días ; 1.3.4.1	Und	50	1	1	BB	2	6.67	Und / día	3.75 Días
1.6.1.2	Aparatos de cocina y lavado	1.6.1.1	Und	50	1	1	BB	2	8.00	Und / día	3.13 Días
1.6.1.3	Aparatos electricos	1.6.1.2	Und	1200	1	1	BB	3	32.00	Und / día	12.50 Días
1.6.2	Accesorios										
1.6.2.1	Griferia para baños	1.6.1.13 FC-1 día	Und	50	1	1	BB	2	16.00	Und / día	1.56 Días
1.6.2.2	Grifería de cocina y lavadero	1.6.2.1	Und	100	1	1	BB	2	80.00	Und / día	0.63 Días
1.7	ASEO Y ENTREGA FINAL										
1.7.1	Aseo de las viviendas	1.6.2.2 FF+1 día	Vivienda	50	0	2	EE	1	1.00	Und / día	50.00 Días
1.7.2	Entrega final de obra	1.7.1	Vivienda	50							

Fuente: Elaboración Propia.

4.3.5 Desarrollo del Cronograma.

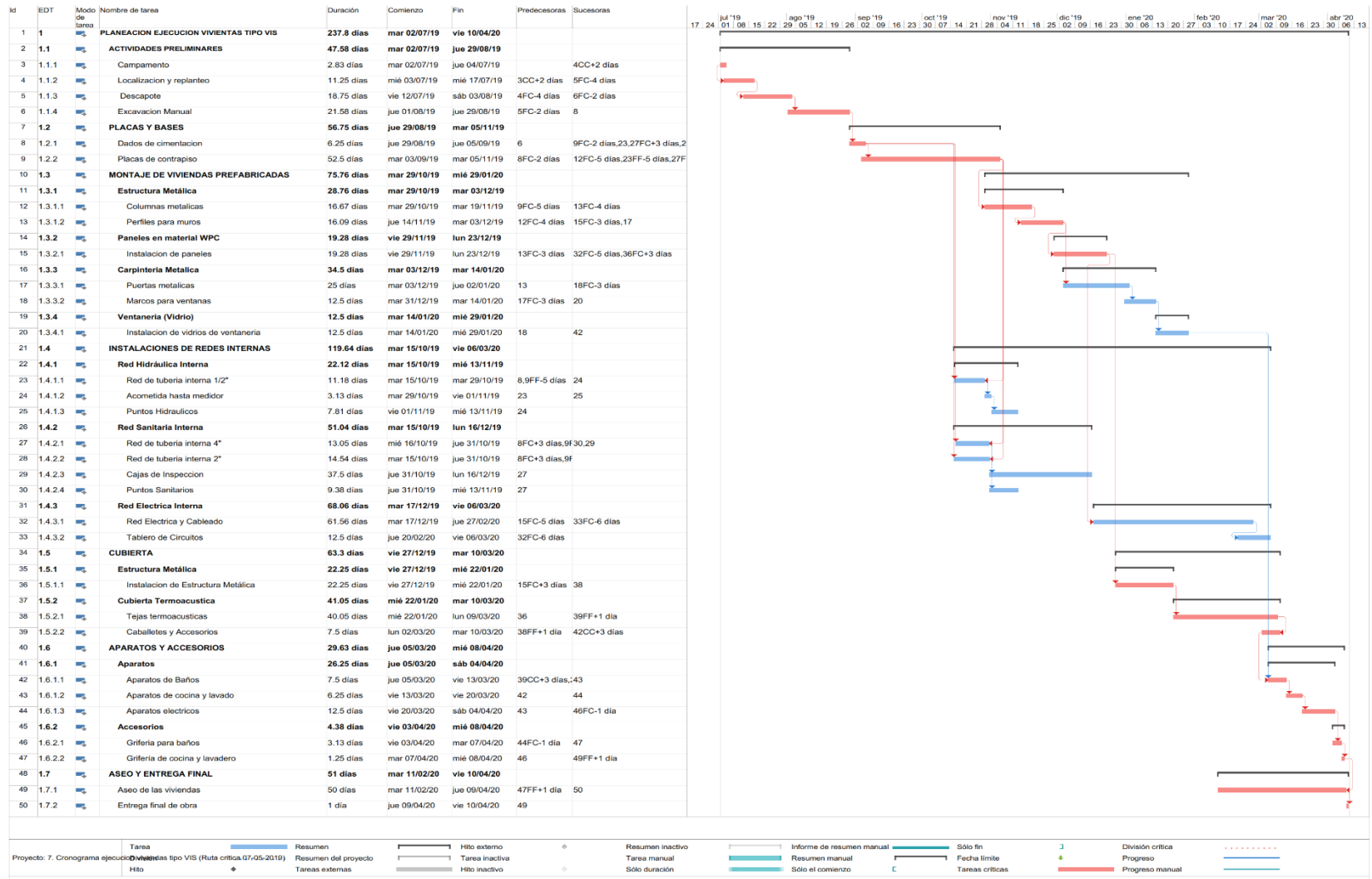


Fig. 29 Cronograma del Proyecto de Vivienda.
Fuente: Elaboración propia

4.4 PLAN PARA LA GESTIÓN DEL COSTO.

Para el Proyecto, se desarrollará un presupuesto aproximado de los recursos económicos requeridos para la consecución de los objetivos iniciales y tendrá como inicio la base de Costos, la cual debe ser aprobada previamente por la interventoría y la supervisión del proyecto, teniendo en cuenta los análisis de precios unitarios de cada una de las actividades. Para el presente proyecto, se presenta un presupuesto que tiene en cuenta los rendimientos de las cuadrillas, los insumos de los materiales y las herramientas requeridas para tal fin.

Dentro del Plan de Costos y de acuerdo a los lineamientos establecidos por el PMBOK 6ed, se tienen en cuenta como entradas el Acta de Constitución del Proyecto, así como el Plan para la Dirección del Proyecto, donde es desarrollado el cronograma de ejecución de las diferentes actividades del Proyecto. Las Herramientas y Técnicas desarrolladas en el Plan de Costos, van encaminadas al Juicio de Expertos de acuerdo a proyectos previos.

El personal que revisará el presupuesto presentado, deberá tener conocimientos en Gerencia de Obras y con gran trayectoria en el proceso de análisis de precios unitarios y de presupuestos. El presupuesto se realizará en mediante la utilidad ofimática de Excel.

Los materiales, proveedores y herramientas requeridas, serán presupuestadas a nivel general, sin embargo al momento de la ejecución del proyecto, la Interventoría y Supervisión del proyecto determinarán dichos proveedores teniendo en cuenta factores de calidad, económicos y de cumplimiento de entregas.

El presupuesto se presentará de acuerdo a los entregables establecidos en la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) y el diccionario de las EDT. El análisis y cálculo del costo total del proyecto, se realiza mediante la estimación paramétrica de acuerdo a proyectos previos y análisis de precios unitarios analizando los materiales, herramientas, equipo y personal requeridos para cada una de las actividades a desarrollar. Para el Análisis de los Precios Unitarios (APU'S), se tendrán en cuenta los rendimientos establecidos en la revista Electrónica Construdata.

Tabla XX. PLAN DE GESTIÓN DEL COSTO.

PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS			
FECHA	RESPONSABLE	RAZÓN	VERSIÓN
03-05-2019	Gerente del Proyecto	Gestión Costos	PGC-V001-2019
INFORMACIÓN GENERAL.			
NOMBRE DEL PROYECTO	APLICACIÓN DE LA GUÍA PMBOK 6ed EN LA PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS TIPO (VIS) EN EL MUNICIPIO DE VALDIVIA (ANTIOQUIA), CON MATERIALES ECOLÓGICOS WPC.		
FECHA DE CREACIÓN	03-05-2019	CÓDIGO DEL PROYECTO	VAL-002
PREPARADO POR:	Juan Sebastián Monsalve Rodríguez		
APROBADO POR:	Alcaldía Municipal de Valdivia Antioquia y Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio		

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.
Planificación para la construcción de 50 viviendas (ETAPA 1) de Interés social con el sistema WPC (Wood Plastic Composite WPC) en el municipio de Valdivia, departamento de Antioquia, en un área aproximada de 13.000 m2. Cada unidad habitacional estará compuesta por dos habitaciones, sala comedor, cocina y un baño. Internamente está dotada de conexiones eléctricas, conexiones hidráulicas y conexiones sanitarias. Las casas estarán dispuestas de tal manera que presente una zona verde, senderos peatonales y vías de acceso que serán ejecutadas por parte de la entidad contratante con el fin de beneficiar a 50 familias de Puerto Valdivia.

2. CONDICIONES DE ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS.
El presupuesto se desarrollará en el programa ofimático Microsoft Excel.
Para el análisis de los costos, se tendrá en cuenta los entregables establecidos previamente en la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT), así como las especificaciones dadas en el Diccionario de las EDT.
El análisis de los precios unitarios se debe desarrollar teniendo en cuenta los materiales, equipos, herramientas y rendimiento de ejecución por parte del personal para cada actividad.
El análisis para el desempeño durante la Ejecución de la Gestión de los costos, se debe realizar mediante la Variación del Costo que tiene en cuenta el Valor Ganado o el que es completado de acuerdo al presupuesto y el Costo Actual que está en función de los recursos utilizados así:
$CV \text{ (costo variable)} = EV \text{ (Valor Ganado)} - AC \text{ (Costo Actual)}$

3. ESPECIFICACIONES DEL PRESUPUESTO.

El presupuesto total del Proyecto es el que corresponde a la sumatoria de los costos directos y los costos indirectos que se generen.

El costo Directo del proyecto es el que corresponde a la sumatoria total de todos los costos de cada una de las actividades establecidas en la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) teniendo en cuenta las especificaciones relacionadas en el Diccionario de las EDT.

El Presupuesto Final, debe incluir los valores del AIU establecidos así: Administración: cinco por ciento (5%); Imprevistos: cinco por ciento (5%) y Utilidad del cinco por ciento (5%) para un total del veinticinco 25%.

4. CONTROL DE CAMBIOS DEL COSTO DEL PROYECTO.

Se deben realizar controles del Costo del Proyecto mínimo una vez a la semana, efectuando informes por escrito cada quince (15) días, estipulando los cambios o modificaciones (Si es el caso) en el presupuesto General del proyecto.

Las modificaciones al Plan de Costos, se realizarán por escrito y deberán ser aprobadas por parte del Gerente del proyecto, la Interventoría y la Supervisión del Proyecto.

Para que se acepten los cambios en el la Gestión del Costo, se deberán tener en cuenta las siguientes Razones:

- Cambios o fallas no percibidas en el terreno donde se desarrollaran las viviendas, lo cual determine la introducción de nuevas actividades.
- Demoras en el proyecto como consecuencia de factores climáticos o aquellos que son ajenos a la obra que impidan el correcto desarrollo del cronograma de ejecución y generen demoras en las fechas de entrega.
- Incremento en el valor de los fletes como consecuencia de alguna contingencia nacional o local.

5. AUTORIZACIÓN DE CAMBIOS EN LA GESTIÓN DEL COSTO.

Los encargados de autorizar la modificación de cualquier ítem ya sea nuevo o existente en la Gestión del Costo, serán la Interventoría y la Supervisión de la Obra y se notificará su aprobación o negación por escrito.

Para la modificación en la Gestión del Costo, se tendrá en cuenta que se deben modificar los documentos contractuales si hubo modificaciones en Alcance y/o Tiempo y/o Costo.

Fuente: Elaboración Propia. Basado en: [42]

4.4.1 Desarrollo del presupuesto.

Tabla XXI. DESARROLLO DEL PRESUPUESTO.

ITEM	APU	ACTIVIDAD	UND.	CANT.	Vlr Unitario	Vlr TOTAL
1.1	ACTIVIDADES PRELIMINARES					
1.1.1	001	Campamento	m2	18	\$ 117,417	\$ 2,113,498
1.1.2	002	Localizacion y replanteo	m2	1800	\$ 6,191	\$ 11,144,156
1.1.3	003	Descapote	m2	1800	\$ 5,066	\$ 9,118,553
1.1.4	004	Excavacion Manual	m3	740	\$ 28,484	\$ 21,077,883
1.2	PLACAS Y BASES					
1.2.1	005	Dados de cimentacion	m3	112.5	\$ 631,737	\$ 71,070,363
1.2.2	006	Placas de contrapiso (E=0.12)	m2	1800	\$ 78,101	\$ 140,582,447
1.3	MONTAJE DE VIVIENDAS PREFABRICADAS					
1.3.1	Estructura Metálica					
1.3.1.1	007	Columnas metalicas	Und	1350	\$ 13,362	\$ 18,038,217
1.3.1.2	008	Perfiles para muros	m2	3512.5	\$ 4,491	\$ 15,775,919
1.3.2	Paneles en material WPC					
1.3.2.1	009	Instalacion de paneles	m2	3075	\$ 4,845	\$ 14,896,992
1.3.3	Carpinteria Metalica					
1.3.3.1	010	Puertas metalicas	Und	200	\$ 72,463	\$ 14,492,637
1.3.3.2	011	Marcos para ventanas	Und	200	\$ 37,202	\$ 7,440,474
1.3.4	Ventaneria (Vidrio)					
1.3.4.1	012	Instalación de vidrios de ventaneria	Und	200	\$ 17,714	\$ 3,542,813
1.4	INSTALACIONES DE REDES INTERNAS					
1.4.1	Red Hidráulica Interna					
1.4.1.1	013	Red de tuberia interna 1/2"	ml	447.23	\$ 8,026	\$ 3,589,260
1.4.1.2	----	Acometida hasta medidor	ml	50	\$ 8,026	\$ 401,277
1.4.1.3	014	Puntos Hidraulicos	Punto	250	\$ 18,019	\$ 4,504,640
1.4.2	Red Sanitaria Interna					
1.4.2.1	015	Red de tuberia interna 4"	ml	260.97	\$ 57,000	\$ 14,875,202
1.4.2.2	016	Red de tuberia interna 2"	ml	290.9	\$ 16,781	\$ 4,881,515
1.4.2.3	017	Cajas de Inspeccion	Und	50	\$ 387,720	\$ 19,385,991
1.4.2.4	018	Puntos Sanitarios	Und	300	\$ 74,658	\$ 22,397,428
1.4.3	Red Electrica Interna					
1.4.3.1	019	Red Electrica y Cableado 1"	ml	3788.3	\$ 26,807	\$ 101,554,388
1.4.3.2	020	Tablero de Circuitos	Und	50	\$ 232,228	\$ 11,611,402
1.5	CUBIERTA					
1.5.1	Estructura Metálica					
1.5.1.1	021	Instalacion de Estructura Metálica	m2	2136	\$ 22,259	\$ 47,544,687
1.5.2	Cubierta Termoacustica					
1.5.2.1	022	Tejas termoacusticas	m2	2136	\$ 22,687	\$ 48,458,849
1.5.2.2	023	Caballetes y Accesorios	ml	300	\$ 15,198	\$ 4,559,371

ITEM	APU	ACTIVIDAD	UND.	CANT.	N° CUADRILLAS	RENDIMIENTO /JORNAL
1.6	APARATOS Y ACCESORIOS					\$192,419,137
1.6.1		Aparatos				
1.6.1.1	024	Aparatos de Baños	Und	50	\$ 469,843	\$ 23,492,133
1.6.1.2	025	Aparatos de cocina y lavado	Und	50	\$ 421,827	\$ 21,091,356
1.6.1.3	026	Aparatos electricos	Und	1200	\$ 117,125	\$ 140,549,569
1.6.2		Accesorios				
1.6.2.1	027	Griferia para baños	Und	50	\$ 94,702	\$ 4,735,102
1.6.2.2	028	Grifería de cocina y lavadero	Und	100	\$ 25,510	\$ 2,550,978
1.7	ASEO Y ENTREGA FINAL					\$ 6,769,050
1.7.1	029	Aseo de las viviendas	Vivienda	50	\$ 135,381	\$ 6,769,050
1.7.2	----	Entrega final de obra	Vivienda	50		
1.8	TRANSPORTE DE AULAS PREFABRICADAS					\$ 79,750,000
1.7.1	----	Transporte kit de vivienda prefabricadas desde la planta del proveedor hasta el municipio de Valdivia Antioquia	Vivienda	50	\$ 1,595,000	\$ 79,750,000
1.9	VIVIENDAS PREFABRICADAS					\$975,000,000
1.7.1	----	Vivienda prefabricada compuesta por: * Estructura Metalica de muros y cubierta, incluyendo los clip de acero inoxidable, en forma de omega, para el ensamblaje de paneles y tornillos de acero inoxidable para fijación del clip al rastrel * Pneles de material (WPC) con fibras de madera y polietileno, dos caras vistas con textura de madera y ranuras laterales. * Puertas Metalicas de Acceso principal, de habitaciones y de baño. * Marcos de ventanas con su respectivos vidrios en material 4.0 mm * Tejas Termoacusticas. * Caballetes y accesorios de cubierta.	Vivienda	50	\$ 19,500,000	\$ 975,000,000
TOTAL COSTO DIRECTO (50 VIVIENDAS)						\$ 1,866,996,147
TOTAL COSTO DEL PROYECTO (1 VIVIENDA)						\$ 37,339,923

Fuente: Elaboración Propia.

4.5 PLAN PARA LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS.

Para el proyecto de construcción de las Viviendas de Interés social con materiales WPC, se busca establecer los posibles riesgos que puedan ocurrir de acuerdo a condiciones inciertas en los aspectos de Alcance, Tiempo y Costo, con el fin de determinar los impactos ya sean positivos o negativos sobre el Proyecto y las metas establecidas.

Dentro de los principales fundamentos que se tienen en cuenta para el análisis de los riesgos, esta como herramientas y técnicas el juicio de expertos en el cual se determinan los posibles riesgos a ocurrir de acuerdo a proyectos previos similares. Es importante recalcar que los riesgos deben ser analizados periódicamente desde el principio del proyecto y durante todo el ciclo de vida del proyecto, realizando un comité de obra mínimo una vez al mes junto con el equipo de proyecto, de tal manera que se identifiquen los riesgos, se prioricen, se analice su probabilidad de ocurrencia y el nivel de impacto en el proyecto con el fin de tomar las acciones pertinentes para evitar los riesgos negativos e incentivar aquellos que son positivos e impactan de forma adecuada al proyecto.

4.5.1 Categorización de los riesgos.

Los riesgos para el presente proyecto, se categorizan de la siguiente forma.

Tabla XXII. DESARROLLO DEL CRONOGRAMA.

CATEGORIZACIÓN DE LOS RIESGOS.	
CATEGORIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
TIEMPO (TP)	Riesgos asociados a los períodos de ejecución del proyecto que afectan positiva o negativamente en el tiempo para el cumplimiento de las actividades.
ECONÓMICOS Y FINANCIEROS (EC)	Riesgos que se asocian a los posibles sobrecostos que se puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto y afecten el Alcance en cuanto a Costo del proyecto ya sean por variación, desabastecimiento, especulación, entre otros. Por otro lado, los financieros son asociados a la liquidez del proyecto y dar cumplimiento a los entregables del proyecto tales como garantías, plazos, desembolsos, entre otros.
LEGAL (LG)	Riesgos que se asocian a las disposiciones legales y reglamentación generada por las entidades territoriales aplicadas a la ejecución del proyecto y cuyo cumplimiento determinen una afectación parcial o total sobre el Alcance del proyecto.

GESTIÓN (GT)	Riesgos que se asocian a los procedimientos a tener en cuenta a nivel administrativo para la correcta ejecución del proyecto tales como obtención de materiales, agendas de comités, manejo de la información y ejecución de las actividades.
TÉCNICOS Y DE CALIDAD (TC)	Riesgos asociados a los aspectos técnicos del proyecto en cuanto a la planeación, ejecución y control de los diseños, especificaciones técnicas, conocimiento de profesionales, guías de los ensayos, cumplimientos de normas técnicas, modificaciones e información del proyecto.
COMUNICACIÓN	Riesgos que se asocian a la comunicación del personal técnico con los interesados del proyecto tales como residentes de la zona, subcontratistas, personal administrativo, interventoría y cliente.
EXTERNOS	Riesgos que se asocian a aquellas actividades que por su naturaleza, no se incluyen en los anteriormente mencionados.

Fuente: Elaboración Propia.

4.5.2 Identificación de los Riesgos.

El proceso de identificación de los riesgos para el proyecto de viviendas tipo VIS con material WPS, se debe realizar mediante las tormentas de ideas que debe realizar el equipo del proyecto antes de la ejecución del mismo. Para el presente proyecto, se analizaron los riesgos de acuerdo al juicio de expertos. La identificación de los riesgos, se debe realizar durante todo el ciclo de vida del proyecto, de tal manera que si es visible algún riesgo ya sea positivo o negativo, éste debe ser incluido en el plan de Gestión de los Riesgos.

Los riesgos que se encontraron para la ejecución de las viviendas tipo VIS del presente proyecto, van encaminadas a factores humanos, económicos, legales, reglamentarios, entre otros. Los riesgos fueron establecidos en grupos así:

Tabla XXIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS.

ÍTEM	CATEGORÍA DEL RIESGO	ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO
1	TIEMPO (TP)	TP-1	Cumplimiento de los ítems faltantes
		TP-2	Estimación de las duraciones de forma precisa
		TP-3	Orden y prioridad de las actividades a desarrollar
		TP-4	Ejecución de las actividades en un tiempo diferente al programado
		TP-5	Aparición de actividades que no están contempladas inicialmente
		TP-6	Entrega de materiales y equipos por parte de los proveedores
2	ECONOMICOS Y FINANCIEROS (EC)	EC-1	Variación de los costos de los insumos
		EC-2	Demora en desembolsos de dinero para la ejecución de actividades.
		EC-3	Sobrecostos por demoras en la ejecución
		EC-4	Disponibilidad de materiales
3	LEGAL (LG)	LG-1	Obtención de las Pólizas mínimas requeridas antes del inicio de la obra
		LG-2	Conocimiento de las normas técnicas por parte de los profesionales
		LG-3	Permisos para el inicio del proyecto
		LG-4	Conocimiento del contrato de ejecución.
		LG-5	Modificaciones en las normas vigentes
4	GESTIÓN ADMINISTRATIVA (GT)	GT-1	Encontrar proveedores de materiales y equipos indicados
		GT-2	Repetición de las actividades a realizar
		GT-3	Transporte de las viviendas desde fábrica al municipio
		GT-4	Asistencia a los comités de obras
		GT-5	Perdida de información del proyecto
5	TÉCNICOS Y DE CALIDAD (TC)	TC-1	Utilización de las guías de análisis y ensayos de materiales
		TC-2	Disponibilidad de mano de obra calificada
		TC-3	Equipos y herramientas de calidad para la ejecución del proyecto
		TC-4	Cumplimiento de las normas técnicas de construcción
		TC-5	Información técnica sobre construcciones con materiales similares
		TC-6	Modificaciones inesperadas en cimentación por solicitud del diseñador
		TC-7	Diseños deficientes y/o incompletos
		TC-8	Especificaciones técnicas incompletas
		TC-9	Información que aporte a lecciones aprendidas
		TC-10	Falta de conocimiento del montaje del sistema prefabricado WPC por parte del personal operativo y profesional.
		TC-11	Calidad de los materiales de construcción.
6	COMUNICACIÓN (CM)	CM-1	Palabras con alto nivel técnico.
		CM-2	Profesionales hagan entender procesos constructivos al personal
		CM-3	Comunicación de Gerencia con: cliente, proveedores, personal.
		CM-4	utilización de los métodos de comunicación adecuados
7	EXTERNOS (EX)	EX-1	Sismos producidos durante la construcción
		EX-2	Fallas en el terreno no establecidos en el estudio de suelos
		EX-3	Suspensión del proyecto por Hallazgos Arqueológicos
		EX-4	Condiciones Climáticas desfavorables
		EX-5	Presencia de huelgas, o grupos armados que impidan el desarrollo de las actividades
		EX-6	Funcionamiento de los equipos de construcción

Fuente: Elaboración Propia.

4.5.3 Análisis Cualitativo de los Riesgos.

Con el fin de analizar los riesgos individualmente, es necesario priorizarlos, determinando cual va a ser la probabilidad e impacto sobre la consecución del proyecto analizando cuales son los que incurrirían en un mayor deterioro en el ciclo de vida de proyecto y así tomar las medidas correctivas necesarias.

La probabilidad de que un evento ocurra, se determina en una escala que va del cero (0) a uno (1), siendo 0 de ocurrencia nula y 1 una ocurrencia inminente ante el riesgo. El impacto generado por la consecución de los riesgos, se determina en un nivel que va de remoto a Hecho cierto. Análisis Cualitativo de los Riesgos.

Tabla XXIV. RANGO DE PROBABILIDAD DE RIESGOS.

PROBABILIDAD	RANGO	DESCRIPCIÓN
Hecho Cierto	0.86 – 1.00	Con Certeza de que ocurra.
Muy Probable	0.66 – 0.85	Casi con certeza de que ocurra.
Probable	0.46 – 0.65	Posible de que ocurra.
Ocasional	0.26 – 0.45	Ocasionalmente Ocurrirá.
Remoto	0.11 – 0.25	Muy baja la posibilidad que ocurra.
Muy Remoto	0 – 0.10	Casi nunca ocurrirá.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla XXV. RANGO DE IMPACTO DE RIESGOS DEL PROYECTO.

IMPACTO	RANGO	DESCRIPCIÓN
Catastrófico	0.86 – 1.00	Conlleva a la Finalización del Proyecto
Crítico	0.66 – 0.85	Adquiere potencial para causar la cancelación del proyecto
Muy Grave	0.46 – 0.65	Puede tener efectos significativos en incrementos de tiempo o costos
Grave	0.26 – 0.45	Adquiere cierto potencial para producir efectos en tiempo y costos.
Menor	0.11 – 0.25	Tiene poco potencial para retrasar el plan de trabajo o incrementar costos.
Insignificante	0 – 0.10	No hay impacto de la Actividad

Fuente: Elaboración Propia.

4.5.3.1 Matriz de probabilidad e Impacto.

La matriz se establece para determinar el nivel de prioridad de cada uno de los riesgos

que pueden ocurrir en el proyecto, con el fin de establecer cuáles son los que requieren un mayor control y aquellos riesgos que a pesar de su bajo impacto, demandan un manejo menos riguroso.

	PROBABILIDAD	SEVERIDAD					
Hecho Cierto	1.00	0.10	0.25	0.45	0.65	0.85	1.00
Muy Probable	0.85	0.09	0.21	0.38	0.55	0.72	0.85
Probable	0.65	0.07	0.16	0.29	0.42	0.55	0.65
Ocasional	0.45	0.05	0.11	0.20	0.29	0.38	0.45
Remoto	0.25	0.03	0.06	0.11	0.16	0.21	0.25
Muy Remoto	0.10	0.01	0.03	0.05	0.07	0.09	0.10
	IMPACTO	0.10	0.25	0.45	0.65	0.85	1.00
		Insignificante	Menor	Grave	Muy Grave	Crítico	Catastrófico

Fig. 30 Matriz de probabilidad e impacto

Fuente: Elaboración Propia.

La matriz de riesgos descrita para el proyecto, es 57% adversa, lo que quiere decir que su nivel de rechazo al riesgo es mayor y evitando al máximo la incertidumbre y la consecución de los riesgos.

4.5.4 Escalas de impacto para los riesgos.

Tabla XXVI. CONDICIONES DE IMPACTO EN LOS PRINCIPALES OBJETIVOS DEL PROYECTO.

OBJETIVOS DEL PROYECTO	ESCALAS RELATIVAS O NUMÉRICAS					
	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	MEDIO ALTO	ALTO	MUY ALTO
	0 – 0.10	0.11 – 0.25	0.26 – 0.45	0.46 – 0.65	0.66 – 0.85	0.86 – 1.00
ALCANCE	Disminución del Alcance apenas permisible	Impacto menor sobre las funciones secundarias	Impacto menor sobre las funciones principales	Algún impacto sobre áreas funcionales clave.	Impacto significativo sobre la funcionalidad General	El elemento terminado del proyecto es Inservible
TIEMPO	Insignificante incremento del Tiempo	Incremento Tiempo <5%	Incremento Tiempo 6% - 10%	Incremento Tiempo 11% - 15%	Incremento Tiempo 16% - 25%	Incremento Tiempo >25%
COSTO	Insignificante incremento del costo	Incremento del costo <10%	Incremento costo entre 11% - 20%	Incremento costo entre 21% - 30%	Incremento costo entre 31% - 40%	Incremento del costo >40%

Fuente: Elaboración Propia, basado en [10, p. 407]

Tabla XXVII. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS RIESGOS.

ÍTEM	CATEGORÍA DEL RIESGO	ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	SEVERIDAD
1	TIEMPO (TP)	TP-1	Cumplimiento de los ítems faltantes	0.20	0.80	0.16
		TP-2	Estimación de las duraciones de forma precisa	0.35	0.90	0.32
		TP-3	Orden y prioridad de las actividades a desarrollar	0.25	0.70	0.18
		TP-4	Ejecución de las actividades en un tiempo diferente al programado	0.75	0.90	0.68
		TP-5	Aparición de actividades que no están contempladas inicialmente	0.85	0.85	0.72
		TP-6	Entrega de materiales y equipos por parte de los proveedores	0.15	0.75	0.11
2	ECONOMICOS Y FINANCIEROS (EC)	EC-1	Variación de los costos de los insumos	0.35	0.65	0.23
		EC-2	Demora en desembolsos de dinero para la ejecución de actividades.	0.22	0.90	0.20
		EC-3	Sobrecostos por demoras en la ejecución	0.30	0.85	0.26
		EC-4	Variación de los salarios de los profesionales	0.45	0.80	0.36
		EC-5	Disponibilidad de materiales	0.50	0.65	0.33
3	LEGAL (LG)	LG-1	Obtención de las Pólizas mínimas requeridas antes del inicio de la obra	0.20	0.70	0.14
		LG-2	Conocimiento de las normas técnicas por parte de los profesionales	0.20	0.90	0.18
		LG-3	Permisos para el inicio del proyecto	0.30	0.75	0.23
		LG-4	Conocimiento del contrato de ejecución.	0.15	0.65	0.10
		LG-5	Modificaciones en las normas vigentes	0.10	0.95	0.10
4	GESTIÓN ADMINISTRATIVA (GT)	GT-1	Encontrar proveedores de materiales y equipos indicados	0.60	0.70	0.42
		GT-2	Repetición de las actividades a realizar	0.20	0.50	0.10
		GT-3	Transporte de las viviendas desde fábrica al municipio	0.15	0.85	0.13
		GT-4	Asistencia a los comités de obras	0.20	0.60	0.12
		GT-5	Perdida de información del proyecto	0.20	0.95	0.19
5	TÉCNICOS Y DE CALIDAD (TC)	TC-1	Utilización de las guías de análisis y ensayos de materiales	0.25	0.80	0.20
		TC-2	Disponibilidad de mano de obra calificada	0.60	0.75	0.45
		TC-3	Equipos y herramientas de calidad para la ejecución del proyecto	0.30	0.50	0.15
		TC-4	Cumplimiento de las normas técnicas de construcción	0.10	1.00	0.10
		TC-5	Información técnica sobre construcciones con materiales similares	0.28	0.70	0.20
		TC-6	Modificaciones inesperadas en cimentación por solicitud del diseñador	0.10	0.90	0.09
		TC-7	Diseños deficientes y/o incompletos	0.25	0.95	0.24
		TC-8	Especificaciones técnicas incompletas	0.35	0.90	0.32
		TC-9	Información que aporte a lecciones aprendidas	0.20	0.50	0.10
		TC-10	Falta de conocimiento del montaje del sistema prefabricado WPC por parte del personal operativo y profesional.	0.60	0.85	0.51
		TC-11	Calidad de los materiales de construcción.	0.20	1.00	0.20

6	COMUNICACIÓN (CM)	CM-1	Palabras con alto nivel técnico.	0.40	0.40	0.16
		CM-2	Profesionales hagan entender procesos constructivos al personal	0.20	0.95	0.19
		CM-3	Comunicación de Gerencia con: cliente, proveedores, personal.	0.25	0.70	0.18
		CM-4	utilización de los métodos de comunicación adecuados	0.20	0.80	0.16
7	EXTERNOS (EX)	EX-1	Sismos producidos durante la construcción	0.10	0.70	0.07
		EX-2	Fallas en el terreno no establecidos en el estudio de suelos	0.30	1.00	0.30
		EX-3	Suspensión del proyecto por Hallazgos Arqueologicos	0.20	1.00	0.20
		EX-4	Condiciones Climáticas desfavorables	0.35	0.80	0.28
		EX-5	Presencia de huelgas, o grupos armados que impidan el desarrollo de las actividades	0.70	0.80	0.56
		EX-6	Funcionamiento de los equipos de construcción	0.20	0.95	0.19

Fuente: Elaboración Propia.

4.5.5 Análisis Cuantitativo de los Riesgos.

Una vez realizado el análisis cualitativo de los Riesgos, se procede a cuantificar monetariamente el valor que tendrían los riesgos de mayor impacto si se llegasen a dar. El valor monetario, es calculado de acuerdo al tiempo de retraso que podrían provocar en el proceso de ejecución del proyecto, lo que influye directamente en más días de trabajo incrementando el costo de personal, equipos y herramientas.

Tabla XXVIII. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS.

ÍTEM	CATEGORÍA DEL RIESGO	ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	ANÁLISIS CUALITATIVO			ANÁLISIS CUANTITATIVO	
				PROBABILIDAD	IMPACTO	SEVERIDAD	IMPACTO (\$)	VALOR MONETARIO ESPERADO (VME)
1	TIEMPO (TP)	TP-1	Cumplimiento de los ítems faltantes	0.20	0.80	0.16	\$ -	\$ -
		TP-2	Estimación de las duraciones de forma precisa	0.35	0.90	0.32	\$ 2,800,000	\$ 980,000
		TP-3	Orden y prioridad de las actividades a desarrollar	0.25	0.70	0.18	\$ -	\$ -
		TP-4	Ejecución de las actividades en un tiempo diferente al programado	0.75	0.90	0.68	\$ 28,287,403	\$ 21,215,552
		TP-5	Aparición de actividades que no están contempladas inicialmente	0.85	0.85	0.72	\$ 6,000,000	\$ 5,100,000
		TP-6	Entrega de materiales y equipos por parte de los proveedores	0.15	0.75	0.11	\$ -	\$ -
2	ECONOMICOS Y FINANCIEROS (EC)	EC-1	Variación de los costos de los insumos	0.35	0.65	0.23	\$402,600,000	\$ 140,910,000
		EC-2	Demora en desembolsos de dinero para la ejecución de actividades.	0.22	0.90	0.20	\$ -	\$ -
		EC-3	Sobrecostos por demoras en la ejecución	0.30	0.85	0.26	\$ 28,287,403	\$ 8,486,221
		EC-4	Variación de los salarios de los profesionales	0.45	0.80	0.36	\$ 12,000,000	\$ 5,400,000
		EC-5	Disponibilidad de materiales	0.50	0.65	0.33	\$ 14,602,105	\$ 7,301,053

ÍTEM	CATEGORÍA DEL RIESGO	ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	SEVERIDAD	IMPACTO (\$)	VALOR MONETARIO ESPERADO (VME)
3	LEGAL (LG)	LG-1	Obtención de las Pólizas mínimas requeridas antes del inicio de la obra	0.20	0.70	0.14	\$ -	\$ -
		LG-2	Conocimiento de las normas técnicas por parte de los profesionales	0.20	0.90	0.18	\$ -	\$ -
		LG-3	Permisos para el inicio del proyecto	0.30	0.75	0.23	\$ 2,800,000	\$ 840,000
		LG-4	Conocimiento del contrato de ejecución.	0.15	0.65	0.10	\$ -	\$ -
		LG-5	Modificaciones en las normas vigentes	0.10	0.95	0.10	\$ -	\$ -
4	GESTIÓN ADMINISTRATIVA (GT)	GT-1	Encontrar proveedores de materiales y equipos indicados	0.60	0.70	0.42	\$ 500,000	\$ 300,000
		GT-2	Repetición de las actividades a realizar	0.20	0.50	0.10	\$ -	\$ -
		GT-3	Transporte de las viviendas desde fabrica al municipio	0.15	0.85	0.13	\$ -	\$ -
		GT-4	Asistencia a los comités de obras	0.20	0.60	0.12	\$ -	\$ -
		GT-5	Perdida de información del proyecto	0.20	0.95	0.19	\$ -	\$ -
5	TÉCNICOS Y DE CALIDAD (TC)	TC-1	Utilización de las guías de análisis y ensayos de materiales	0.25	0.80	0.20	\$ -	\$ -
		TC-2	Disponibilidad de mano de obra calificada	0.60	0.75	0.45	\$ 67,889,767	\$ 40,733,860
		TC-3	Equipos y herramientas de calidad para la ejecución del proyecto	0.30	0.50	0.15	\$ -	\$ -
		TC-4	Cumplimiento de las normas técnicas de construcción	0.10	1.00	0.10	\$ -	\$ -
		TC-5	Información técnica sobre construcciones con materiales similares	0.28	0.70	0.20	\$ -	\$ -
		TC-6	Modificaciones inesperadas en cimentación por solicitud del diseñador	0.10	0.90	0.09	\$ -	\$ -
		TC-7	Diseños deficientes y/o incompletos	0.25	0.95	0.24	\$ 5,833,333	\$ 1,458,333
		TC-8	Especificaciones técnicas incompletas	0.35	0.90	0.32	\$ 833,333	\$ 291,667
		TC-9	Información que aporte a lecciones aprendidas	0.20	0.50	0.10	\$ -	\$ -
		TC-10	Falta de conocimiento del montaje del sistema prefabricado WPC por parte del personal operativo y profesional.	0.60	0.85	0.51	\$ 7,071,851	\$ 4,243,110
		TC-11	Calidad de los materiales de construcción.	0.20	1.00	0.20	\$ -	\$ -
6	COMUNICACIÓN (CM)	CM-1	Palabras con alto nivel técnico.	0.40	0.40	0.16	\$ -	\$ -
		CM-2	Profesionales hagan entender procesos constructivos al personal	0.20	0.95	0.19	\$ -	\$ -
		CM-3	Comunicación de Gerencia con: cliente, proveedores, personal.	0.25	0.70	0.18	\$ -	\$ -
		CM-4	utilización de los métodos de comunicación adecuados	0.20	0.80	0.16	\$ -	\$ -
7	EXTERNOS (EX)	EX-1	Sismos producidos durante la construcción	0.10	0.70	0.07	\$ -	\$ -
		EX-2	Fallas en el terreno no establecidos en el estudio de suelos	0.30	1.00	0.30	\$ 1,500,000	\$ 450,000
		EX-3	Suspensión del proyecto por Hallazgos Arqueológicos	0.20	1.00	0.20	\$ -	\$ -
		EX-4	Condiciones Climáticas desfavorables	0.35	0.80	0.28	\$ 14,143,701	\$ 4,950,296
		EX-5	Presencia de huelgas, o grupos armados que impidan el desarrollo de las actividades	0.70	0.80	0.56	\$ 11,314,961	\$ 7,920,473
		EX-6	Funcionamiento de los equipos de construcción	0.20	0.95	0.19	\$ -	\$ -

TOTAL VME	\$ 250,580,565
------------------	----------------

Fuente: Elaboración Propia.

4.5.6 Respuestas a la gestión de riesgos.

Una vez realizado el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos, se debe ejecutar la respuesta a los mismos, analizando los que tienen una mayor incidencia sobre el proyecto al momento de darse, minimizando las amenazas de forma individual e incrementado las oportunidades que se den. La respuesta de los Riesgos, se debe establecer de acuerdo a un orden de prioridades teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- **Aceptar el riesgo:** Se acepta y se crea una estrategia para cuando se presente tomando las medidas necesarias para reducir el riesgo y mitigar su impacto.
- **Transferir el riesgo:** Hacer a un tercero el responsable por la ejecución de la actividad de forma completa o parcial, mediante subcontratos, de tal manera que el riesgo se transfiera mediante garantías previstas o de acuerdo al contrato establecido.
- **Mitigar el riesgo:** Reducir la probabilidad o impacto de la amenaza ya sea reduciéndolo, removiendo o modificando el escenario del riesgo.
- **Evitar el Riesgo:** Eliminar la amenaza mediante la exclusión de la causa que lo ocasiona, buscando alternativas para obtener con la consecución de la actividad minimizando los riesgos.

Tabla XXIX. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS.

ÍTEM	CATEGORÍA DEL RIESGO	ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	SEVERIDAD	IMPACTO (\$)	VALOR MONETARIO ESPERADO (VME)	Aceptar	Transferir	Mitigar	Evitar	PLAN DE ACCIÓN	VALOR DE LA RESPUESTA	PROBABILIDAD	IMPACTO	SEVERIDAD	
				0.20	0.80	0.16									0.20	0.80	0.16	
1	TIEMPO (TP)	TP-1	Cumplimiento de los ítems faltantes	0.20	0.80	0.16	\$ -	\$ -						\$ -	0.20	0.80	0.16	
		TP-2	Estimación de las duraciones de forma precisa	0.35	0.90	0.32	\$ 2,800,000	\$ 980,000			X			Contratar personal idóneo con conocimientos gerenciales y técnicos en programación de ejecución de proyectos preferiblemente de vivienda.	\$ 650,000	0.10	0.90	0.09
		TP-3	Orden y prioridad de las actividades a desarrollar	0.25	0.70	0.18	\$ -	\$ -							\$ -	0.25	0.70	0.18
		TP-4	Ejecución de las actividades en un tiempo diferente al programado	0.75	0.90	0.68	\$ 28,287,403	\$ 21,215,552		X				Subcontratar los servicios individuales de contratistas Hidráulicos, eléctricos y mano de obra calificada para la consecución de las actividades	\$ 12,000,000	0.22	0.80	0.18
		TP-5	Aparición de actividades que no están contempladas inicialmente	0.85	0.85	0.72	\$ 6,000,000	\$ 5,100,000			X			Establecer desde el proceso de contratación junto con la interventoría, los entregables definitivos, evitando así sobrecostos y tiempos adicionales.	\$ 6,000,000	0.25	0.70	0.18
		TP-6	Entrega de materiales y equipos por parte de los proveedores	0.15	0.75	0.11	\$ -	\$ -							\$ -	0.15	0.75	0.11
2	ECONÓMICOS Y FINANCIEROS (EC)	EC-1	Variación de los costos de los insumos	0.35	0.65	0.23	\$402,600,000	\$140,910,000			X			Establecer previamente alianzas de créditos y fijar precios sin posibilidad de incremento con proveedores de materiales y equipos.	\$ 25,000,000	0.20	0.65	0.13
		EC-2	Demora en desembolsos de dinero para la ejecución de actividades.	0.22	0.90	0.20	\$ -	\$ -							\$ -	0.22	0.90	0.20
		EC-3	Sobrecostos por demoras en la ejecución	0.30	0.85	0.26	\$ 28,287,403	\$ 8,486,221		X				Subcontratar los servicios individuales de contratistas Hidráulicos, eléctricos y mano de obra calificada para la consecución de las actividades dentro del presupuesto inicial.	\$ 3,600,000	0.23	0.85	0.20
		EC-4	Variación de los salarios de los profesionales	0.45	0.80	0.36	\$ 12,000,000	\$ 5,400,000				X		Establecer al inicio del proyecto, incentivos como la entrega de bonificaciones a los profesionales, de acuerdo a los avances dentro del tiempo y costos programados.	\$ 2,100,000	0.25	0.60	0.15
		EC-5	Disponibilidad de materiales	0.50	0.65	0.33	\$ 14,602,105	\$ 7,301,053			X			Determinar con los interventores y proveedores de materiales, posibilidades de cambios en materiales dependiendo de su disponibilidad, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas sin reducir la calidad de los mismos.	\$ 5,600,000	0.20	0.65	0.13
3	LEGAL (LG)	LG-1	Obtención de las Pólizas mínimas requeridas antes del inicio de la obra	0.20	0.70	0.14	\$ -	\$ -						\$ -	0.20	0.70	0.14	
		LG-2	Conocimiento de las normas técnicas por parte de los profesionales	0.20	0.90	0.18	\$ -	\$ -							\$ -	0.20	0.90	0.18
		LG-3	Permisos para el inicio del proyecto	0.30	0.75	0.23	\$ 2,800,000	\$ 840,000			X			Solicitar previamente al inicio de la ejecución del proyecto los documentos, permisos y requerimientos legales que permitan el desarrollo del proyecto sin demoras ni percances	\$ 0	0.26	0.75	0.20
		LG-4	Conocimiento del contrato de ejecución.	0.15	0.65	0.10	\$ -	\$ -							\$ -	0.15	0.65	0.10
		LG-5	Modificaciones en las normas vigentes	0.10	0.95	0.10	\$ -	\$ -							\$ -	0.10	0.95	0.10

ÍTEM	CATEGORÍA DEL RIESGO	ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	SEVERIDAD	IMPACTO (\$)	VALOR MONETARIO ESPERADO (VME)	Aceptar	Transferir	Mitigar	Evitar	PLAN DE ACCIÓN	VALOR DE LA RESPUESTA	PROBABILIDAD	IMPACTO	SEVERIDAD		
4	GESTIÓN ADMINISTRATIVA (GT)	GT-1	Encontrar proveedores de materiales y equipos indicados	0.60	0.70	0.42	\$ 500,000	\$ 300,000					X	Solicitar a los proveedores cartas de recomendaciones, información legal de las empresas y certificados de calidad, con el fin de tomar decisiones acertadas en la contratación de proveedores.	\$ 120,000	0.28	0.70	0.20	
		GT-2	Repetición de las actividades a realizar	0.20	0.50	0.10	\$ -	\$ -							\$ -	0.20	0.50	0.10	
		GT-3	Transporte de las viviendas desde fabrica al municipio	0.15	0.85	0.13	\$ -	\$ -								\$ -	0.15	0.85	0.13
		GT-4	Asistencia a los comités de obras	0.20	0.60	0.12	\$ -	\$ -								\$ -	0.20	0.60	0.12
		GT-5	Perdida de información del proyecto	0.20	0.95	0.19	\$ -	\$ -								\$ -	0.20	0.95	0.19
5	TÉCNICOS Y DE CALIDAD (TC)	TC-1	Utilización de las guías de análisis y ensayos de materiales	0.25	0.80	0.20	\$ -	\$ -							\$ -	0.25	0.80	0.20	
		TC-2	Disponibilidad de mano de obra calificada	0.60	0.75	0.45	\$ 67,889,767	\$ 40,733,860	X						Subcontratando labores puntuales, exigiendo el cumplimiento mediante firma de contratos y pólizas de cumplimiento.	\$ 35,000,000	0.25	0.75	0.19
		TC-3	Equipos y herramientas de calidad para la ejecución del proyecto	0.30	0.50	0.15	\$ -	\$ -								\$ -	0.30	0.50	0.15
		TC-4	Cumplimiento de las normas técnicas de construcción	0.10	1.00	0.10	\$ -	\$ -								\$ -	0.10	1.00	0.10
		TC-5	Información técnica sobre construcciones con materiales similares	0.28	0.70	0.20	\$ -	\$ -								\$ -	0.28	0.70	0.20
		TC-6	Modificaciones inesperadas en cimentación por solicitud del diseñador	0.10	0.90	0.09	\$ -	\$ -								\$ -	0.10	0.90	0.09
		TC-7	Diseños deficientes y/o incompletos	0.25	0.95	0.24	\$ 5,833,333	\$ 1,458,333			X				Revisar y analizar los planos en conjunto con los diseñadores, con el fin de determinar inconsistencias que pudieren afectar el desarrollo del Proyecto.	\$ 1,250,000	0.10	0.95	0.10
		TC-8	Especificaciones técnicas incompletas	0.35	0.90	0.32	\$ 833,333	\$ 291,667			X				Determinar los requisitos, requerimientos y especificaciones técnicas de los entregables en conjunto con el cliente, antes de la ejecución del proyecto.	\$ 250,000	0.18	0.90	0.16
		TC-9	Información que aporte a lecciones aprendidas	0.20	0.50	0.10	\$ -	\$ -								\$ -	0.20	0.50	0.10
		TC-10	Falta de conocimiento del montaje del sistema prefabricado WPC por parte del personal operativo y profesional.	0.60	0.85	0.51	\$ 7,071,851	\$ 4,243,110	X						Subcontratar y capacitar al personal calificado para el montaje de las viviendas prefabricadas.	\$ 3,000,000	0.25	0.85	0.21
		TC-11	Calidad de los materiales de construcción.	0.20	1.00	0.20	\$ -	\$ -								\$ -	0.20	1.00	0.20
6	COMUNICACIÓN (CM)	CM-1	Palabras con alto nivel técnico.	0.40	0.40	0.16	\$ -	\$ -							\$ -	0.40	0.40	0.16	
		CM-2	Profesionales hagan entender procesos constructivos al personal	0.20	0.95	0.19	\$ -	\$ -							\$ -	0.20	0.95	0.19	
		CM-3	Comunicación de Gerencia con: cliente, proveedores, personal.	0.25	0.70	0.18	\$ -	\$ -							\$ -	0.25	0.70	0.18	
		CM-4	utilización de los métodos de comunicación adecuados	0.20	0.80	0.16	\$ -	\$ -							\$ -	0.20	0.80	0.16	
7	EXTERNOS (EX)	EX-1	Sismos producidos durante la construcción	0.10	0.70	0.07	\$ -	\$ -							\$ -	0.10	0.70	0.07	
		EX-2	Fallas en el terreno no establecidos en el estudio de suelos	0.30	1.00	0.30	\$ 1,500,000	\$ 450,000		X				Ejecutando ensayos y análisis particulares, con el fin de realizar los ajustes respectivos.	\$ 400,000	0.20	1.00	0.20	
		EX-3	Suspensión del proyecto por Hallazgos Arqueológicos	0.20	1.00	0.20	\$ -	\$ -							\$ -	0.20	1.00	0.20	
		EX-4	Condiciones Climáticas desfavorables	0.35	0.80	0.28	\$ 14,143,701	\$ 4,950,296	X						Contratación de pólizas.	\$ 4,950,296	0.25	0.80	0.20
		EX-5	Presencia de huelgas, o grupos armados que impidan el desarrollo de las actividades	0.70	0.80	0.56	\$ 11,314,961	\$ 7,920,473				X			Ejecución de reuniones de socialización y sensibilización	\$ 3,000,000	0.42	0.80	0.34
		EX-6	Funcionamiento de los equipos de construcción	0.20	0.95	0.19	\$ -	\$ -								\$ -	0.20	0.95	0.19

Fuente: Elaboración propia

5 ANÁLISIS DE RESULTADOS E IMPACTOS.

5.1 ¿COMO SE RESPONDE A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN CON LOS RESULTADOS?

¿Cómo aplicar la metodología PMBOK 6ed en la fase de planeación en cuanto a las gestiones del Alcance, Tiempo, Costo y Riesgos para construir viviendas de Interés Social prefabricadas con el sistema WPC (Wood Plastic Composite WPC) en el Municipio de Valdivia Antioquia?.

El proyecto de planeación para la ejecución de viviendas de interés social con material WPC en el municipio e Valdivia (Antioquia), de desarrolló de forma teórica, analizando los lineamientos establecidos en el PMBOK 6ed plasmados en el marco teórico y conceptual.

Mediante el análisis realizado en cuanto al Alcance, tiempo, costo y riesgos en el proceso de planeación mediante la metodología del PMBOK 6ed, se establecieron los modelos y formatos que se deben tener en cuenta para la correcta consecución del proyecto tales como: Acta de constitución; Acta de declaración del Alcance, Diccionario de las EDT; Cronograma del proyecto, plan para la gestión del costo, presupuesto de obra y el plan de respuesta a los riesgos. Los anteriores modelos, establecen criterios claros y lógicos en el proceso de planificación para llevar a cabo el desarrollo del proyecto comprendiendo la metodología a seguir al momento de su ejecución.

Con el fin de determinar adecuadamente el Alcance del proyecto durante el proceso de planeación, se estipuló que la ejecución debe estar compuesta por ocho capítulos que corresponden a los entregables del proyecto, plasmados en la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) así: Actividades preliminares; bases y placas; montaje de viviendas prefabricadas; instalaciones y redes internas; cubiertas; aparatos y accesorios; aseo y entrega final. Con el fin de promover la revisión minuciosa de los entregables del proyecto por parte de los interesados cuando se realice el proceso de ejecución, se realizó el diccionario de las EDT, el cual se debe tener en cuenta al momento de presentarse alguna inquietud respecto a una actividad a realizar, ya que describen el entregable, los criterios de aceptación, especificaciones técnicas y requisitos

a cumplir para cada una de los objetivos planteados.

En cuanto a la Gestión del tiempo, se realizó y analizó el cronograma de obra, de acuerdo a los criterios establecidos por el PMBOK 6ed, definiendo las actividades, secuenciándolas de acuerdo a la planeación de la ejecución del proyecto y se estimaron las duraciones de las actividades mediante el cálculo de cuadrillas para cada actividad así como la elaboración de los APU'S para finalmente obtener el cronograma final de obra. La duración del proyecto se estima en ocho (8) meses para las 50 viviendas que se estudiaron, lo que corresponde a 4.76 días para cada una de las viviendas.

Realizando el seguimiento mediante los criterios del PMBOK 6ed en cuanto a la gestión del costo, se estableció que el valor para la ejecución de una vivienda de interés social con materiales WPC de 36.0m² en el municipio de Valdivia Antioquia es de \$43.907.082 pesos m/cte y es mucho menor respecto a la construcción de una vivienda de interés social con materiales comunes, dando un ahorro aproximado del 48.8%, lo que conlleva a una solución económica más viable para la solución del déficit de vivienda que presenta el municipio debido al desalojo de sus habitantes por el proyecto Hidroitungo.

Una vez elaborado el análisis, se identificaron los posibles riesgos que pueden darse durante el ciclo de vida del proyecto, analizando la probabilidad, el impacto y la severidad mediante valoraciones numéricas y costos de riesgos, dando como resultado la creación de la matriz de riesgos donde se estableció que el proyecto es un 57% adverso, lo que quiere decir que es muy riguroso en cuanto a la aceptación de los riesgos. Las posibles afectaciones que se pueden dar, van encaminadas a los factores contables, de tiempo, técnicos y externos al proyecto. Con el fin de hacer que los riesgos afecten de forma mínima el proyecto, es necesario que antes de la ejecución, se revisen y realicen las respuestas para que no se den los riesgos durante el proceso de ejecución evitando demoras y sobrecostos que afectan el alcance del proyecto. Así mismo, se debe tener control de todos los riesgos durante todo el ciclo de vida del proyecto.

La ejecución del proyecto de vivienda VIS con material WPC en Valdivia, puede traer consigo varios riesgos que es muy posible que se presenten como lo es el conflicto armado que

se presenta en la zona, la dificultad de adquirir materiales de calidad cercanos al proyecto, costos de transportes, personal calificado para la instalación, entre otros; que pueden traer como consecuencia el incremento en el tiempo de ejecución de las actividades del contrato y el incremento del valor final de los entregables.

5.2 APOORTE DE LOS RESULTADOS A LA GERENCIA DE OBRAS.

La aplicación del proyecto en el proceso de planeación en la Gerencia de Proyectos, es muy valioso ya que permitió generar criterios claros que se deben tener en cuenta para tener un mayor control del proyecto tales como: buen manejo de los recursos económicos, la ejecución del proyecto dentro del tiempo establecido, el personal requerido, los riesgos que pueden darse durante todo el ciclo de vida del proyecto y sus acciones correspondientes a tomar. Lo anterior, demuestra que los lineamientos que establece el PMBOK 6ed en cuanto al proceso de planeación, pueden ser aplicables a cualquier proyecto de construcción de viviendas similares al del presente proyecto.

La planeación en la gestión del Alcance, tiempo y costo para la construcción de viviendas de interés social con material WPC, mediante el análisis de los lineamientos establecidos del PMBOK 6ed, permite determinar los criterios de buenas prácticas que se deben tener en cuenta para la consecución de los entregables establecidos en el Alcance del proyecto, cumpliendo con el presupuesto y el cronograma de ejecución para evitar futuros riesgos no establecidos o demoras en la ejecución, siempre y cuando se sigan paso a paso cada uno de los criterios establecidos en el presente proyecto.

5.3 ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN.

El proyecto de grado que consiste en la planeación para la ejecución de viviendas de interés social con material WPC en el municipio de Valdivia Antioquia, se divulgará mediante un trabajo escrito con sus respectivos anexos y un artículo en formato IEEE. La comunicación del proyecto de grado, se llevará a cabo en la plataforma del repositorio de la Universidad Católica de Colombia y será de libre acceso. Por otro lado, el proyecto se sustentará y describirán los resultados obtenidos mediante una presentación ante los jurados que establezca la facultad de Ingeniería en el programa de Gerencia de Obras de la Universidad Católica de Colombia.

6 CONCLUSIONES.

- Las viviendas de Interés Social, se han convertido en una solución al déficit habitacional en nuestro país, ya que su valor, puede ser asequible por la mayoría de personas que aún no poseen vivienda propia.
- Para el municipio de Valdivia, la construcción de viviendas VIS con Material WPC, se convierte en una alternativa eficiente y económica y de calidad.
- Se estimó la duración del proyecto en ocho (8) meses para 50 viviendas tipo VIS, lo que corresponde a 4.76 días de duración para la ejecución de cada una de las viviendas.
- Analizando el Alcance del proyecto durante el proceso de planeación, se estipuló que la ejecución debe estar compuesta por siete capítulos que corresponden a los entregables del proyecto, plasmados en la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) así: Actividades preliminares; bases y placas; montaje de viviendas prefabricadas; instalaciones y redes internas; cubiertas; aparatos y accesorios; aseo y entrega final.
- Se estableció que el valor del costo directo para la ejecución de una vivienda de interés social con materiales WPC de 36.0m² en el municipio de Valdivia Antioquia es de \$37'339.923 pesos m/cte.
- De acuerdo al análisis que se realizó al proyecto, se puede instaurar la creación de un procedimiento claro, completo y riguroso en el proceso de planificación en cuanto a su alcance, tiempo, costo y riesgos, mediante formatos y modelos que permiten registrar toda la información necesaria y requerida para la correcta gestión del proyecto
- Como resultado del análisis de Riesgos, se estableció mediante la matriz de riesgos que el proyecto es un 57% adverso, lo que quiere decir que es muy riguroso en cuanto a la aceptación de los riesgos.

- La definición del Alcance, va encaminada a la ejecución únicamente de las viviendas tipo VIS con material WPC, sin incluir las redes externas, urbanismo, accesos, entre otros. Sin embargo, se debe analizar junto con el cliente y la interventoría antes de la ejecución del proyecto, cuales actividades desarrolladas en el presente proyecto pueden incluirse o no.
- Se observó que los lineamientos establecidos por el PMBOK 6d son versátiles, ya que permiten su adaptación a cualquier tipo de proyecto, lo que podrá entenderse como un modelo a seguir para futuros proyectos de viviendas similares.
- Es importante desarrollar una correcta Gestión administrativa y gerencial al momento de la ejecución del proyecto, estableciendo los roles y responsabilidades de cada uno de los interesados, que permitan la consecución de los entregables sin afectación al alcance, tiempo y costo.
- Se requiere que los riesgos establecidos en la matriz del proyecto se monitoreen, controlen y analicen durante todo el ciclo de vida del proyecto, así como la inclusión de aquellos riesgos que pueden aparecer durante del mismo.
- Los riesgos que se pueden dar en la ejecución del proyecto y que afectarían en mayor medida nivel económico, son los correspondientes a los Financieros, ya que representan 64.7% del valor total de los riesgos analizados, seguidos por los de calidad con un 18.65% y en tercer lugar los asociados al tiempo con un 10.89%.

7 NUEVAS ÁREAS DE ESTUDIO.

El proyecto de planeación para la ejecución de viviendas de interés social con material WPC, no solo es aplicable para el Municipio de Valdivia (Antioquia), sino que puede ser aplicable para cualquier proyecto similar en diferentes zonas del país, siempre y cuando se cumplan con los criterios establecidos en el presente proyecto y aquellos de habitabilidad mínimos requeridos por las entidades territoriales. Se debe analizar el alcance, tiempo y costo dependiendo de la zona a ejecutar, ya que hay factores que cambian dependiendo de la zona como el clima, el transporte, las vías de acceso, proveedores de materiales y equipos, mano de obra calificada, entre otros.

8 REFERENCIAS.

- [1] U. N. p. l. G. d. R. d. D. (UNGRD), *Circular No.034 del 19 de Mayo del 2018*, 2018.
- [2] A. d. M. d. V. Antioquia, *Decreto No.075*, Valdivia Antioquia: Alcaldia Municipal, 2018.
- [3] Unidad Nacional para la Gestion del Riesgo de Desastres, «Informe del centro de monitoreo Tecnico de EPM,» 4 Junio 2018. [En línea]. Available: https://issuu.com/gobantioquia/docs/informe_25_pmu_hidroituangos_4_junio.
- [4] "ASOQUIMBO" ASOCIACION DE AFECTADOS POR EL PROYECTO EL QUIMBO, «“Informe Final, Actuación Especial de Seguimiento a Denuncias Ciudadanas para Exigir el Cumplimiento de Obligaciones Ambientales en la Actual Construcción de Hidroeléctricas 2013”,» 24 Septiembre 2013. [En línea]. Available: <http://www.quimbo.com.co/2014/10/contraloria-revelo-hallazgos-que.html>.
- [5] J. G. Correa, *Trabajo de Grado: Impactos sociales y económicos de la hidroeléctrica en Ituango*, Medellín: Universidad de Medellín, 2014.
- [6] Ministerio de Vivienda, *Los materiales en la construccion de vivienda de ineres social*, Bogotá., Cundinamarca: Nuevas Ediciones S.A., 2011.
- [7] Project Management Institute, Inc., «Project Management Institute, Inc.,» 2018. [En línea]. Available: <https://americalatina.pmi.org/latam/AboutUS/QueEsLaDireccionDeProyectos.aspx>.
- [8] Woodpecker SAS, «Woodpecker SAS,» 18 10 2018. [En línea]. Available: <http://www.woodpecker.com.co/>.
- [9] Project Management Institute, Inc., «Project Management Institute, Inc.,» 2018. [En línea]. Available: <https://americalatina.pmi.org/latam/AboutUS/WhatisPMI.aspx>.

- [10] I. Project Management Institute PMBOK6ed, «(PMBOK 6ed),» de *Guia de los Fundamentos para la Direccion de Proyectos (PMBOK 6e*, Newtown Square, Pennsylvania, EEUU, PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017, pp. 503-506.
- [11] J. Gido y J. P. Clements, «Administracion Exitosa de Proyectos,» de *Administracion Exitosa de Proyectos*, 5 ta ed., Mexico D.F., Cengage Learning Editores, S.A., 2012, pp. 324-335.
- [12] J. Zaratiegui, «La Gestión por procesos: Su papel e importancia en la Empresa,» *Economia Industrial*, vol. VI, nº 330, pp. 81-88, 1999.
- [13] I. V. Mejia y L. A. Viltard, *Un camino unificado hacia el manejo de proyectos*, Buenos Aires: International Journal of Safety and Security in Tourism/Hospitality, 2015.
- [14] H. T. Zacarías Torres, «Administracion de Proyectos,» de *Administracion de Proyectos*, Mexico D.F., Grupo Editorial Patria, 2014, p. 629.
- [15] D. Echeverría Jadraque y J. C. Conejo Sánchez, «Manual para project Management, Como Gestionar proyectos con Éxito,» de *Manual para project Management, Como Gestionar proyectos con Éxito*, Madrid, Wolters Kluwer España, S.A., 2018, p. 871.
- [16] C. Ollé y B. Cerezuela, «Gestión de Proyectos paso a paso,» de *Gestión de Proyectos paso a paso*, Barcelona, España, UOC, 2017, p. 142.
- [17] Á. P. Maceda, «Gestión de la Calidad,» de *Gestión de la Calidad*, Barcelona, Marcombo, 1988, pp. 23-25.
- [18] M. Garcia-Fernandez, «Influencia de la gestión de la calidad en los resultados de innovación a través de la gestión del conocimiento. Un estudio de casos,» *INNOVAR JOURNAL*, vol. 26, nº 61, pp. 45-64, 2016.
- [19] J. Ayala, H. Espinoza y A. Rios, «TESIS MAESTRIA: Implementacion de un sistema de Gestión de Riesgos en un proyecto inmobiliario multifamiliar, fase de Ejecucion en

- la ciudad de Lima.,» 1 Enero 2017. [En línea]. Available: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/622696/Ayala_vj.pdf?sequence=5&isAllowed=y. [Último acceso: 28 Octubre 2018].
- [20] R. E. Pérez Mera, «TESIS DE GRADO: Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción,» de *TESIS DE GRADO: Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción*, Lima, TESIS DE GRADO, 2015, pp. 13-20.
- [21] E. Freeman, «Stockholders and Skateholders: A New Persperctive on Corporate Gobernance,» de *Stockholders and Skateholders: A New Persperctive on Corporate Gobernance*, California, California Management Review, 1983, pp. 89-92.
- [22] Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia, «Minvivienda,» Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia, 30 10 2018. [En línea]. Available: <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/vis-y-vip/pol%C3%ADtica-vis-y-vip>. [Último acceso: 30 10 2018].
- [23] V. y. D. T. Ministerio de Ambiente, Calidad en la Vivienda de Interes Social, Bogotá: Nuevas Ediciones S.A., 2011.
- [24] S. M. El-Haggar y M. A. Kamel, «The American University in Cairo,» 09 09 2011. [En línea]. Available: <https://www.intechopen.com/books/advances-in-composite-materials-analysis-of-natural-and-man-made-materials/wood-plastic-composites>. [Último acceso: 1 11 2018].
- [25] O. F. Delgado y J. A. Medina, «Extrusión de Perfiles de Espumados de Madera PLastica,» *Revista de Ingenieria*, vol. I, nº 18, pp. 56-57, 2003.
- [26] M. Rahal y S. Sleiman, *Proyecto de grado: Estudios de factibilidad tecnico, economico y financiero para la produccion de compuestos de madera y plástico en Venezuela.*, Caracas: Universidad Catolica Andres Bello, 2013, pp. 13-14.

- [27] L. Rincón, E. Rodríguez y A. Espitia, «Madera Plastica. Un producto amigo del planeta,» *Semilleros*, vol. III, nº 5, pp. 41-48, 2016.
- [28] Woodpecker , «Catálogo muros en WPC,» 27 06 2018. [En línea]. Available: https://drive.google.com/drive/folders/1TtRgHnX7M9E0NhVFrXC_UIwJVAnd4QJL . [Último acceso: 05 11 2018].
- [29] Woodpecker, «Woodpecker SAS,» 28 Noviembre 2018. [En línea]. Available: <https://drive.google.com/drive/folders/0B8hf-ci5FebdMWIxMjU2MWEtYzEwZC00OTI1LTNmMzMtZGRmMTM2MDAwNTk1> . [Último acceso: 7 Enero 2019].
- [30] W. SAS, «Brochure Woodpecker,» 27 06 2018. [En línea]. Available: https://drive.google.com/drive/folders/1TtRgHnX7M9E0NhVFrXC_UIwJVAnd4QJL . [Último acceso: 05 11 2018].
- [31] Woodpecker, «Brochure Corporativo,» Woodpecker, Bogota, 2018.
- [32] Alcaldia Municipal de Valdivia Antioquia, «Nuestro Municipio: Alcaldia Municipal de Valdivia Antioquia,» 7 11 2017. [En línea]. Available: <http://www.valdivia-antioquia.gov.co/municipio/nuestro-municipio>.
- [33] Instituto Geográfico Agustín Codazzi, «Instituto Geográfico Agustín Codazzi,» Agustín Codazzi, 2018. [En línea]. Available: <http://www2.igac.gov.co/ninos/UserFiles/Image/Mapas/antioquia.pdf>. [Último acceso: 12 Enero 2019].
- [34] DANE, «Proyecciones de población Municipal 2005-2020,» 19 10 2018. [En línea]. Available: <http://www.dane.gov.co/reloj/>.
- [35] DANE, «Censo General 2005 Municipio de Valdivia,» 2005. [En línea]. Available: <http://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/antioquia/valdivia.pdf>.

- [36] D. A. N. d. E. (DANE), «Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE),» 2005. [En línea].
- [37] W. SAS, «Una solución constructiva, Rápida y Eficiente,» 27 06 2018. [En línea]. Available: https://drive.google.com/drive/folders/1TtRgHnX7M9E0NhVFrXC_UIwJVAnd4QJL. [Último acceso: 05 11 2018].
- [38] E. Medina, «Conceptos Plásticos,» Prisma WEB, 22 01 2016. [En línea]. Available: <http://conceptosplasticos.com/noticia-el-tiempo/>. [Último acceso: 1 11 2018].
- [39] M. V. Correa, «En la Guajira ya hay casas para el cambio climático,» 18 01 2017. [En línea]. Available: <http://www.elcolombiano.com/colombia/en-la-guajira-ya-hay-casas-para-el-cambio-climatico-XH5768880>. [Último acceso: 02 11 2018].
- [40] Periodismo Publico.com, «Periodismo Publico.com,» Disquis, 30 01 2013. [En línea]. Available: http://www.periodismopublico.com/Colsubsidio-abre-colegio-en#disqus_thread. [Último acceso: 02 11 2018].
- [41] W. SAS, <https://www.youtube.com/watch?v=rqkkku3rDN4>, Soacha, Cundunamarca, 2018.
- [42] Juliana Moreno, Jeferson duitama; Edward Ivan; Hector Daniel, «APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS DE LA GUÍA PMBOK 5ED EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE BIOSALUDABLE,» Proyecto de Grado, Bogota, 2017.