

DISEÑO ARQUITECTÓNICO BIOCLIMÁTICO SOSTENIBLE PARA VIVIENDA DE
INTERÉS SOCIAL EN VILLAVICENCIO – META.

NELSON GUIOVANNI FAJARDO BUITRAGO

IVAN MORALES

JORGE LEONARDO SALAZAR LANDINEZ



UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE POSTGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C.

2018

DISEÑO ARQUITECTÓNICO BIOCLIMÁTICO SOSTENIBLE PARA VIVIENDA DE
INTERÉS SOCIAL EN VILLAVICENCIO – META.

NELSON GUIOVANNI FAJARDO BUITRAGO
IVAN MORALES
JORGE LEONARDO SALAZAR LANDINEZ

Trabajo de grado para obtener el título de Especialista en Gerencia de Proyectos

ASESOR:

Ing. MARÍA CRISTINA ZAPATA



UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE POSTGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C.

2018

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a nuestras familias quienes a lo largo de este proceso de formación nos han apoyado y nos han brindado la fortaleza necesaria para culminar con éxito esta etapa tan importante para el desarrollo de nuestra formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios ante todo, porque nos permitió cursar esta especialización que sentimos es pieza fundamental en nuestro crecimiento profesional y personal. Así mismo el apoyo de docentes que dejaron huella en el camino.

Nota de Aceptación

Firma decano de la Facultad

Firma primer jurado

Firma segundo jurado

Bogotá, D.C., Diciembre, 15, 2018

Tabla de contenido

Resumen	188
Antecedentes	18
Descripción de la necesidad	19
Descripción General – Marco Histórico De la Organización.	20
Direccionamiento Estratégico de la Organización.....	20
Objetivos Estratégicos de la Organización.	21
Políticas Institucionales.	22
Misión, Visión y Valores.	22
<i>Misión</i>	22
<i>Visión</i>	23
<i>Valores</i>	23
Estructura Organizacional.....	25
Mapa Estratégico	26
Cadena de Valor de la Organización	28
Caso de Negocio.....	30
Antecedentes del problema	30
Descripción del problema	31
Objetivos del proyecto	36
<i>Objetivo General</i>	36
<i>Objetivos Específicos</i>	37
<i>Árbol de Objetivos</i>	37

Descripción de alternativas	38
Criterios de selección de alternativas.....	39
Análisis de alternativas	40
Selección de Alternativa.	44
Justificación del proyecto	44
Marco Metodológico para realizar Trabajo de Grado	44
Tipos y métodos de investigación.....	44
Herramientas para la recolección de información.	45
Fuentes de información.....	46
Supuestos y restricciones para el desarrollo del trabajo de grado.	46
Marco conceptual	47
Estudios y evaluaciones	48
Estudio de Mercado	48
Población	51
Dimensionamiento demanda.....	52
Dimensionamiento oferta.....	60
Competencia	61
Punto equilibrio oferta – demanda.....	66
Estudio Técnico	67
Diseño conceptual del proceso o bien o producto	68
Análisis y descripción del producto.....	88
Los materiales y el desarrollo progresivo.....	91
Aspectos que deben tenerse en cuenta	92

Análisis ciclo de vida del producto.....	94
Definición de tamaño y localización del proyecto.....	94
Requerimiento para el desarrollo del proyecto (equipos, Infraestructuras, personal e insumos)	97
Mapa de procesos de la organización	97
Estudio Económico-financiero	98
Estimación de Costos de inversión del proyecto	98
Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto	98
Flujo de caja del proyecto	99
Determinación del costo de capital, fuentes de financiación.....	100
Evaluación Financiera del proyecto.....	100
Estudio Social y Ambiental	106
Descripción y categorización de impactos ambientales	106
Definición de flujo de entradas y salidas	109
Cálculo de impacto ambiental bajo criterios P5TM	110
Cálculo de huella de carbono.....	114
Estrategias de mitigación de impacto ambiental.....	120
Inicio y Planeación del Proyecto.....	122
Aprobación del proyecto (Project Charter)	122
Identificación de interesados	124
Plan de gestión del proyecto.....	124
Plan de gestión del alcance	125
<i>Matriz de trazabilidad de requisitos</i>	128

<i>Actas de cierre de proyecto o fase</i>	131
<i>Línea base de alcance con EDT/WBS</i>	133
<i>Diccionario de la WBS</i>	134
Plan de gestión del cronograma	140
<i>Listado de actividades con estimación de duraciones esperadas con uso de la distribución PERT beta-normal.</i>	144
<i>Diagrama de Red</i>	150
<i>Cronograma – Diagrama de Gantt</i>	151
<i>Nivelación de recursos y uso de recursos</i>	154
Plan de Gestión del Costo.....	156
<i>Línea base de costos</i>	159
<i>Presupuesto por actividades</i>	160
<i>Estructura de desagregación de recursos ReBS</i>	165
<i>Estructura de Desagregación de Costos CBS</i>	166
<i>Indicadores de medición de desempeño</i>	167
Plan de Gestión de Calidad.....	168
<i>Términos y Definiciones</i>	168
<i>Especificaciones técnicas de requerimientos</i>	170
<i>Herramientas de control de la calidad</i>	176
<i>Formato Inspecciones</i>	178
<i>Formato de auditoria</i>	182
<i>Formato de acciones correctivas y de mejora.</i>	184

<i>Listas de verificación de los entregables</i>	184
Plan de Gestión de Recursos Humanos	185
<i>Definición de Roles, Responsabilidades y Competencias del equipo</i>	185
<i>Matriz de asignación de Responsabilidades (RACI)</i>	198
<i>Histograma y horario de recursos</i>	199
<i>Plan de capacitación y desarrollo del equipo</i>	200
<i>Esquema de contratación y liberación del personal</i>	201
<i>Definición de indicadores de medición de desempeño del equipo y esquema de incentivos y recompensas.</i>	203
Plan de Gestión de Comunicaciones.....	203
<i>Sistema de información de comunicaciones</i>	203
<i>Matriz de comunicaciones</i>	204
<i>Plan de Gestión del Riesgo</i>	205
<i>Identificación de riesgos y determinación de umbral</i>	207
<i>Risk Breakdown Structure –RiBS</i>	209
<i>Análisis de riesgos del proyecto</i>	209
<i>Matriz de riesgos</i>	211
<i>Plan de respuesta a riesgo.</i>	214
Plan de Gestión de Adquisiciones	216
<i>Definición y criterios de valoración de proveedores</i>	218
<i>Selección y tipificación de contratos</i>	218

Criterios de contratación, ejecución y control de compras y contratos.....	219
Cronograma de compras.....	220
Plan de Gestión de Interesados	222
<i>Identificación y categorización de interesados</i>	224
<i>Matriz de interesados (Poder –Influencia)</i>	224
<i>Matriz dependencia influencia</i>	225
<i>Matriz de temas y respuestas</i>	226
<i>Formato para la resolución de conflictos y gestión de expectativas</i>	227
Conclusiones y recomendaciones.....	228
Referencias Bibliográficas	229

Lista de figuras

Figura 1. Estructura organizacional	25
Figura 2. Cadena de valor de la organización	28
Figura 3. Casa en Madrid Villavicencio Meta	32
Figura 4. Problemática en las áreas	33
Figura 5. Árbol del Problema.....	36
Figura 6. Árbol de Objetivos.....	37
Figura 7. Déficit de vivienda en los municipios del departamento del Meta. 2015.....	53
Figura 8. Proyecto Sayab interior y exterior.	62
Figura 9. Evolución de la forma.....	69
Figura 10. Planta de Cimentación y Ejes	70
Figura 11. Planta Tipo y Cuadro de Áreas	70
Figura 12. Planta de Cubierta e Instalaciones Eléctricas	71
Figura 13. Planta Tipo y Cuadro de Áreas	71
Figura 14. Fachadas Estructurales.....	72
Figura 15. Fachada Occidental y Oriental.....	73
Figura 16. Fachadas	74
Figura 17. Plano Tipo.....	75
Figura 18. Planta de cubierta.....	75
Figura 19. Cortes Estructurales	76
Figura 20. Vista General Interior	77
Figura 21. Vista General Exterior	78
Figura 22. Diseño de Interiores.....	80

Figura 23. Implantación Vivienda Interés Social.....	81
Figura 24. Vista General Urbanización De Interés Social Bioclimática.....	82
Figura 25. Corte Implantación Norte	83
Figura 26. Corte Implantación Oriente	83
Figura 27. Vista Vivienda VIS Bioclimática	84
Figura 28. Estudio Bioclimático Vivienda VIS	85
Figura 29. Grafica Estereográfica Tecnología Ambiental	87
Figura 30. Despiece de Elementos Arquitectónicos Vivienda VIS Bioclimático.....	88
Figura 31. Ubicación Del Predio.....	95
Figura 32. Usos del Suelo	96
Figura 33. Mapa de procesos	97
Figura 34. Flujo de entradas y salidas.....	109
Figura 35. Matriz De Interesados Poder-Influencia.....	224

Lista de gráficos

Gráfico 1. Tasa de crecimiento de la línea de pobreza por departamentos 2011-2012	31
Gráfico 2. Estructura de Problemática Calidad de Vivienda	34
Gráfico 3. Comportamiento trimestral PIB Departamental del Meta 2000-2013 con análisis sectorial Construcción y Minas y canteras.....	49
Gráfico 4. Comportamiento Construcción VIS y No VIS 1998 – 2015	50
Gráfico 5. PIB Departamental Anual con análisis sectorial Construcción y Minas y canteras. 2000 – 2014.....	51
Gráfico 6. Tendencias de oferta y demanda.....	66
Gráfico 7. Tendencias de oferta y demanda.....	67
Gráfico 8. Flujo de Caja.....	99
Gráfico 9. Total Emisiones (TON CO ₂).....	119
Gráfico 10. Emisión (TON CO ₂).....	120
Gráfico 11. EDT.....	133
Gráfico 12. Diagrama de Red.....	150
Gráfico 13. Diagrama de Gantt.....	153
Gráfico 14. Nivelación de Recursos.....	155
Gráfico 15. Curva S.....	159
Gráfico 16. Estructura Costo CBS	166
Gráfico 17. Diagrama de Flujo.....	176
Gráfico 18. Diagrama Ishikawa	177
Gráfico 19. Histograma de Recursos	199

Gráfico 20. Estadísticas de recursos.....	200
Gráfico 21. RiBS.....	209

Lista de tablas

Tabla 1. Plan Estratégico.....	26
Tabla 2. Escala de calificación.....	41
Tabla 3. Asignación de calificación y justificación	42
Tabla 4. Metodología a utilizar	47
Tabla 5. Porcentaje de hogares con deficiencias en material de paredes y de pisos en los municipios del departamento del Meta.	54
Tabla 6. Déficit de vivienda en los municipios del departamento del Meta. 2005	55
Tabla 7. Material de las paredes en los hogares de los municipios del departamento del Meta. 2014.....	57
Tabla 8. Material de los pisos en los hogares de los municipios del departamento del Meta. 2014	59
Tabla 9. Cotización empresas locales	63
Tabla 10. Usos Del Suelo.....	96
Tabla 11. Estimación De Costos	98
Tabla 12. Presupuesto Vivienda VIS Bioclimáticas	100
Tabla 13. Analisis financiero	104
Tabla 14. Categorización de Impacto Ambiental.....	107
Tabla 15. Cálculo Impacto Ambiental	110
Tabla 16. Calculo Huella Carbono.....	115
Tabla 17. Estrategias De Mitigación.....	120
Tabla 18. Acta De Constitución Del Proyecto	122
Tabla 19. Plan De Gestión Del Alcance.....	125

Tabla 20. Matriz De Trazabilidad	128
Tabla 21. Diccionario WBS	134
Tabla 22. Distribución PERT	145
Tabla 23. Presupuesto Por Actividad	160
Tabla 24. Métricas De Calidad.....	172
Tabla 25. Herramientas y Técnicas De Planificación	173
Tabla 26. Matriz RACI	198
Tabla 27. Cronograma de recursos.....	199
Tabla 28: Esquema De Contratación.....	202
Tabla 29. Plan De Comunicaciones	205
Tabla 30: Registro De Riesgos.....	207
Tabla 31. Análisis De Riesgos	210
Tabla 32. Matriz de Riesgo	211
Tabla 33. Mapa de riesgos	214
Tabla 34. Plan Respuesta a Riesgos	214
Tabla 35. Criterios de Evaluación de Proveedores	218
Tabla 36 Criterios De Contratación	219
Tabla 37. Cronograma de compras	221
Tabla 38. Identificación y categorización de interesados	224
Tabla 39. Matriz Influencia.....	225
Tabla 40. Registro de Interesados	226
Tabla 41. Formato conflicto y expectativas	227

Resumen

El proyecto consiste en el Diseño de vivienda de interés social Bioclimática, para la ciudad de Villavicencio Meta. Con el proyecto se busca ofrecer un diseño para que las clases sociales de menores recursos tengan acceso una vivienda de interés social segura, confortable, con áreas adecuadas y construidas con materiales adecuados, que les permita mejorar su nivel de vida. Se tuvo en cuenta la metodología mixta, determinando características de sistemas, de acuerdo a criterios de diseño para la vivienda de interés social (VIS)

Abstract

The project consists on the design of Bioclimatic social interest housing for the city of Villavicencio Meta. The project seeks to offer a design for low-income social classes to have access to a safe, comfortable social housing, with adequate areas and built with adequate materials, which will allow them to improve their standard of living. The mixed methodology was taken into account, determining system characteristics, according to design criteria for social interest housing (VIS)

Antecedentes

Descripción de la necesidad

El sector de la construcción en la ciudad de Villavicencio ha experimentado un aumento continuo desde el año 2000, lo que ha permitido el desarrollo y crecimiento de la economía no solo de la ciudad sino del país, generando mayores empleos e ingresos.

En lo concerniente al sector de la construcción, las licencias aprobadas en la capital del departamento mostraron avance, pero también un menor ritmo de ascenso frente a los dos años previos (DANE, 2016).

Dentro de los principales usos se destacó la contribución del renglón residencial, que perteneció en su gran mayoría a vivienda diferente a VIS; seguido por los rubros de educación y comercio. Es importante destacar el estado de las edificaciones en Villavicencio, donde se produjo un incremento anual en las obras culminadas; aun cuando se dio una caída en las obras nuevas iniciadas y se presentó un crecimiento en las paralizadas.

A esto se suma el auge que vive la ciudad hoy en día, que ha permitido un incremento en el ámbito económico, social y de infraestructura que propician un marco de prosperidad y oportunidades que atrae nuevos inversionistas y personas de todo el país, aumentando de esta manera la demanda constante de vivienda nueva en la ciudad, que ha permitido que la oferta se incremente y sea muy rentable el desarrollo de proyectos inmobiliarios que suplan estas necesidades (Contreras Díaz. Pino Salgado. Soto Vega. 2017).

Descripción General – Marco Histórico De la Organización.

La Secretaria de Vivienda de Villavicencio es una es un ente oficial del orden municipal, con autonomía administrativa y financiera, con una estructura orgánica compuesta por la Junta Directiva como órgano de dirección; y distribuido en tres importantes Subgerencias que son la de Planeación, la Subgerencia Técnica y la Subgerencia Administrativa.

La “Empresa De Vivienda De Villavicencio–“Secretaría De Vivienda” define el compromiso con el cliente interno y externo, en el que se pone toda la diligencia y empeño, permitiendo satisfacer sus necesidades y expectativas.

Direccionamiento Estratégico de la Organización.

Tiene como objetivo establecer y coordinar los lineamientos, políticas de operación, plan estratégico y plan de comunicaciones para el cumplimiento de la misión institucional.

Contempla, entre otras actividades, la planificación de los lineamientos y políticas de operación institucionales, la elaboración del Plan Estratégico del Departamento (Plan Operativo Anual) y el Plan de Comunicaciones. Esta planificación se enfoca en la definición de los procesos necesarios para cumplir eficaz y eficientemente la misión y la visión de la entidad, los objetivos institucionales, la política de calidad, los objetivos de calidad, los requisitos de la organización y la debida comunicación de todos estos elementos al interior de la entidad; coherentemente con la estrategia de la organización teniendo en cuenta el Código de Ética y los lineamientos generados por el Gobierno Nacional. (Función Pública, 2017)

Es importante resaltar que cada Líder de Proceso es responsable por el direccionamiento de cada uno de sus procesos y tiene la autoridad para convocar a los Directores de Área para definir

los lineamientos y actividades a desarrollar durante el diseño, implementación y seguimiento de los procesos a su cargo.

Objetivos Estratégicos de la Organización.

- Detectar el mercado futuro que pueda incidir en el abanico de los futuros posibles que se abren a la Secretaría De Vivienda.
- Evaluar los posibles impactos que las tendencias identificadas puedan entrañar dentro de las distintas asociaciones y en las áreas de trabajo actuales o potenciales de la organización.
- Identificar los problemas que pueda afectar la visión de la Secretaría de Vivienda y establecer un modelo de evaluación sobre los factores que puedan ejercer una mayor influencia hacia una evolución positiva de la misma a corto, medio y largo plazo.
- Aumentar la calidad de los servicios de vivienda, con enfoque social incluyente y equitativo para los diferentes grupos poblacionales, que sea sostenible.
- Apoyar al desarrollo de estrategias que desarrollen y administren el uso y ocupación del suelo en pro del mejoramiento urbano y ambiental de los sectores rurales y urbanos.
- Promover el uso de nuevas tecnologías que estimulen un bajo costo en la proyección a mediano y largo plazo de cada solución de vivienda.
- Promover e incentivar la participación del sector privado, en el desarrollo de nuevas tecnologías que promuevan la implementación de alternativas sustentables en las viviendas de interés social.

- Articular efectivamente el esquema institucional y de participación social para la formulación, implementación y evaluación de políticas y estrategias orientadas a la promoción, prevención y protección de los Derechos Humanos en el municipio de Villavicencio y el respeto a la dignidad humana.
- Integrar las herramientas de planeación, gestión y control, con enfoque de innovación, mejoramiento continuo, responsabilidad social, desarrollo integral del talento humano, articulación sectorial y transparencia.

Políticas Institucionales.

La “Empresa De Vivienda De Villavicencio–“Secretaría De Vivienda” de Villavicencio, se dedica al diseño de soluciones de vivienda y se encuentra comprometida con la satisfacción del cliente, la prestación del servicio, contando con personal competente y cumpliendo con los requisitos de sus productos para lograr la eficacia y la mejora continua de los procesos del sistema de calidad, salud ocupacional, seguridad industrial y ambiente. Para esto, la Alta Gerencia de la empresa destinará todos los recursos financieros, físicos, humanos y técnicos para el control de los riesgos, enfermedades ocupacionales, daños a la propiedad y al ambiente.

Misión, Visión y Valores.

Misión

“Secretaría De Vivienda” es una empresa de servicio de soluciones de vivienda del municipio de Villavicencio, creada para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los villavicenses a través de la administración de los recursos para la construcción y diseños de vivienda sostenibles,

que contribuyan a la reducción del impacto de proyectos constructivos y de urbanismo, cumpliendo estándares de calidad técnica que satisfagan los requisitos de los ciudadanos beneficiarios, en un marco de sostenibilidad empresarial y rentabilidad social” (Villavivienda, misión).

Visión

Para el año 2030 "Secretaría De Vivienda" se constituirá en un modelo administrativo para las empresas industriales y comerciales del estado, fortaleciendo el liderazgo de la entidad como asesora, gestora y orientadora de la política de vivienda en la región, con un modelo de gestión que permita su viabilidad y sostenibilidad económica, basado en el mejoramiento de los procesos y el desarrollo integral de su talento humano (Villavivienda, visión)

Valores

Promover la vivienda digna garantizando servicios básicos de calidad; actuando siempre bajo los siguientes pilares:

- **Honestidad:** La honestidad es un valor vital y medular para poder convivir en sociedad, orienta todas las acciones y estrategias de nuestra actividad, consistente en ser honrado en las palabras, la intención y los actos.
- **Solidaridad:** La Solidaridad es la colaboración que alguien puede brindar a otro para se pueda terminar una tarea en especial.
- **Cooperación:** Es el resultado de una estrategia aplicada al objetivo (lo que se quiere lograr) desarrollado por un grupo de personas que comparten un mismo objetivo.

- Respeto a las personas: Es el reconocimiento de una persona como un ser autónomo, único y libre.
- Transparencia: Gestionar los recursos de la ciudadanía con responsabilidad y publicidad, rindiendo cuentas claras para facilitar la veeduría y el control.
- Eficacia: Reconocer que nuestro éxito consiste en brindar soluciones efectivas y visibles a la ciudadanía, por eso fijamos metas claras, medimos avances y presentamos resultados.
- Eficiencia: Sabemos que los recursos con que contamos (nuestro presupuesto y tiempo) son de los ciudadanos, y que ello exige hacer un uso óptimo de estos en cumplimiento de los objetivos propuestos.
- Innovación: Trabajar a la vanguardia de nuevas soluciones que aprovechen la última tecnología, el conocimiento global y las experiencias exitosas en nuestro campo de acción.

Estructura Organizacional

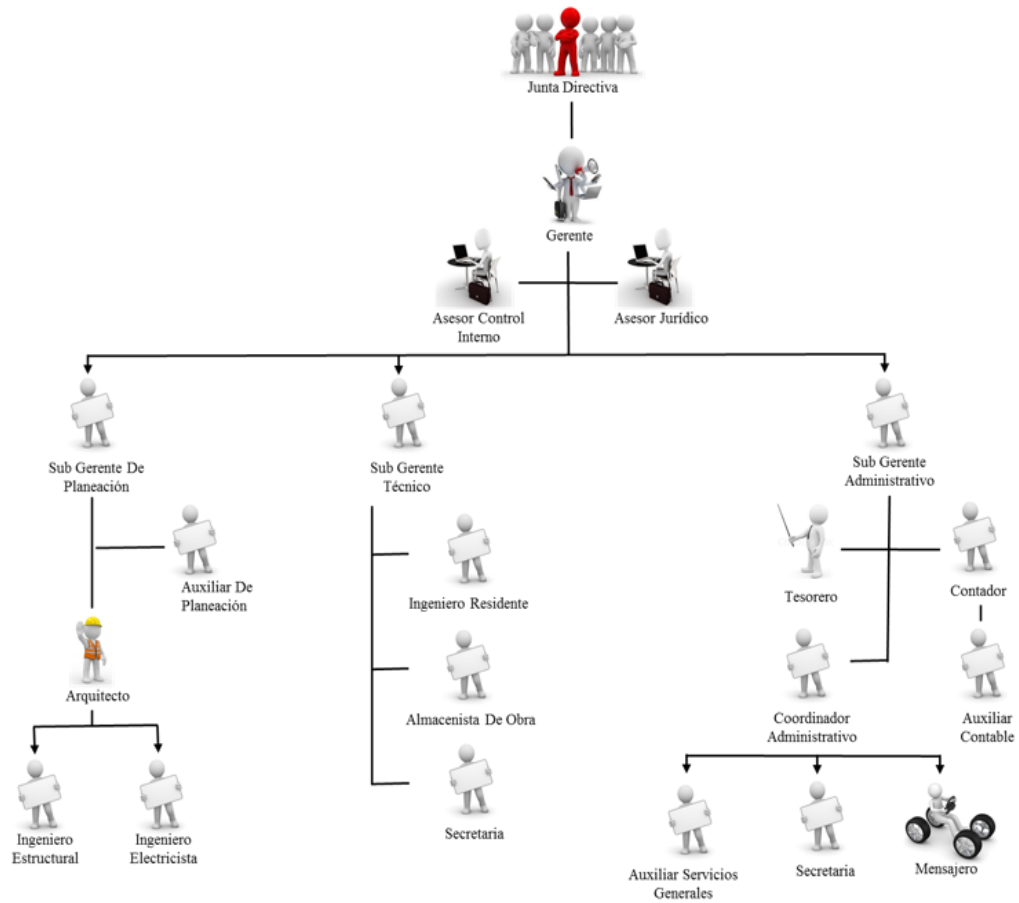


Figura 1. Estructura organizacional

Fuente: propia, basada en Empresa de Vivienda de Villavicencio–Secretaría de Vivienda

Mapa Estratégico

Tabla 1: Plan Estratégico

GESTIÓN GERENCIAL (PLANEACIÓN ESTRATÉGICA)	LÍNEA DE VALOR (MISIONALES)	PROCESO DE APOYO	MEDICIÓN ANÁLISIS Y MEJORA (PLANEACIÓN ESTRATÉGICA)
El proceso de gestión gerencial, que cuenta con la planeación estratégica y revisión por la gerencia, en las cuales recae la responsabilidad del mejoramiento empresarial en los campos, buscando la permanencia en el mercado y su rentabilidad.	La elaboración y legalización de contratos, la planeación ejecución y entrega de producto (presentación y servicio) es la línea de valor de los procesos el cual interrelaciona con el cliente y demás partes interesadas satisfaciendo sus necesidades, contando en cualquier etapa de la cadena de presentación del servicio con los procesos de apoyo.	La gestión de los recursos humanos, compras en los que incluye la selección de personas y evaluación del personal base y evaluación de proveedores, gestión en seguridad industrial y salud ocupacional: este proceso da cumplimiento a los programas de seguridad industrial y salud ocupacional interrelaciona miento con todas las etapas. Así como la integración de la gestión ambiental en el compromiso de cumplir con los requisitos establecidos en las normas.	El proceso de medición, análisis y mejora, donde se encuentra el control de documentos y requisitos oportunidades de mejora, incidentes las acciones correctivas y preventivas y las auditorías internas. Las cuales propenden por la mejora continua del sistema de gestión integral en HSEQ de la empresa, dicho proceso se encuentran activo en forma permanente además de los parámetros para la documentación.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS

En las paginas siguientes se encontraran las características de los proyectos que representan la manera como funciona la empresa, tanto en el área técnica, como administrativa

Fuente: www.Secretariadevivienda.gov.co

- **Objetivos Estratégicos**

- Facilitar a las familias de bajos recursos poder acceder a una vivienda con proyección a largo plazo y que sea sostenible.
- Apoyar al desarrollo de estrategias que desarrollen y administren el uso y ocupación del suelo en pro del mejoramiento urbano y ambiental de los sectores rurales y urbanos.
- Promover el uso de nuevas tecnologías que estimulen un bajo costo en la proyección a mediano y largo plazo de cada solución de vivienda.
- Promover e incentivar la participación del sector privado, en el desarrollo de nuevas tecnologías que promuevan la implementación de alternativas sustentables en las viviendas de interés social.
- Articular efectivamente el esquema institucional y de participación social para la formulación, implementación y evaluación de políticas y estrategias orientadas a la promoción, prevención y protección de los Derechos Humanos en el municipio de Villavicencio y el respeto a la dignidad humana.
- Integrar las herramientas de planeación, gestión y control, con enfoque de innovación, mejoramiento continuo, responsabilidad social, desarrollo integral del talento humano, articulación sectorial y transparencia.

Cadena de Valor de la Organización

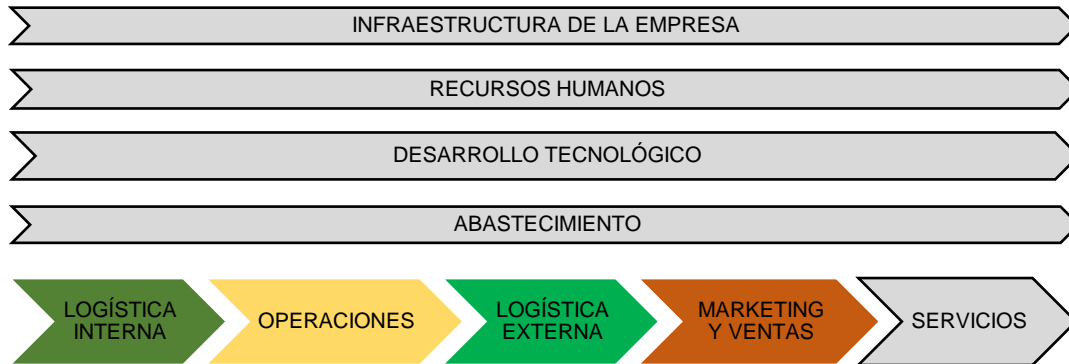


Figura 2. Cadena de valor de la organización

Fuente: propia

Las actividades primarias se refieren a la creación física del producto, su venta y el servicio postventa, y pueden también a su vez, diferenciarse en sub-actividades. El modelo de la cadena de valor distingue cinco actividades primarias:

- **Desarrollo de la Propuesta**

La ruta operativa del proyecto para el Diseño Arquitectónico Bioclimático Sostenible está caracterizado por una serie de pasos consecutivos o fases cuyos resultados están asociados a una serie de productos de cuyo cabal cumplimiento depende el inicio de la fase siguiente. El proyecto se irá desarrollando de acuerdo a las siguientes fases:

- **Pre Factibilidad**

- Identificación de la necesidad.
- Estudio del sector y estudios previos.
- Ubicación de predios con dimensiones adecuadas.
- Selección preliminar del predio.

- Análisis de Normativa Urbana (Concepto de uso y patrones de edificabilidad).
- Disponibilidad de servicios públicos.
- Estudios de títulos de propiedad.
- Planteamiento de costos preliminares del proyecto.
- Producto: Expedición del Certificado de Disponibilidad Presupuestal (CDP)

- **Factibilidad**

- Planteamiento inicial de diseño arquitectónico
- Estimativo de costos del proyecto completo.
- Proceso de licitación para el proceso de diseño, construcción y dotación
- Selección de proponentes
- Adjudicación de contratos
- Producto: Suscripción de contratos de diseño.

- **Estudios de Diseño Técnico**

- Esquema básico
- Anteproyecto
- Estudios técnicos
- Proyecto final
- Ingeniería de Detalles
- Presupuesto de obra
- Programación de obra
- Producto: Proyecto definitivo

Caso de Negocio.

Antecedentes del problema

El Departamento del Meta enfrenta un déficit importante de vivienda, tanto en términos de cantidad de unidades habitacionales como en su calidad, por ello tiene la necesidad urgente de aumentar la producción y mejoramiento de vivienda, particularmente para la mayoría de las familias de los estratos 1,2 (VIS).

Las nuevas tendencias del diseño Arquitectónico buscan recuperar el entendimiento de las construcciones con el medio ambiente para lograr armonía, es por esto que se menciona la Arquitectura Bioclimática como alternativa a la conceptualización, diseño y construcción de los nuevos proyectos. A lo anterior debemos sumar que los diseños de vivienda tradicional, hacen uso de materiales altamente contaminantes para el medio ambiente y que no armonizan con el medio ambiente en cuanto a la utilización de recursos.

La vivienda de interés social (VIS) está considerada como factor determinante para la realización de una política social acorde a las necesidades actuales del país, según la ley (Constitución Política / Ley 388, 1997). En consecuencia, los municipios deberán proponer estrategias que permitan realizar proyectos de vivienda que favorezcan a las clases sociales de menores recursos y que en la actualidad requieren de un sitio que les permita mejorar su nivel de vida para acceder a una vivienda digna (Constitución Política, Art. 51), puesto que la población de vivienda VIS, son personas con alto índice de escasos recursos económicos “pobreza”, ya que en gran parte algunas familias son personas desplazadas por la violencia (Gráfico DANE porcentaje al 3.8% departamento del Meta)

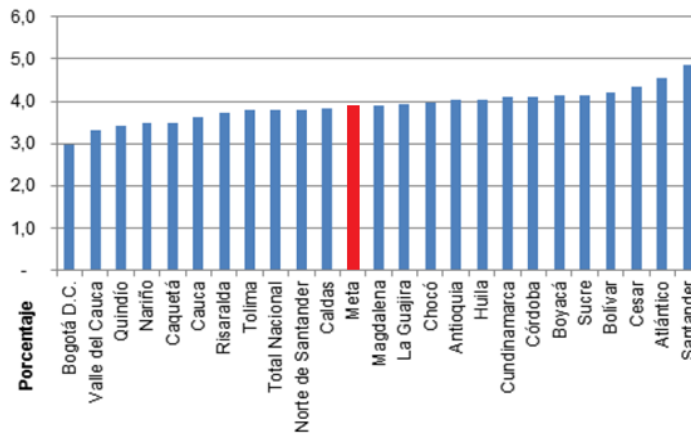


Gráfico 1. Tasa de crecimiento de la línea de pobreza por departamentos

2011-2012

Fuente: DANE, Cálculos Con Base GEIH

Descripción del problema

Este proyecto de vivienda de interés social bioclimático sostenible a su atención en la investigación, aplicación y optimización de conceptos sostenibles y soluciones bioclimáticas empleadas en arquitectura, y se estructura con unos determinantes como son la economía, parte social, parte espacial y su preservación del ambiente Reinterpretando las técnicas contractivas de la vivienda dando así un modelo bioclimática y sostenible de vivienda de (VIS) para así satisfacer las necesidades de la población vulnerable de los estratos 1 y 2 de Villavicencio.

Los Derechos Humanos de las Naciones Unidas (Humanium, s, f.), hace parte de los derechos humanos económicos y sociales, el derecho de todo hombre, mujer, joven y niño a acceder y mantener un hogar y una comunidad, seguros de que pueden vivir con paz y dignidad y es un elemento fundamental para la dignidad humana, la salud física y mental y sobre todo la calidad de vida que permite el desarrollo del individuo (Minvivienda, 2018) Toda vivienda se considerara una vivienda digna (Ilustración 1).



Figura 3. Casa en Madrid Villavicencio Meta

Fuente : Noticiero del Llano.com

- **Problemas en Áreas**

Tener unas áreas adecuadas para el dormir, que este caso las habitaciones no cuenta con el espacio necesario, para los mobiliario de almacenamiento de ropa, (carece de closet) como medida de protección de las condiciones de salud e higiene de los miembros del hogar, ya que sus núcleos familiares encontraremos niños y personas de la tercera edad y esto nos fomentara problemas de salubridad e higiene (Minvivienda, serie guías, 2009).

Una cocina que incluya el espacio necesario que en este caso no cuenta con el mobiliario para el almacenamiento de alimentos, limpieza, procesamiento y consumo de los alimentos ya que este es uno de los espacios vitales de la vivienda (Ilustración 2) y en segunda estancia tenemos el asocio de esta área de cocina con el área de la sala puestos que son viviendas de interés social sus áreas son bastante inadecuadas por sus dimensiones encontraremos una problemática ya que estos son puntos esenciales en la vivienda.

Se considera que los Espacios en esta área del baño son limitados ya que su mobiliario son necesario para el aseo personal de la persona, por lo que toda vivienda debe tener (unidad sanitaria

que brinde: disposición sanitaria de excretas, aseo personal en ducha y lavamanos) y una zona de lavado, secado y planchado de ropa.



Figura 4. Problemática en las áreas

Fuente: Propia Trabajo de Campo

“Los alojamientos que se consideraron en malas condiciones son aquellos que a pesar de haber cumplido con la primera dimensión analizada de los atributos de protección, presentan problemas de calidad (Cortés Delgado, 2001) Al respecto hay que aclarar que no se cuenta con los elementos necesarios para determinar cuántos de éstos tienen la posibilidad de corregir el problema, por lo que una parte podría sumarse a la vivienda nueva necesaria” (Romero Vadillo, 2007)

Por otra parte los requerimientos que pudimos medir en cuanto a calidad de las unidades existentes fueron protección, espacio, ocupación segura, servicios básicos y acceso al equipamiento urbano. Cada una de estas dimensiones se subdividió en otras para precisar las características del déficit, como se detalla en la (Gráfica DANE estructura de problemática calidad de vivienda)



Gráfico 2. Estructura de Problemática Calidad de Vivienda

Fuente : DANE

- **Material tradicional**

Los procedimientos tradicionales y Materiales que encontramos son concretos y ladrillo, pues son materiales tradicionales en esta construcción, siendo así unos de los materiales más contaminante al medio ambiente, estos materiales no son lo más bioclimáticos y auto sostenibles según el inventario de sistemas constructivos el plantear el cambio hacia otras alternativas que puede tornarse en un proceso lento para las comunidades.

Los resultados que se muestran derivan del análisis realizado sobre catorce proyectos de edificación. El conjunto de los edificios analizados estaba formado por viviendas de las tipologías unifamiliar, adosada y colectiva (entre 1 y 2 de altura)

El consumo energético de la construcción de los edificios se ha obtenido a partir de la medición de todos los materiales utilizados en la construcción de los mismos, de la cuantificación del tiempo de uso de la maquinaria para la manipulación y transporte de los materiales en obra.

-Descripción problema principal a resolver

Para el Municipio de Villavicencio es fundamental la definición de orientaciones que encaminen el desarrollo de programas de vivienda de interés social enfocados para suplir los déficits internos del municipio. Para el logro de dicho propósito, se requiere el establecimiento de una política acompañada de estrategias que permitan determinar el manejo del suelo y las condiciones urbanísticas que requieren este tipo de desarrollos.

Esta política exige un control y manejo cuidadoso que evite convertirse en un factor de crecimiento desordenado y desbordado del municipio. El objetivo principal de esta política es prever mejores condiciones de calidad de vida para los usuarios de este tipo de vivienda que, entendiendo por Vivienda de Interés Social bioclimática aquella destinada a dar habitación a la población más pobre del municipio y que está sujeta a las disposiciones establecidas por el gobierno nacional.

Los diseños de las construcciones tradicionales de la ciudad de Villavicencio no ofrecen las condiciones adecuadas de espacios para la población, además de ser viviendas con uso de materiales altamente contaminantes y que generan uso elevado de energías de fuentes no renovables.

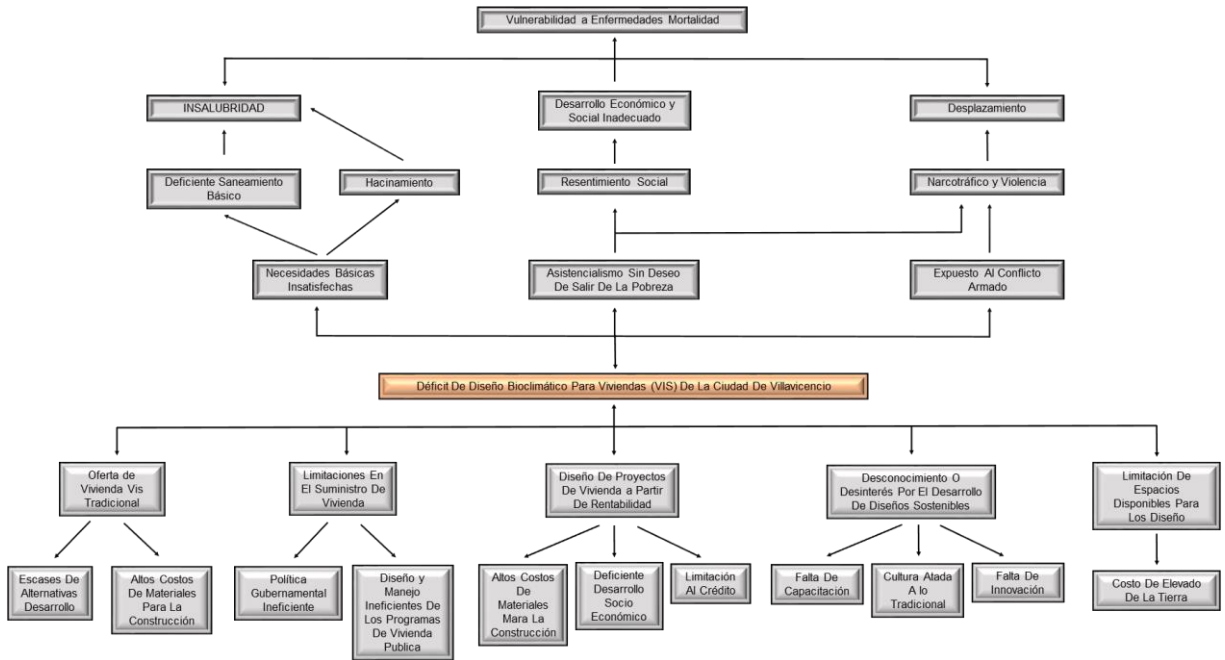


Figura 5: Árbol del Problema

Fuente: Construcción del autor

Objetivos del proyecto

Objetivo General

Diseñar una vivienda de interés social bioclimática para la Secretaría de vivienda de la gobernación del Meta mediante herramientas de diseño y desarrollo arquitectónicos de vanguardia basados en el rendimiento energético de una vivienda.

Objetivos Específicos

- Elaborar los estudios previos y análisis requeridos para el inicio del proyecto.
- Elaborar estudios técnicos y económico del diseño bioclimático[AL1]
- Elaborar el esquema básico del diseño bioclimático
- Realizar los diseños arquitectónicos, estructurales e de instalaciones de la vivienda.
- Realizar el presupuesto y la programación del proyecto.
- Contratar al personal requerido por el proyecto.
- Realizar seguimiento al presupuesto y la programación establecida.
- Realizar control de calidad al diseño que se realizara.
- Hacer el cierre y la liquidación del proyecto.
- Gestionar el proyecto conforme a los procesos que establece el Project

Management Institute PMI®

Árbol de Objetivos



Figura 6. Árbol de Objetivos

Fuente. Propia

Descripción de alternativas

Este proyecto de Vivienda de Interés Social Bioclimático VIS, Urbano centra su atención en la investigación, aplicación y optimización de conceptos sostenibles y soluciones bioclimáticas empleadas en arquitectura, y se estructura con unas determinantes económico, espacial y ambiental, que genera la vivienda de VIS y el espacio a intervenir, en el Municipio de Villavicencio-Meta, donde una vulnerable población ,requiere de una solución urgente y estable debido a las condiciones climáticas, sociales, arquitectónicas y urbanísticas que los afecta diariamente, creándoles la necesidad de desplazarse en varias ocasiones a un refugio temporal por falta de una propuesta firme y segura hasta ahora.

Con estos términos establecidos se busca crear un proyecto de vivienda bioclimática favorable en economía y que, cumpla con los parámetros de una vivienda, desarrollando estrategias que permitan dar solución desde el Diseño Arquitectónico Bioclimático, urbano y material auto sostenibles, a una serie de necesidades que se plantean en el municipio de Villavicencio desde el punto de vista de diseño de vivienda, con el fin de mejorar la calidad de vida y con base en esto contribuir a un cambio en el entorno social.

Buscando la necesidad de maximizar los estándares de confort (Sánchez Nieto, 2011), el confort en la vivienda se da desde cuando las relaciones entre función espacial, sensación térmica y seguridad, ya que teniendo estas funciones adecuadas nos ayudaran a crear una satisfacción de confort climático dentro de la vivienda para ser más óptimas la habitabilidad. Un ejemplo es una vivienda de tres niveles, donde no hay una relación óptima entre los espacios interiores lo que obliga a tener desplazamientos constantes que causan incomodidad. Igualmente la funcionalidad de los equipamientos y mobiliarios de la vivienda, como también la disponibilidad de espacios apropiados ajustados a las necesidades familiares en la vivienda de interés social (Fedevivienda)

Con el fin de propiciar o mejorar mayor calidad de vida a los habitantes de las mismas, crea la necesidad de investigar y proponer un modelo de vivienda que se adecue a las capacidades económicas de las personas con bajos recursos, que aun siendo desarrollada con poco presupuesto deje como resultado una vivienda de calidad, que proponga una solución espacial, bioclimática, sostenible, material y estética, que genere bienestar en el habitante, de manera que sea detonante de desarrollo social y sea objeto de optimización energética y aprovechamiento de recursos.

Basándonos en los conceptos de las viviendas modernas para así poder plasmar elementos de diseño arquitectónico bioclimático, elementos de confort que nos pueda proporcionar, siendo este un modelo de vivienda que se acopla a las necesidades bioclimáticas y al medio ambiente sin afectarlos, dando así una propuesta de diseño de vivienda de VIS, con elementos arquitectónicos de la vivienda sostenibles que podremos valorar para no dañar el ecosistemas en el medio ambiente.

Las alternativas contempladas para brindar una solución a las necesidades de la población son las siguientes:

- Alternativa 1: Diseño de vivienda nueva bioclimática VIS.
- Alternativa 2: Diseño e implementación de sistemas de energías alternativas en viviendas actuales de estratos 1 y 2 de la ciudad de Villavicencio
- Alternativa 3: Proyecto de implementación de aspectos Bioclimáticos para mejorar el confort de viviendas actuales de la ciudad de Villavicencio.

Criterios de selección de alternativas

Por medio de una lluvia de ideas, se procedió a evaluar las posibles alternativas que permitan encontrar la opción más adecuada, para cumplir con el objetivo del proyecto, desde el punto de vista de costo, tiempo de ejecución e impacto económico social.

Análisis de alternativas

- Análisis multi-criterio para toma de decisiones

Surgen las siguientes alternativas de proyectos:

- Alternativa 1: Diseño de vivienda nueva bioclimática VIS. Se enfoca en diseñar una Vivienda VIS nueva que contemple factores de calidad del ambiente interior en cuanto a las condiciones adecuadas de temperatura, humedad, movimiento y calidad del aire.
- Alternativa 2: Diseño e implementación de sistemas de energías alternativas en viviendas actuales de estratos 1 y 2 de la ciudad de Villavicencio. Involucra la implementación de sistemas tales como calentadores solares de agua, modificaciones estructurales para eliminar el uso de aire acondicionado, espejos que reflejan luz solar para calentar la casa, células fotovoltaicas que captan la energía solar y la convierten directamente en electricidad, o el uso de lámparas con energía solar.
- Alternativa 3: Proyecto de implementación de aspectos Bioclimáticos para mejorar el confort de viviendas actuales de la ciudad de Villavicencio. Se enfoca en lograr la calidad del ambiente interior, es decir, unas condiciones adecuadas de temperatura, humedad, movimiento y calidad del aire, por medio de la

implementación de aprovechamiento de condiciones de iluminación, ventilación y ubicación de la viviendas actuales.

Los criterios y el peso asignado para la calificación de cada alternativa serán los siguientes:

- **Costo:** Los costos generados en la realización del proyecto son limitados y sujetos al presupuesto asignado por la Secretaría de vivienda del Meta, por tal razón influyen de manera importante en la evaluación de alternativas. Peso asignado 30%.
- **Tiempo:** Es necesario brindar una herramienta oportuna a la Secretaria de Vivienda para que pueda desarrollar proyectos que generen beneficio a la población. Peso asignado 30%.
- **Impacto económico social:** El proyecto está enfocado en gran parte de la población de la ciudad de Villavicencio, que son de estratos 1 y 2, razón por la cual se asigna un peso mayor a este criterio. Peso asignado 40%

Escala de calificación

Tabla 2. Escala de calificación

Calificacion	Escala numERICA
No cumple	1
Cumple parcialmente	3
Cumple totalmente	5

Fuente: propia

-Asignación de calificación y justificación:

Tabla 3. Asignación de calificación y justificación

Criterios	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
	Calificación	Justificación	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Costo	5	El costo de esta alternativa está por debajo de los 90 millones de pesos	3	El diseño de los sistemas de energías alternativas presenta costos muy elevados	3	El costo del diseño de aspectos Bioclimáticos para las diferentes viviendas presenta costos elevados, debido a la personalización de la construcción de las viviendas
Tiempo	5	El proyecto se puede llevar a cabo en un tiempo menor a 1 año	5	El proyecto se puede llevar a cabo en un tiempo menor a 1 año, ya que son sistemas que se adaptan a la mayoría de las construcciones	3	El proyecto involucra tiempo superior a un año, debido a que cada vivienda debe ser analizada por separado, ya que no son uniformes
Impacto económico - social	5	El planteamiento del proyecto se enfoca solo en la población de los estratos 1 y 2	3	Las energías alternativas solo beneficiarían a los propietarios de viviendas sobre las cuales se realicen las modificaciones, dejando por fuera una gran proporción de población que no posee vivienda	3	Las energías alternativas solo beneficiarían a los propietarios de viviendas sobre las cuales se realicen las modificaciones, dejando por fuera una gran proporción de población que no posee vivienda

Continuación tabla 3.

Criterios	Valor	Peso	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
			Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Costo	Menor a \$80 millones	30%	5	1,5	3	0,9	3	0,9
Tiempo	Menor a 1 año	30%	5	1,5	5	1,5	3	0,9
Impacto económico - social	Enfoque a estratos 1 y 2	40%	5	2	3	1,2	3	1,2
Total				5		3,6		3,0

Teniendo en cuenta el puntaje obtenido de la evaluación de las alternativas, el mayor puntaje lo obtiene la Alternativa 1.

Fuente: propia

Selección de Alternativa.

Después de efectuar el análisis de las alternativas, se opta por la alternativa de diseño de vivienda nueva bioclimática VIS, para la ciudad de Villavicencio, con la cual se pretende brindar un diseño que contemple características de confort, acoplándose al medio ambiente y dando una propuesta de diseño de vivienda de VIS.

Justificación del proyecto

Para establecer una alternativa de solución para el problema se hace necesaria la identificación de las diversas opciones que se pueda tener y a partir de un análisis de cada una de ellas usando métodos de selección de alternativas elegir la mejor opción para desarrollar el problema planteado.

Marco Metodológico para realizar Trabajo de Grado

Tipos y métodos de investigación

El siguiente trabajo de investigación se desarrollara de la siguiente manera:

Es de metodología mixta, cuantitativo, cualitativo, ya que en el proceso de investigación se clasifica lo formal, que será estudiado donde se determinaran una serie de características de sistemas, de acuerdo a criterios de diseño para la vivienda de interés social (VIS), ya que en la investigación se detallara elementos formales, en el cual se ordenaran los resultados, características, y elementos que buscara especificar uno de estos.

- Métodos

Aparece la población, el diseño, variables, definición operacional de las variables, fuente de datos, análisis de datos, limitaciones y dificultades del estudio, debe contener:

- Generalidades del diseño: marco conceptual y naturaleza del control.
- Sujetos del estudio; criterios de inclusión y exclusión, diseño para muestrear y planes para reclutar sujetos.
- Mediciones.
- Planes de pruebas previas.
- Cuestiones previas.
- Cuestiones estadísticas.
- Control de calidad y gestión de datos.
- Calendario y organigrama

Herramientas para la recolección de información.

- Presupuesto.
- Resumen del CV de los líderes del proyecto.
- Recursos técnicos y económicos, equipos e instalaciones físicas.
- Activos de la organización.
- Factores ambientales de la organización

Fuentes de información.

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizaran fuentes como:

- Información suministrada por la empresa a cargo del proyecto
- Bibliografía científica relevante respecto a las técnicas de construcción enfocadas a la vivienda bioclimática
- Normatividad aplicable al sistema de construcción en cuestión
- Fuentes de información institucionales
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística

Supuestos y restricciones para el desarrollo del trabajo de grado.

- Se cuenta con el presupuesto asignado por la Secretaría de vivienda para la ejecución del proyecto
- Se cuenta con profesionales idóneos en el mercado, con los cuales se pueden desarrollar los criterios de diseño Bioclimático
- Los materiales que se incluyen en el diseño no sufrirán cambios de costo inesperados, por concepto de variaciones de TRM o escasez en el mercado
- El personal asignado al proyecto no será asignado a otros proyectos de la Secretaría de vivienda.

Marco conceptual

En este paso se define, describe y analiza la metodología que se utilizarán en el desarrollo del proyecto. Por tal razón, se identificarán las fuentes y métodos de información, las herramientas y entregables que serán de ayuda para la realización del mismo.

Tabla 4. Metodología a utilizar

OBJETIVOS	FUENTES DE INFORMACIÓN		MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	HERRAMIENTAS	ENTREGABLES
	PRIMARIAS	SECUNDARIAS	MÉTODO DE OBSERVACIÓN		
Diseño de una vivienda de interés social bioclimática para la ciudad de Villavicencio.	<p>Los establecidos en: -La Ley 400 de 1997, por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes colombiana sismo resistente NSR versión 2.010 – NSR 010</p> <p>Título A: Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente de las NSR-10</p> <p>-Materiales : Bajo norma ISO 14020</p> <p>-Normas técnicas y especificaciones del hierro o acero en la construcción NTC 161, 248, 423, 1907, 2289, 4004 y 4013</p> <p>-Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico – ras 2000</p> <p>-Norma técnica colombiana, ntc 1500. Código colombiano de fontanería.</p> <p>-Reglamento técnico de instalaciones eléctricas – retie</p>		<p>Se realizarán análisis, trabajos de campo, estudios de modelos, etc. que nos permitirán realizar un diagnóstico y en base a este realizar propuestas para el mejoramiento de las condiciones de habitabilidad en las viviendas urbanas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de casos similares. • Lecturas. • Estudios de modelo. • Consultoría. • Análisis de sitio. • Investigación documental. 	<p>Etapas de formulación, estudios y planeación del proyecto caso</p>

Fuente: propia

Estudios y evaluaciones

Estudio de Mercado

- Análisis del mercado

La vivienda de interés social es un renglón importante en el sector de la construcción, pues con esta se intenta cubrir el déficit habitacional originado por la baja oferta de vivienda que es difícil de conseguir para los estratos más bajos de la población. Las viviendas de interés social se encuentran en un gran desarrollo en el país, por tanto tiene gran rentabilidad dadas las políticas de vivienda que se han establecido en el gobierno.

Además por los diferentes tipos de subsidio o por las diferentes modalidades de adquisición de vivienda de interés social, los proyectos de urbanización de este tipo han tenido un auge muy elevado en los países subdesarrollados.

La situación que se presenta en el Departamento del Meta, respecto a la construcción de VIS, se debe a los flujos migratorios, y la problemática social en estado de extrema vulnerabilidad de la población que carece de vivienda, como: víctimas del conflicto, mujeres cabeza de familia, población con discapacidad, comunidades étnicas y afrocolombianos (Vivienda y Desarrollo Urbano, Meta). Así como la población víctima de desastres naturales.

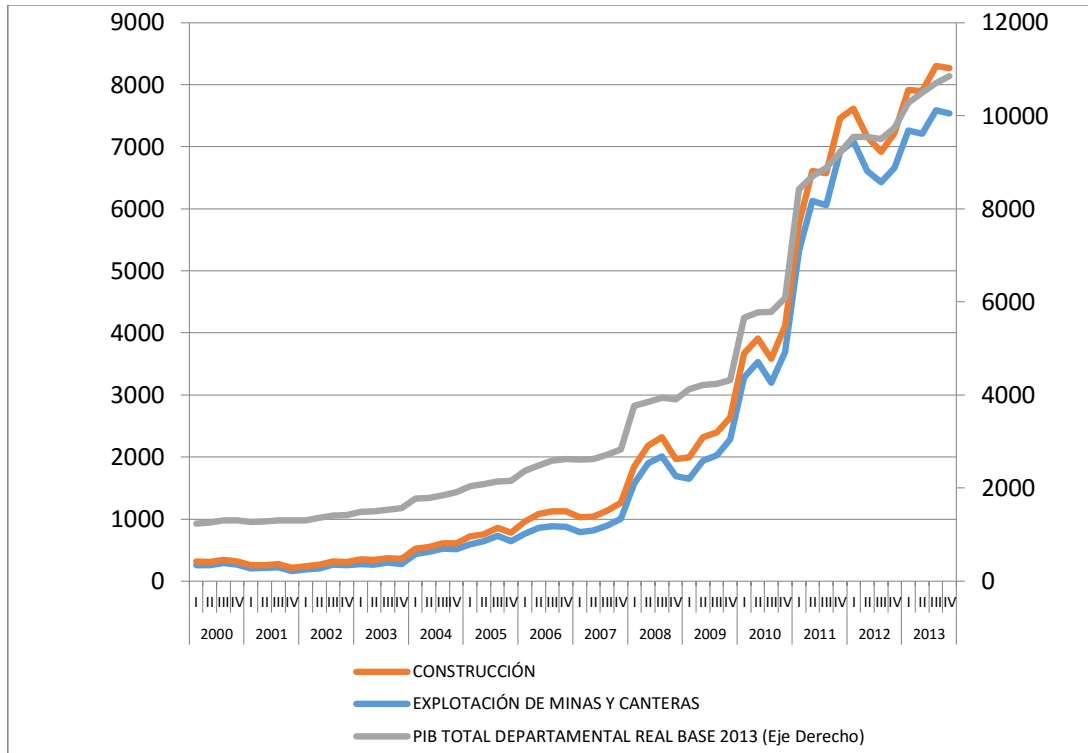


Gráfico 3. Comportamiento trimestral PIB Departamental del Meta 2000-2013 con análisis sectorial Construcción y Minas y canteras

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos DANE cuentas departamentales PIB con variables proxy de cuentas trimestrales Nacionales.

Al analizar el comportamiento del PIB departamental en serie de tiempo trimestral con las cifras disponible DANE se puede observar que el crecimiento del PIB fue jalonado a partir del año 2005 por el sector minas y canteras producto del auge petrolero que vivió la región con la explotación de nuevos pozos petroleros en el departamento en ese año. Por otro lado también se encuentra a nivel macroeconómico que si al sector de hidrocarburos no le va bien, el sector de la construcción también decae. Frente a esta situación se puede esperar que ante la caída del precio del barril del petróleo, el sector de la construcción también se verá afectado.

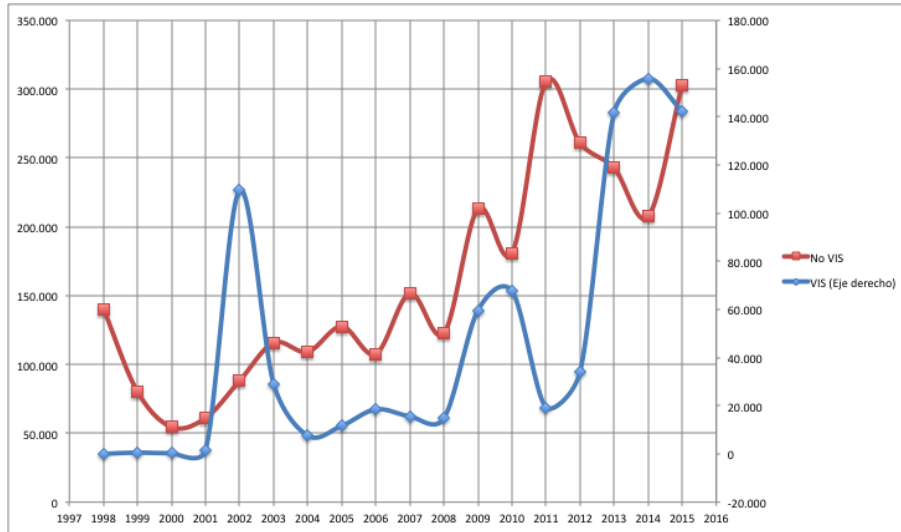


Gráfico 4. Comportamiento Construcción VIS y No VIS 1998 – 2015

Fuente: Datos Consolidados por CAMACOL de datos DANE

Prueba de esta afirmación es que la vivienda No VIS, que es el grupo de viviendas construidas en el departamento y licenciadas como nuevas de no interés social, a partir del año 2011 empezó a caer en descenso. Por otro lado, la ley 1530 de 2012 de regalías empezó a disminuir recursos a nivel departamental que provenían de regalías lo cual a nivel departamental en cuanto a la construcción de VIS debió comenzar a decaer, sin embargo la política de vivienda departamental de 2012 – 2015 mejoró estos indicadores ya que desarrollo proyectos que impulsaran este tipo de construcción. Sin embargo la más reciente crisis de 2015 de alza del precio del dólar y la caída del precio de barril impacto aun más fuerte en materia de vivienda VIS ya que empieza la baja tendencial en este periodo de tiempo.

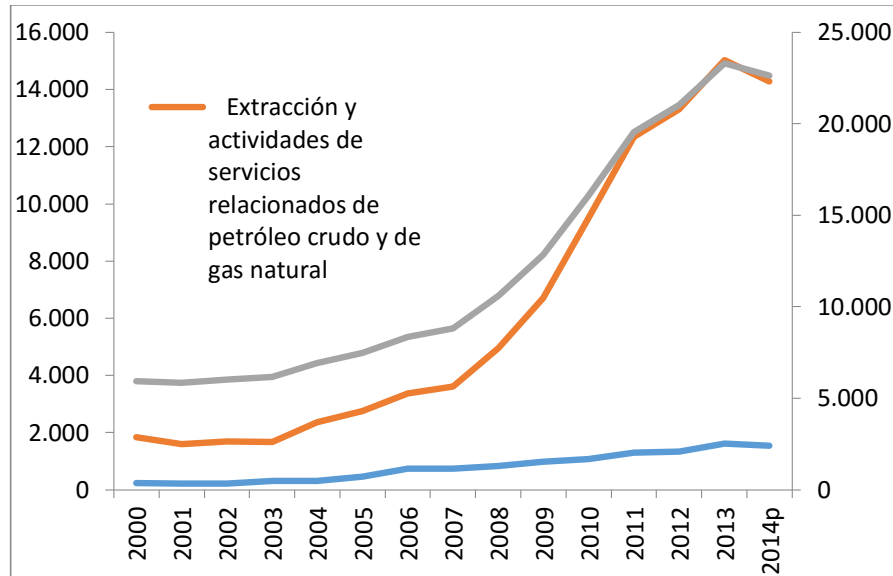


Gráfico 5. PIB Departamental Anual con análisis sectorial Construcción y Minas y canteras. 2000 – 2014.

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos DANE cuentas departamentales PIB

Al realizar el mismo ejercicio de analizar PIB sectorial de manera anual y con el año 2014 que está disponible en datos DANE al momento de elaboración del presente estudio, encontramos que la economía regional tiene tendencia a la baja, lo que implicaría contracción del sector de la construcción y de recursos del sistema general de participaciones, en especial de regalías para invertir en vivienda.

Población

- Contexto Histórico

Las dinámicas poblacionales y el desarrollo del territorio, obedecen a procesos migratorios que traen consigo un aumento en los niveles de pobreza y consecuentemente en la falta de oportunidades para sus habitantes; el Departamento del Meta, en cumplimiento de uno de los principios orientadores de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, busca una equidad

territorial, obteniendo un mayor beneficio para elevar la calidad de vida de la población. Dando como solución la gestión de viviendas a familias por medio de sistemas de financiación y facilitando la construcción.

Se están ejecutando actualmente obras en proyectos de vivienda de interés social y prioritario, donde se han destinado recursos de la Gobernación del Meta gestionados con recursos del Sistema General de Regalías, aportes de los municipios y de las familias beneficiadas sin embargo no se puede esperar la misma fuerza de inversión en este sector en comparación de periodos anteriores porque la economía local está en proceso de contracción por causa de la dependencia al sector hidrocarburos y la escases de regalías que esto genera.

Dimensionamiento demanda

Villavicencio cuenta con número estimado de 516.802 habitantes de acuerdo a las proyecciones del Dane para 2018 (DANE, 2005-2020).

Villavicencio contaba al 2005 con 102.795 hogares (DANE, 2005). De esta población, la proporción de hogares con déficit de vivienda es de 26,9%, es decir que 27.697 familias se encuentran en esta condición, de los cuales 14.372 (51,9%) requieren mejoramiento o ampliación de la unidad habitacional en la que residen actualmente y 13.325 requieren que la unidad habitacional les sea reemplazada (48,1%). Entre tanto, la velocidad de crecimiento de formación de hogares es del 3,16% anual, frente al 2,7% del agregado nacional (Camacol, 2013).

De esta población de hogares, hay 39.572 hogares que ganan menos de dos salarios mínimos, que serían potenciales demandantes de Vivienda de Interés Prioritario o Vivienda para Ahorradores (VIPA) (Camacol coordinada urbana).

El análisis territorial muestra que los cinco municipios con déficits de vivienda superiores al 70% son Puerto Lleras, Uribe, Granada, Puerto Concordia y La Macarena. Además, los hogares pertenecientes a áreas rurales tienen mayores déficits que aquellos que residen en zonas urbanas (Figura 7.).

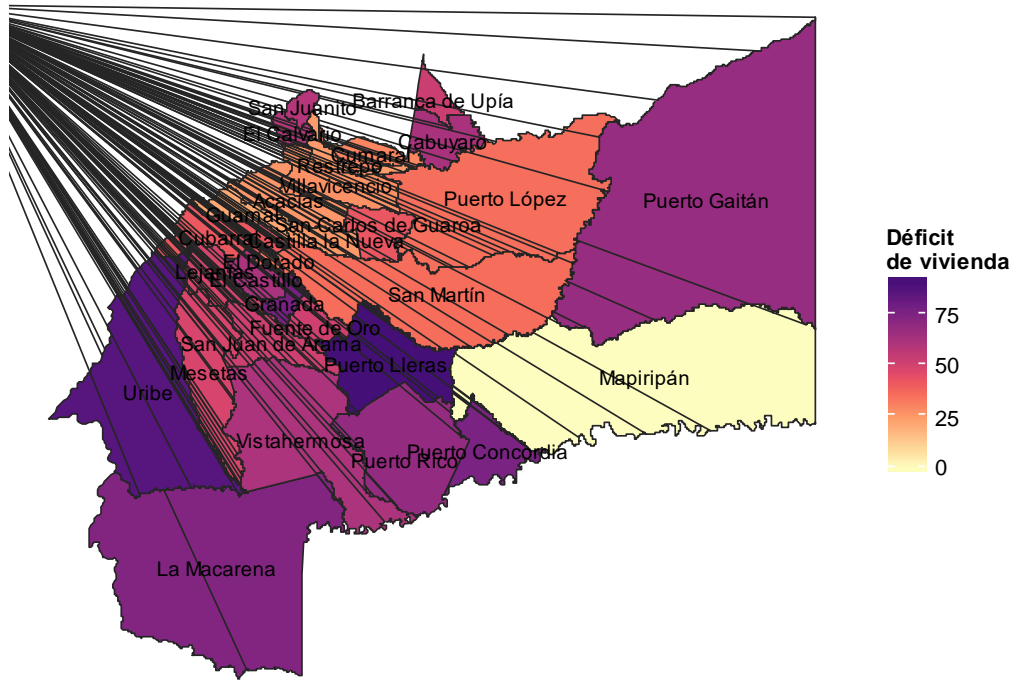


Figura 7. Déficit de vivienda en los municipios del departamento del Meta. 2015

Fuente: Cálculos propios sobre Censo 2005.

Por otra parte, con base en los datos extraídos del Sisben (2015), se observa que hay un alto porcentaje de hogares con materiales deficientes en las paredes en los municipios de Cabuyaro (20%) y Puerto Gaitán (11%). Mientras que en poblaciones más grandes como Acacías, San Martín y Villavicencio la mayoría de las viviendas tienen paredes de bloque, ladrillo, piedra o madera pulida. Con respecto a la calidad de los pisos, la situación más preocupante se vive en Puerto Rico, Vista Hermosa, Mapiripán y Puerto Concordia, donde se estima que más de la mitad de los hogares habitan casas con pisos deficientes (tabla 5).

Tabla 5. Porcentaje de hogares con deficiencias en material de paredes y de pisos en los municipios del departamento del Meta.

Porcentaje de hogares que habitan viviendas con pisos de tierras o arena SISBEN 2014		Porcentaje de hogares que habitan viviendas con pisos de tierras o arena SISBEN 2014	
Municipio		Municipio	
Villavicencio	8.85	Mesetas	43.88
Acacias	4.45	La Macarena	34.16
Barranca de Upia	18.63	Uribe	44.14
Cabuyaro	42.34	Lejanias	18.82
Castilla la nueva	9.54	Puerto Concordia	55.78
Cubarral	10.65	Puerto Gaitan	24.48
Cumaral	8.78	Puerto lopez	18.57
El Calvario	17.98	Puerto Lleras	35.49
El castillo	26.06	Puerto Rico	73.67
El Dorado	20.34	Restrepo	3.25
Fuente de oro	19.67	San Carlos de Guaroa	19.72
Granada	17.54	San Juan de Arama	36.83
Guamal	3.92	San Juanito	24.67
Mapiripam	57.81	San Martin	9.61
		Vista Hermosa	60.81

Fuente: SISBEN, (2015).

El déficit cualitativo de vivienda hace referencia a las viviendas particulares que presentan carencias de habitabilidad en lo referente a su estructura, espacio y disponibilidad de servicios públicos domiciliarios y, por tanto, requieren mejoramiento o ampliación. En Meta el déficit cualitativo de vivienda es inferior al 25%, mientras en otros departamentos de la región los indicadores superan el 30%.

Por su parte, el déficit cuantitativo de vivienda estima la cantidad de viviendas que la sociedad debe construir o adicionar para que exista una relación uno a uno entre las viviendas adecuadas y los hogares que necesitan alojamiento. El departamento de Meta es el segundo con menores indicadores de déficit cuantitativo de vivienda en la región de los Llanos, donde solo Guainía tiene un mejor indicador. Estos dos departamentos tienen déficits por debajo del 15%.

Al realizar el análisis territorial en el departamento se encuentra que los cinco municipios con déficits de vivienda superiores al 70% son Puerto Lleras, Uribe, Granada, Puerto Concordia y La Macarena. Los hogares pertenecientes a áreas rurales tienen mayores déficits que los hogares que residen en zonas urbanas (tabla 6).

Tabla 6. Déficit de vivienda en los municipios del departamento del Meta. 2005

Municipio	Déficit Cualitativo	Déficit Cuantitativo	Déficit de Vivienda
Puerto Lleras	82.1%	9.8%	91.9%
Uribe	73.5%	13.0%	86.5%
Granada	61.1%	15.8%	76.9%
Puerto Concordia	44.7%	31.2%	75.9%
La Macarena	50.1%	23.5%	73.6%
Puerto Rico	50.4%	18.5%	68.9%
Puerto Gaitán	28.3%	39.2%	67.5%
Cabuyaro	45.1%	17.6%	62.7%
El Castillo	53.8%	8.8%	62.5%
Vistahermosa	49.8%	11.8%	61.5%
El Calvario	54.7%	4.9%	59.5%
San Juanito	52.5%	6.6%	59.1%
Barranca de Upía	38.8%	14.3%	53.1%
San Juan de Arama	42.8%	9.2%	52.0%
Fuente de Oro	33.7%	18.1%	51.8%
Mesetas	41.5%	7.7%	49.2%
San Carlos de Guaroa	23.1%	19.2%	42.3%
Cubarral	28.8%	12.7%	41.5%
San Martín	18.6%	17.2%	35.8%
Puerto López	24.5%	10.9%	35.4%

Continuación tabla 6

Municipio	Déficit Cualitativo	Déficit Cuantitativo	Déficit de Vivienda
El Dorado	25.3%	8.6%	33.9%

Continuación tabla 6

Municipio	Déficit Cualitativo	Déficit Cuantitativo	Déficit de Vivienda
Cumaral	11.5%	18.2%	29.7%
Villavicencio	14.0%	13.0%	26.9%
Acacías	10.8%	15.1%	25.9%
Castilla la Nueva	9.7%	15.4%	25.1%
Restrepo	16.1%	8.6%	24.6%
Guamal	15.4%	5.7%	21.1%
Mapiripán	0.0%	0.0%	0.0%

Fuente: DANE.

En cuanto al tipo de tenencia de vivienda, en el departamento del Meta al igual que en gran parte del país, una gran parte de los hogares vive en arriendo. Al examinar esta variable a nivel desagregado, se observa que incluso hay municipios donde más de la mitad de los hogares tienen esta condición, tal es el caso de los municipios de Acacías, Cumaral, Castilla La Nueva, Puerto Gaitán y Restrepo. En contraste, son mayoría los hogares en vivienda propia pagada, en Uribe, El Calvario, La Macarena, Mapiripán y Mesetas. Esta dinámica está influida por las migraciones de carácter temporal que ocurren de manera heterogénea en los municipios, la cercanía a grandes centros poblados, la capacidad de gasto de los hogares y el nivel de empleo en los municipios.

Por otra parte, se considera dentro del Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas a los hogares que habitan viviendas sin paredes o con paredes con materiales deficientes como zinc, tela, cartón, latas o desechos plásticos. Es alto el porcentaje de hogares con materiales deficientes en las paredes en los municipios de Cabuyaro y Puerto Gaitán, donde el 20% y 11% de los hogares presentan esta característica, respectivamente. Mientras que en los centros poblacionales más grandes como Acacias, San Martín y Villavicencio la mayoría de las viviendas tienen paredes de bloque, ladrillo, piedra o madera pulida (tabla 7).

Tabla 7. Material de las paredes en los hogares de los municipios del departamento del Meta. 2014

	Sin paredes	Bloque, ladrillo, piedra, madera pulida	Tapia pisada, adobe	Bahareque	Material Prefabricado	Madera burda, tabla, tablón	Guadua, caña, esterilla, otro vegetal	Zinc, tela, cartón, latas, desechos, plásticos
VILLAVICENCIO	0.19	89.70	0.86	0.38	1.18	4.16	0.22	3.31
ACACÍAS	0	93.93	0.92	0.19	0.25	3.34	0.28	1.09
BARRANCA DE UPIÁ	0	78.55	2.06	1.37	0.76	8.70	0.46	8.09
CABUYARO	1.30	54.81	2.29	4.64	3.84	9.43	3.64	20.05
CASTILLA LA NUEVA	0.03	82.08	1.12	0.69	0.81	6.17	1.59	7.51
CUBARRAL	0	77.84	1.32	0.40	0.98	17.39	0.52	1.55
CUMARAL	0.06	91.30	0.89	0.91	0.27	2.03	0.72	3.83
EL CALVARIO	0	9.70	60.40	5.66	2.22	21.62	0	0.40
EL CASTILLO	0.06	66.76	1.30	0.96	0.57	22.72	4.24	3.39
EL DORADO	0	70.79	0.72	1.34	0.18	24.55	1.61	0.81
FUENTE DE ORO	0	71.28	1.95	1.55	3.87	13.15	1.13	7.08
GRANADA	0	82.50	0.18	0.50	0.21	9.30	1.53	5.79
GUAMAL	0	88.48	3.53	0.83	1.39	3.81	0.61	1.34
MAPIRIPÁN	0.78	13.41	0	1.17	0.33	81.64	1.11	1.56
MESETAS	0	38.17	0.46	2.11	0.88	55.93	1.84	0.61
LA MACARENA	0.04	9.67	7.26	0.48	0.85	80.40	0.59	0.70
URIBE	0	10.76	0.23	0.50	0.68	83.42	3.45	0.95

Continuación

tabla 7.

	Sin paredes	Bloque, ladrillo, piedra, madera pulida	Tapia pisada, adobe	Bahareque	Material Prefabricado	Madera burda, tabla, tablón	Guadua, caña, esterilla, otro vegetal	Zinc, tela, cartón, latas, desechos, plásticos	
LEJANÍAS	0	65.10	0.69	1.68	0.23	27.05	3.43	1.83	
PUERTO CONCORDIA	0.12	11.91	2.58	0.32	2.18	79.73	0.73	2.42	
PUERTO GAITÁN	0	56.35	1.48	0.67	2.36	27.90	0.15	11.08	
PUERTO LÓPEZ	0.02	79.83	2.82	2.00	1.72	5.41	0.58	7.63	
PUERTO LLERAS		0	44.90	0.45	0.90	2.47	46.96	0.62	3.70
PUERTO RICO		0.03	21.42	0.16	0.40	0.29	74.50	2.17	1.03
RESTREPO		0	89.18	5.00	0.35	0.78	3.46	0.16	1.07
SAN CARLOS DE GUAROA		0.09	77.49	1.62	2.00	1.18	7.33	2.32	7.98
SAN JUAN DE ARAMA		0	61.21	0.94	4.48	0.43	27.79	3.54	1.62
SAN JUANITO		0	15.22	75.85	1.05	0	7.35	0	0.52
SAN MARTÍN		0.03	90.12	1.08	1.98	0.44	4.13	0.25	1.95
VISTAHERMOSA		0	31.86	0.44	1.58	1.11	57.89	3.29	3.83

Fuente: SISBEN.

Otra dimensión considerada en el NBI es la calidad de los pisos de las viviendas, donde se considera que los pisos de tierra o arena están asociados a una necesidad de vivienda no satisfecha. En esta variable la situación más preocupante se vive en Puerto Rico, Vista Hermosa, Mapiripán y Puerto Concordia, donde se estima que más de la mitad de los hogares habitan viviendas con pisos deficientes (tabla 8).

Tabla 8. Material de los pisos en los hogares de los municipios del departamento del Meta. 2014

	Alfombra o tapete, mármol. Parqué, madera pulida y lacada	Baldosa, vinilo, tableta o ladrillo	Cemento o gravilla	Madera burda, madera en mal estado, tabla, tablón	Tierra o arena	Otro
VILLAVICENCIO	1.10	22.06	67.85	0.27	8.51	0.22
ACACIAS	1.04	46.19	48.11	0.17	4.45	0.04
BARRANCA DE UPIÁ	0.69	9.69	70.53	0.31	18.63	0.15
CABUYARO	0.45	1.00	55.96	0.15	42.34	0.10
CASTILLA LA NUEVA	0.65	17.39	72.08	0.22	9.54	0.12
CUBARRAL	0.98	9.67	70.93	7.66	10.65	0.12
CUMARAL	0.76	34.86	55.40	0.13	8.78	0.08
EL CALVARIO	0	4.24	50.30	27.27	17.98	0.20
EL CASTILLO	0.28	1.70	69.47	2.26	26.06	0.23
EL DORADO	0.54	5.02	71.24	2.87	20.34	0
FUENTE DE ORO	0.37	48.11	31.18	0.62	19.67	0.06
GRANADA	0.39	8.49	72.91	0.38	17.54	0.28
GUAMAL	1.31	24.45	69.82	0.42	3.92	0.08
MAPIRIPÁN	0	0.46	38.09	3.52	57.81	0.13
MESETAS	0.35	1.27	42.39	11.97	43.88	0.15
LA MACARENA	0.07	1.52	30.72	33.46	34.16	0.07
URIBE	0.09	1.27	26.25	28.20	44.14	0.05
LEJANÍAS	0.50	17.26	54.59	8.76	18.82	0.08
PUERTO CONCORDIA	0.12	1.25	35.38	7.47	55.78	0
PUERTO GAITÁN	0.36	8.40	65.87	0.84	24.48	0.05
PUERTO LÓPEZ	0.45	8.39	72.29	0.26	18.57	0.04
PUERTO LLERAS	0.70	3.54	56.09	3.99	35.49	0.21
PUERTO RICO	0.16	3.15	15.32	3.47	73.67	4.22
RESTREPO	0.91	24.01	71.66	0.16	3.25	0
SAN CARLOS DE GUAROA	0.65	5.00	74.54	0	19.72	0.09
SAN JUAN DE ARAMA	0.30	5.92	55.84	1.11	36.83	0
SAN JUANITO	0	2.62	62.73	9.97	24.67	0
SAN MARTÍN	0.74	13.00	76.50	0.15	9.61	0
VISTAHERMOSA	0.05	5.08	32.69	1.31	60.81	0.08

Fuente: SISBEN.

A partir de las cifras anteriores las acciones del estado en el sector vivienda para mejorar las condiciones de vida deben ser tendientes a mejorar la calidad de vida de la población deben ser en cuanto al déficit cuantitativo y déficit cualitativo de vivienda. El primero se soluciona con la construcción de VIS y el segundo con mejoramiento de vivienda, que aparte de mejorar el déficit cualitativo mejora indicadores de NBI de la Población.

Dimensionamiento oferta

Las prioridades del Plan de Desarrollo Departamental 2016-2019 *El META, Tierra de Oportunidades. Inclusión - Reconciliación – Equidad*, apuntan a terminar la construcción de viviendas, impulsar los programas de mejoramiento, fortalecer el hábitat, facilitar la tenencia y respaldar el mejoramiento de barrios. Todo esto en una acción conjunta entre el gobierno departamental, las alcaldías, el gobierno nacional, las empresas privadas y la comunidad organizada.

En los programas de vivienda que participe el gobierno departamental, se deben garantizar materiales de buena calidad, construcciones seguras, precios razonables y buena ubicación geográfica. Los proyectos de construcción y mejoramiento de vivienda deben responder a las condiciones socioeconómicas y culturales de los habitantes del Meta. En estos propósitos la Gobernación se vinculará si se cuenta con la participación de las alcaldías, la Nación y las empresas de servicios públicos, para tener asegurados los cierres financieros.

Las prioridades de estos programas de vivienda se centran en familias en condición de pobreza o pobreza extrema y víctimas del conflicto armado reconocidas por el Estado.

La actividad edificadora en la región, particularmente en Villavicencio, ha dinamizado la economía, tanto así que en enero de 2015 el número de ocupados en el sector de la construcción,

según el DANE, sumó 20.582 personas, representando el 9,8 % del empleo total en la ciudad, muy por encima del promedio nacional que fue de 7 %.

El mercado de vivienda nueva en la ciudad cerró el 2014 con una inversión de los hogares por \$502.277 millones. De igual manera, las estadísticas de licenciamiento en la ciudad muestran un crecimiento de 18% en el número de unidades de vivienda, mientras que las licencias para el comercio se multiplicaron por seis, pasando de 20.000 metros cuadrados a más de 138.000 en el último año terminado en enero de 2015 (Camacol, coordenada urbana).

Por otro lado, los despachos de cemento en el departamento también mostraron un desempeño positivo, con una variación de 8,5% en los últimos doce meses a enero de 2015, alcanzando así un volumen de 418.262 toneladas.

Competencia

En Colombia se han desarrollado algunos proyectos que buscan implementar el diseño Bioclimático en sus nuevas propuestas. Uno de estos es el proyecto Urbanización “Sayab”, en Cali (Colombia), obra del arquitecto Luis de Garrido, viviendas sociales con materiales prefabricados, 100% sostenibles (ahorran un 80% de energía), bioclimáticas (aprovechan al máximo los recursos naturales de luz y ventilación). La urbanización está compuesta por 345 viviendas dotadas con todo tipo de servicios y equipamientos. Este complejo residencial consumirá apenas un 30% de lo que consumen los edificios convencionales (Molina Murillo & Santos Ramírez, 2010). (Figura 2)



Figura 8. Proyecto Sayab interior y exterior.

Fuente tomada de: www.camacolvalle.org.co/dondevivir/, abril 2010

Para la construcción de “Sayab” (en Maya significa "Fuente Natural de Vida") se han seguido fielmente una serie de indicadores de sostenibilidad, entre los que cabe destacar: la utilización de materiales reciclados y reciclables, utilización de materiales que han necesitado la menor energía posible para ser obtenidos, utilización de materiales que han generado la menor cantidad posible de residuos, mano de obra local, materiales naturales, pensar el edificio para poderse reciclar una vez que tenga que derribar o que se biodegraden parte o todos sus materiales.

La urbanización tiene 20.000 metros cuadrados más de zona verde que de suelo habitable. La clave reside en el diseño. Los jardines se encuentran alrededor, dentro y arriba (en las azoteas) de los bloques de viviendas; Sayab estará compuesta por 345 viviendas repartidas en cuatro bloques que son completamente diferentes entre sí, áreas comerciales y zonas de ocio.

El conjunto cuenta, además, con muchos espacios verdes y paseos. Los cuatro bloques definen un conjunto de dos zonas de confluencia y convivencia. Por otro lado, ha buscado la doble seguridad, así incluso se puede pasear de noche, ya que estas zonas tendrán una iluminación tenue en planta baja proveniente del suelo, añade el arquitecto.

El edificio cuenta con aislamiento en las fachadas este y oeste, protegiéndolos de los rayos solares, con lo que las viviendas disponen de un clima estabilizado todo el año sin necesidad de aire acondicionado, ni detrimento de calidad de vida de los ocupantes. Por otro lado, al tener más luz en las viviendas, se consume menos en energía eléctrica para la iluminación.

Así, los bloques se han orientado al eje norte-sur, con el fin de que no entren los rayos solares de forma directa a ninguna vivienda, con ello las viviendas están llenas de luz pero no se calientan; con esta orientación tampoco los futuros inquilinos necesitarán encender ni los aparatos de aire acondicionado ni las luces hasta que el cielo no se oscurezca. Del mismo modo, se ha ideado un ingenioso sistema de refrescar el aire proveniente del suelo, que de paso aísla de los ruidos del garaje. Además ha diseñado un sistema para que las brisas exteriores recorran el edificio a través de los patios de la propia urbanización.

Los arquitectos consiguen crear las brisas gracias a las cubiertas ajardinadas, convertidas en jardines públicos, donde cualquier vecino de los bloques puede salir a pasear y disfrutar del panorama de tener un jardín en un noveno piso, a más de 20 metros de altura. Estos jardines colgantes crean microclimas especiales de convivencia y calidad de vida (Molina Murillo & Santos Ramírez, 2010).

Respecto al consumo de agua, toda la lluvia filtrada gracias a los depósitos se utilizará para la cisterna del inodoro, que supone entre el 60 y el 65 por ciento del agua total que se consume en una vivienda, y para el riego de jardines, explica el arquitecto (Molina Murillo & Santos Ramírez, 2010).

Desde el punto de vista de precios de la competencia, se realizó el proceso de cotización con las dos empresas locales, las cuales se resumen a continuación:

Tabla 9. Cotización empresas locales

Empresa	Costo
Unión temporal interviviendas	\$94.000.000
R/L consorcio construviviendas 2018	\$96.000.000

Fuente: propia

Las cotizaciones de las empresas competidoras se relacionan a continuación:

**UNION TEMPORAL INTERVIVENDAS
PROPUESTA ECONOMICA**



PROPUESTA ECONÓMICA: DISEÑO ARQUITECTÓNICO **BIOCLIMÁTICO** SOSTENIBLE PARA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN VILLAVICENCIO – META.

MESES DE EJECUCIÓN: 10 MESES

INTRODUCCION: Las obras objeto del presente manual hacen parte de un proyecto de vivienda de interés prioritario (VIP) en la urbanización " DISEÑO ARQUITECTÓNICO VIS" en el municipio de Villavicencio departamento del Meta. Que en desarrollo de los artículos 51 y 258 de la Constitución Política, así como la ley es 9 de 1989 y por las Ordenanzas departamentales 310 de 1998, 542 de 2004 y 544 de 2004, el Fondo de Vivienda de Interés Social del Meta es un sistema especial de manejo de cuentas de la Gobernación del Meta destinado a la planeación, organización y ejecución de la política de vivienda de interés social del Departamento del Meta , canalizando los recursos y permitiendo a la comunidad el acceso a los programas de vivienda cofinanciados por el Departamento.

		UNION TEMPORAL INTERVIVENDAS		COTIZACION: A-01	
ING. NELSON ORLANDO BARRERA TORRES		NIT:	CEL: 320-849317	EMAIL: Intervivendas@gmail.com	
CONSTRUCCION, DISEÑO ARQUITECTONICO					
NIT	CLIENTE	TIPO DE OBRA	FECHA	CIUDAD	
892000148-8	GOBERNACION DEL META	DISEÑO	8/03/2018	VILLAVICENCIO	
TELEFONO	DIRECCION	EMAIL	SUELO	PAGO	
6818500	CARRERA 33 # 38-45 CENTRO	WWW.META.GOV.CO	RESIDENCIAL		
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD		
1	DISEÑO ESTRUCTURAL, ESTUDIO DE SUELO, TRAMITES LICENCIA	UND	1	\$ 55.000.000,00	\$ 55.000.000,00
2	PLANOS	UND	20	\$ 200.000,00	\$ 4.000.000,00
3	DISEÑO ARQUITECTONICO	UND	1	\$ 15.000.000,00	\$ 15.000.000,00
4	MODELOS 3D	UND	1	\$ 20.000.000,00	\$ 20.000.000,00
NOTA: Diseño Arquitectónico (Planos 2D, 2 Cortes, 4 Fachadas, Planos Instalación Eléctrica, Hidráulica y Sanitaria)				TOTAL	\$ 94.000.000,00
Diseño Estructural (incluye firma y correcciones ante curaduría) Estudio Del Suelo (informe de oficina) Tramite Licencia (incluye 2 vallas, presupuesto para la alcaldía, seguimiento licencia)				DESCUENTO	
Costos radicación (Entrega de documentación)				SUBTOTAL	\$ 94.000.000,00
Liquidación alcaldía (los costos de radicación pueden variar dependiendo del valor m2 construidos y el estrato del predio y uso del suelo comercial)				IMPREVISTOS 8%	\$ 7.520.000,00
				VALOR TOTAL	\$ 94.000.000,00



PROPUESTA ECONÓMICA: DISEÑO ARQUITECTÓNICO BIOCLIMÁTICO SOSTENIBLE PARA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN VILLAVICENCIO – META.

MESES DE EJECUCIÓN: 10 MESES

INTRODUCCION: Las obras objeto del presente manual hacen parte de un proyecto de vivienda de interés prioritario (VIP) en la urbanización " DISEÑO ARQUITECTÓNICO VIS" en el municipio de Villavicencio departamento del Meta. Que en desarrollo de los artículos 51 y 258 de la Constitución Política, así como la ley es 9 de 1989 y por las Ordenanzas departamentales 310 de 1998, 542 de 2004 y 544 de 2004, el Fondo de Vivienda de Interés Social del Meta es un sistema especial de manejo de cuentas de la Gobernación del Meta destinado a la planeación, organización y ejecución de la política de vivienda de interés social del Departamento del Meta , canalizando los recursos y permitiendo a la comunidad el acceso a los programas de vivienda cofinanciados por el Departamento.

		R/L COSORCIO CONSTRU VIVIENDAS 2018		COTIZACION: A-01	
INGJUAN CARLOS MARTIN TRIANA		NIT:	CEL: 6.822359	EMAIL: construviviendas@gmail.com rlicosoreioconstruviviendas@gmail.com	
ASESORIAS, CONSTRUCCION, DISEÑO ARQUITECTONICO LICENCIAS, DISEÑOS DE INTERIORES, TOPOGRAFIA					
NIT	CLIENTE	TIPO DE OBRA		FECHA	CIUDAD
892000148-8	GOBERNACION DEL META	DISEÑO		8/04/2018	VILLAVICENCIO
TELEFONO	DIRECCION	EMAIL		SUELO	PAGO
6818500	CARRERA 33 # 38-45 CENTRO	WWW.META.GOV.CO		RESIDENCIAL	
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD		
1	DISEÑO ESTRUCTURAL, ESTUDIO DE SUELO, TRAMITES LICENCIA	UND	1	\$ 55.000.000,00	\$ 55.000.000,00
2	PLANOS	UND	20	\$ 300.000,00	\$ 6.000.000,00
3	DISEÑO ARQUITECTONICO	UND	1	\$ 15.000.000,00	\$ 15.000.000,00
4	MODELOS 3D	UND	1	\$ 20.000.000,00	\$ 20.000.000,00
NOTA: Diseño Arquitectónico (Planos 2D, 2 Cortes, 4 Fachadas, Planos Instalación Eléctrica, Hidráulica y Sanitaria)				TOTAL	\$ 96.000.000,00
Diseño Estructural (incluye firma y correcciones ante curaduría) Estudio Del Suelo (informe de oficina) Tramite Licencia (incluye 2 vallas, presupuesto para la alcaldía, seguimiento licencia)				DESCUENTO	
Costos radicación (Entrega de documentación)				SUBTOTAL	\$ 96.000.000,00
Liquidación alcaldía (los costos de radicación pueden variar dependiendo del valor m2 construidos y el estrato del predio y uso del suelo comercial)				IMPREVISTOS 8%	\$ 7.680.000,00
				VALOR TOTAL	\$ 96.000.000,00

Los costos estimados del proyecto actual ascienden a la suma estimada de \$89.789.000, por lo cual se considera que la propuesta para el proyecto es la más viable para el desarrollo del diseño.

Punto equilibrio oferta – demanda

Entre junio de 2017 y mayo de 2018 los lanzamientos de unidades de vivienda en el total del mercado alcanzaron 158.398 unidades, mostrando una contracción anual del 17,1%, al haber restado 32.629 unidades de la nueva oferta durante el último año. Por su parte, las ventas sumaron 168.345 unidades en el acumulado de 12 meses a mayo de 2018, cifra 12,7% inferior a la del mismo período del año pasado (Gráfico 6).

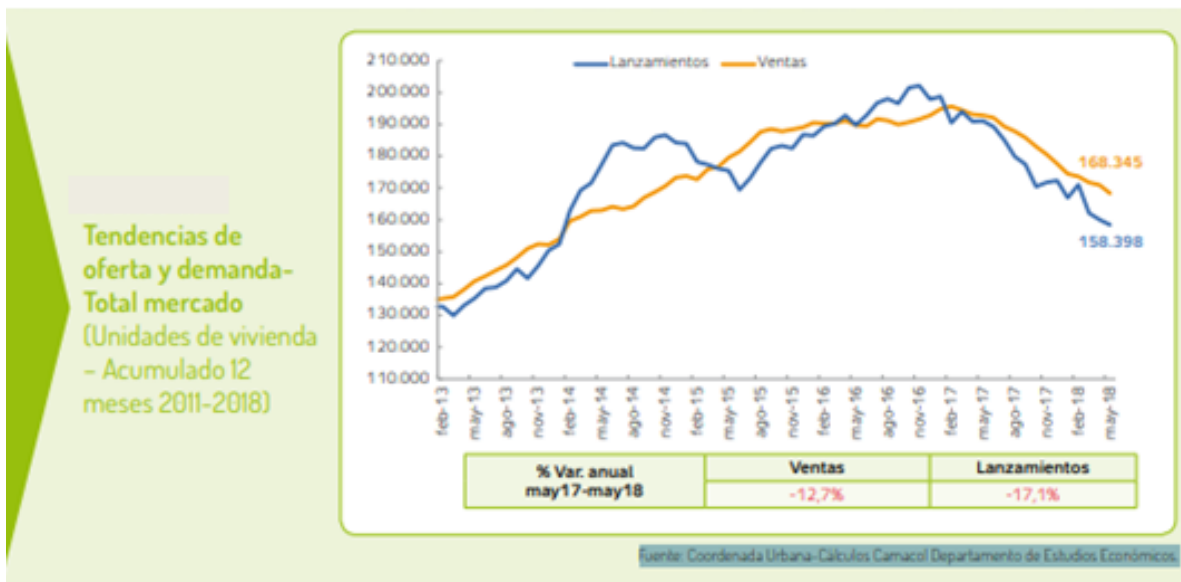


Gráfico 6. Tendencias de oferta y demanda.

Fuente: Coordinada Urbana-Cálculos Camacol Departamento de Estudios Económicos

El segmento de vivienda de 70 a 135 SMMLV (Vivienda de Interés Social-VIS) mantiene niveles altos de lanzamientos y comercialización.

En el último año con corte al mes de mayo de 2018 los lanzamientos de vivienda de interés social en el mercado nacional se contrajeron en 9,2% anual, hasta ubicarse en 93.507 unidades.

De otro lado, las unidades vendidas fueron de 96.793 viviendas, lo que significó una reducción del 6,8% (Gráfico 9).

Si bien los resultados evidencian una contracción frente a la dinámica del año anterior, atribuible a la incertidumbre sobre la continuidad de los programas de vivienda, los niveles de comercialización y de lanzamientos se mantienen en niveles altos y superiores a los de 2016 en el segmento VIS tope (70 a 135 SMMLV). (Camacol, Tendencias de la construcción)

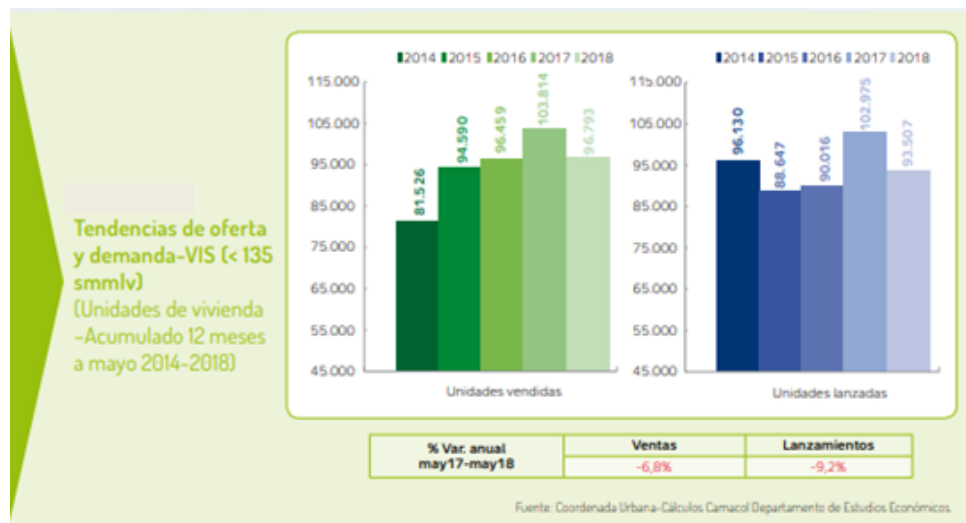


Gráfico 7. Tendencias de oferta y demanda.

Fuente: Coordinada Urbana-Cálculos Camacol Departamento de Estudios Económicos

Estudio Técnico

A partir de la alternativa que da solución al problema principal mencionado, se realizará el análisis y desarrollo de la idea central, teniendo como marco de referencia el diseño del producto, así como las características y un escenario futuro del proyecto.

- **Aporte Teórico**

Aplicación de las teorías (vivienda interés social, arquitectura bioclimática y arquitectura sostenible)

- **Vivienda interés social:** La Vivienda de Interés Social (VIS) es aquella vivienda dirigida a las personas menos favorecidas de nuestro país, La construcción de las primeras viviendas está referida en su naturaleza a un estado de necesidades. Esto nos permite, ver primer lugar, a la vivienda como valor de uso.
- **Arquitectura bioclimática:** Consiste en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, donde el equilibrio y la armonía son una constante con el medio ambiente.
- **Arquitectura sostenible:** La arquitectura sostenible es aquella que tiene en cuenta el impacto que va a tener el edificio durante todo su Ciclo de Vida, desde su construcción, pasando por su uso y su derribo final. Considera los recursos que va a utilizar, los consumos de agua y energía de los propios usuarios y finalmente, qué sucederá con los residuos que generará el edificio en el momento que se derribe.

Diseño conceptual del proceso o bien o producto

A continuación, se relacionan las características del resultado del proyecto, mencionando aspectos relevantes en un escenario futuro, así como la definición de las características técnicas y el aprovechamiento del proyecto.

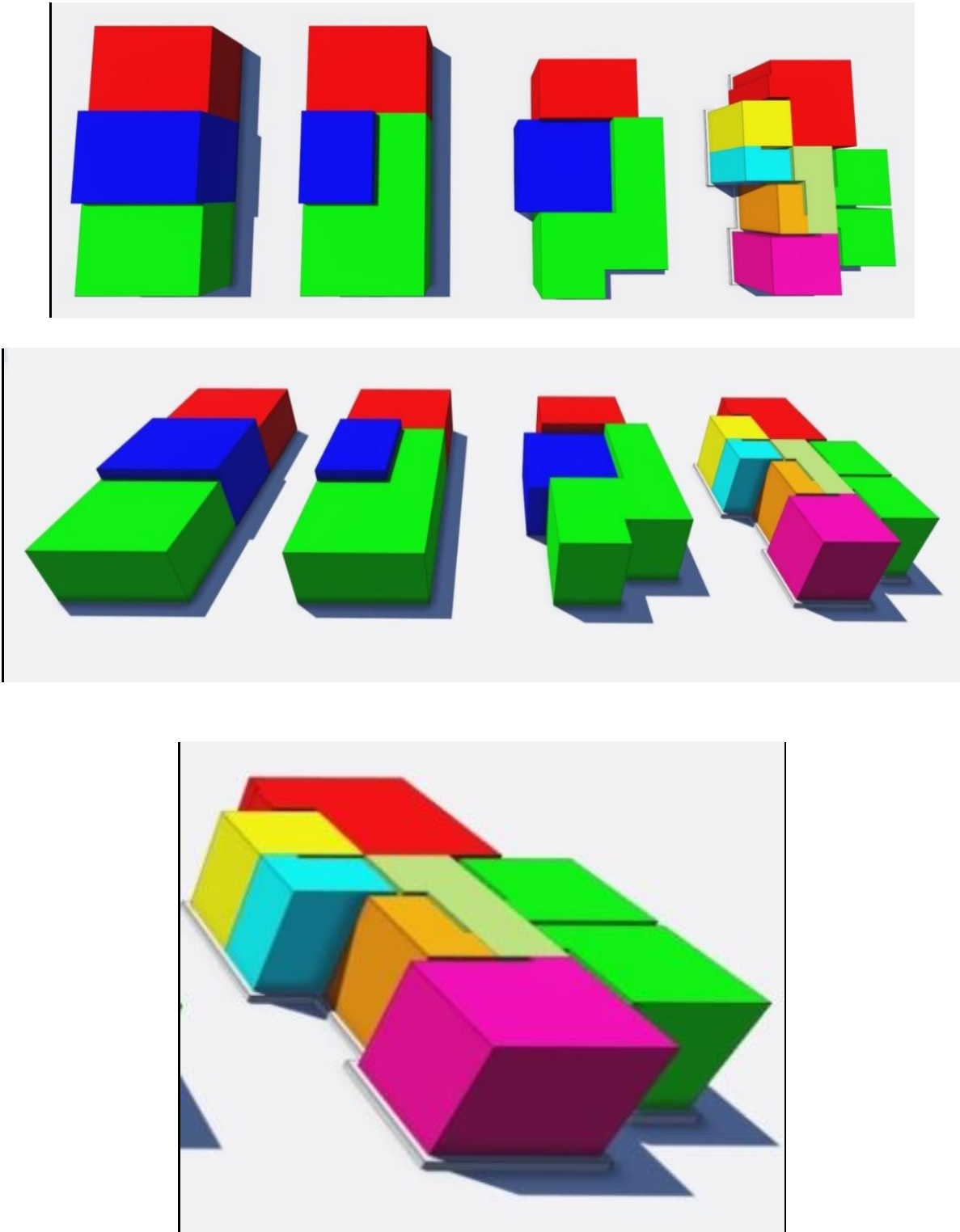


Figura 9. Evolución de la forma

- Plantas Tipo Vivienda Interés Social 57.3 M2

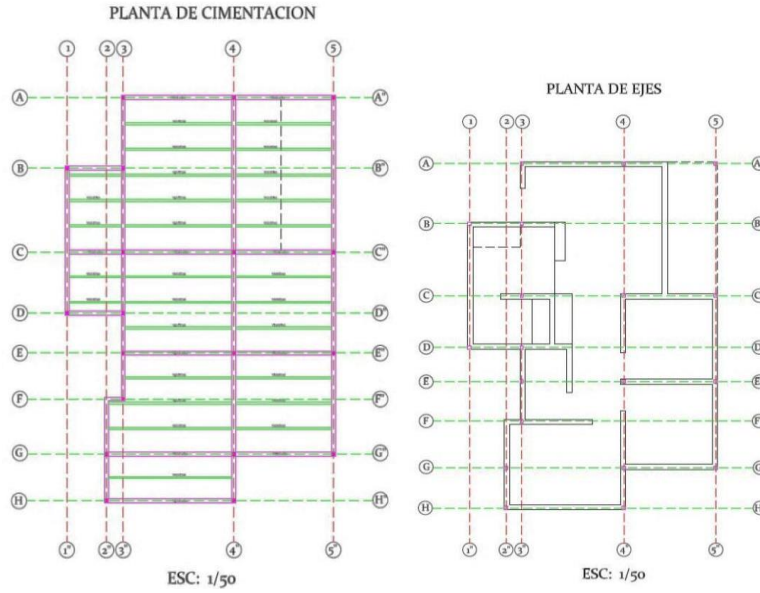


Figura 10. Planta de Cimentación y Ejes

Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

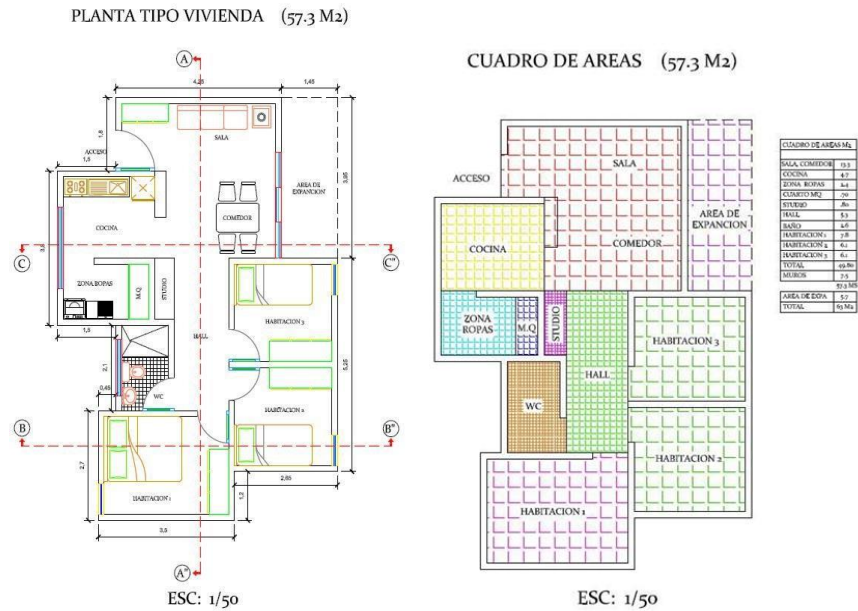


Figura 11. Planta Tipo y Cuadro de Áreas

Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

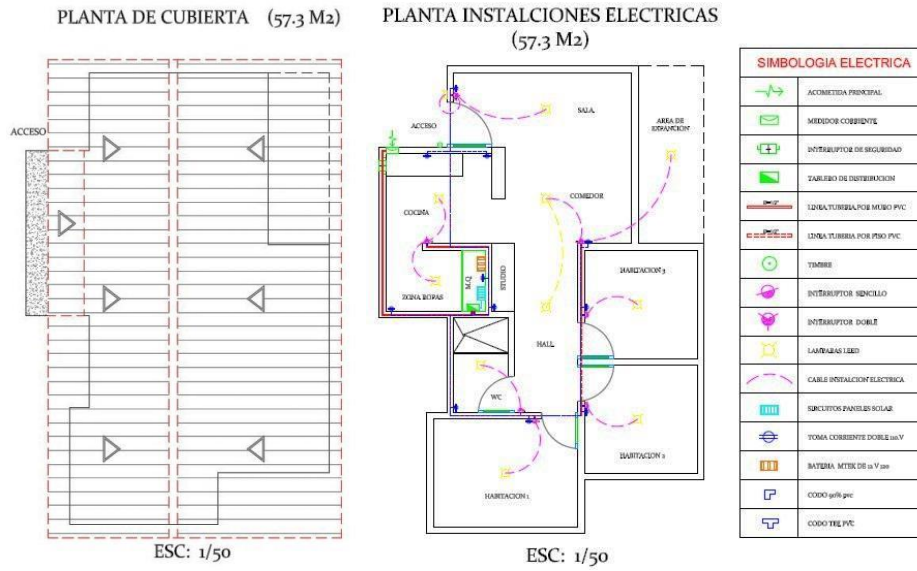


Figura 12. Planta de Cubierta e Instalaciones Eléctricas

Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

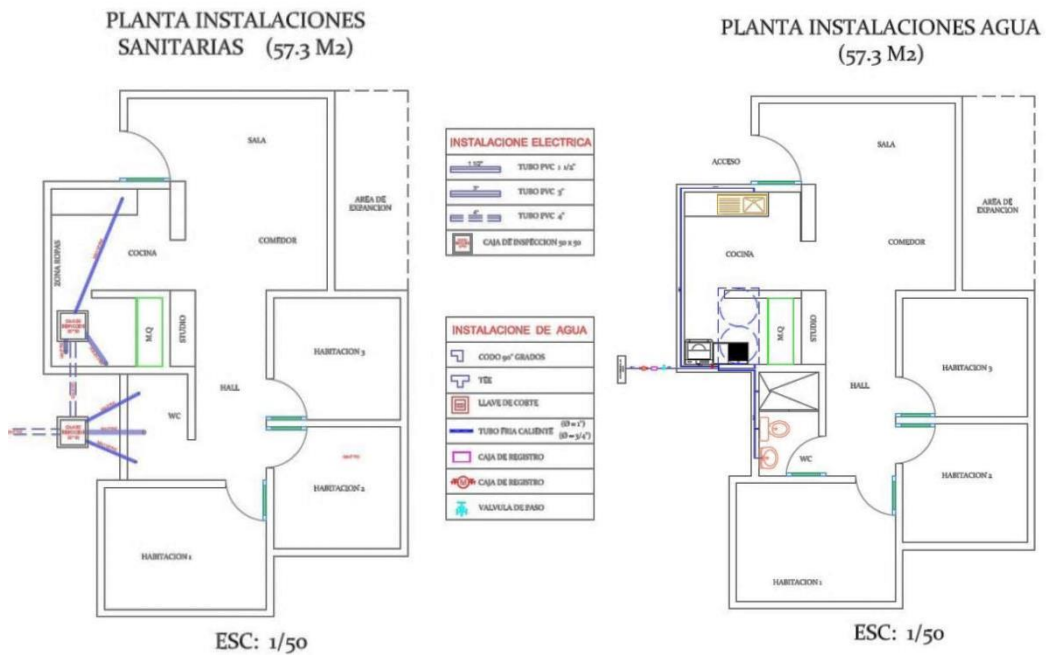


Figura 13. Planta Tipo y Cuadro de Áreas

Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

- Fachadas Estructurales

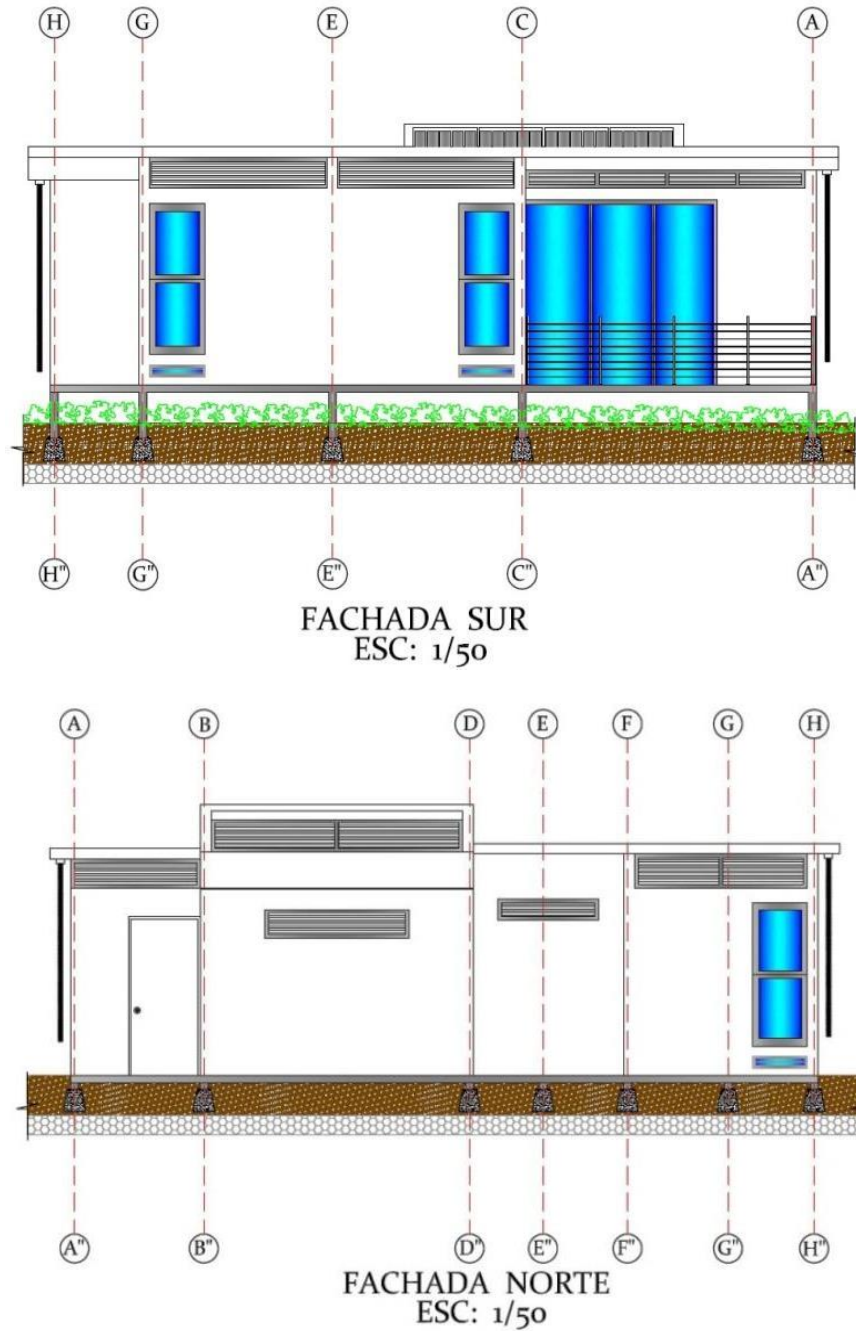
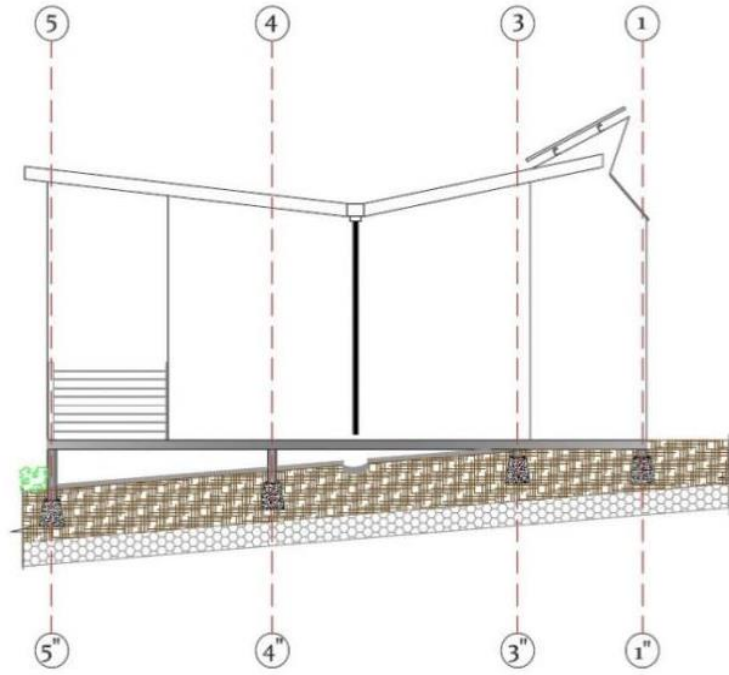
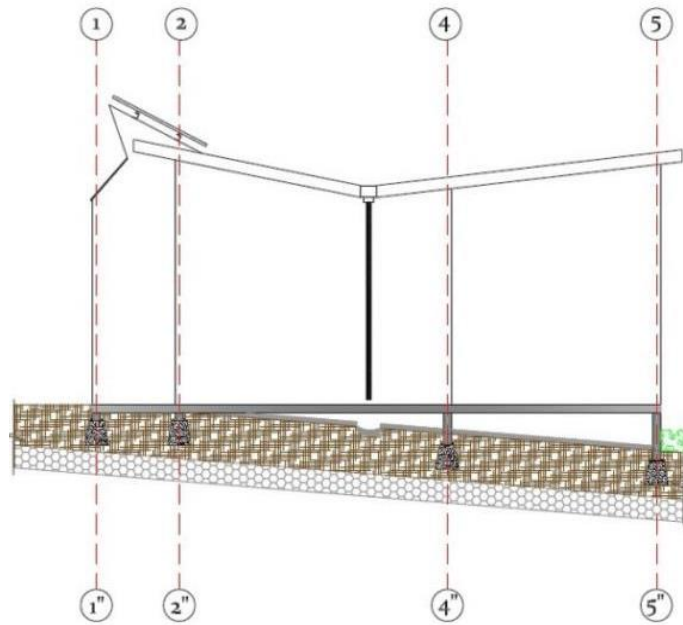


Figura 14. Fachadas Estructurales

Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar



FACHADA OCCIDENTE
ESC: 1/50



FACHADA ORIENTE
ESC: 1/50

Figura 15. Fachada Occidental y Oriental

Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

- Fachadas



Figura 16. Fachadas

Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

- **Planta Tipo 63 M²**



Figura 17. Plano Tipo

Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

- **Planta de Cubierta**



Figura 18. Planta de cubierta

Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

- Cortes Estructurales



Figura 19. Cortes Estructurales

Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

- **Vista General Interior**

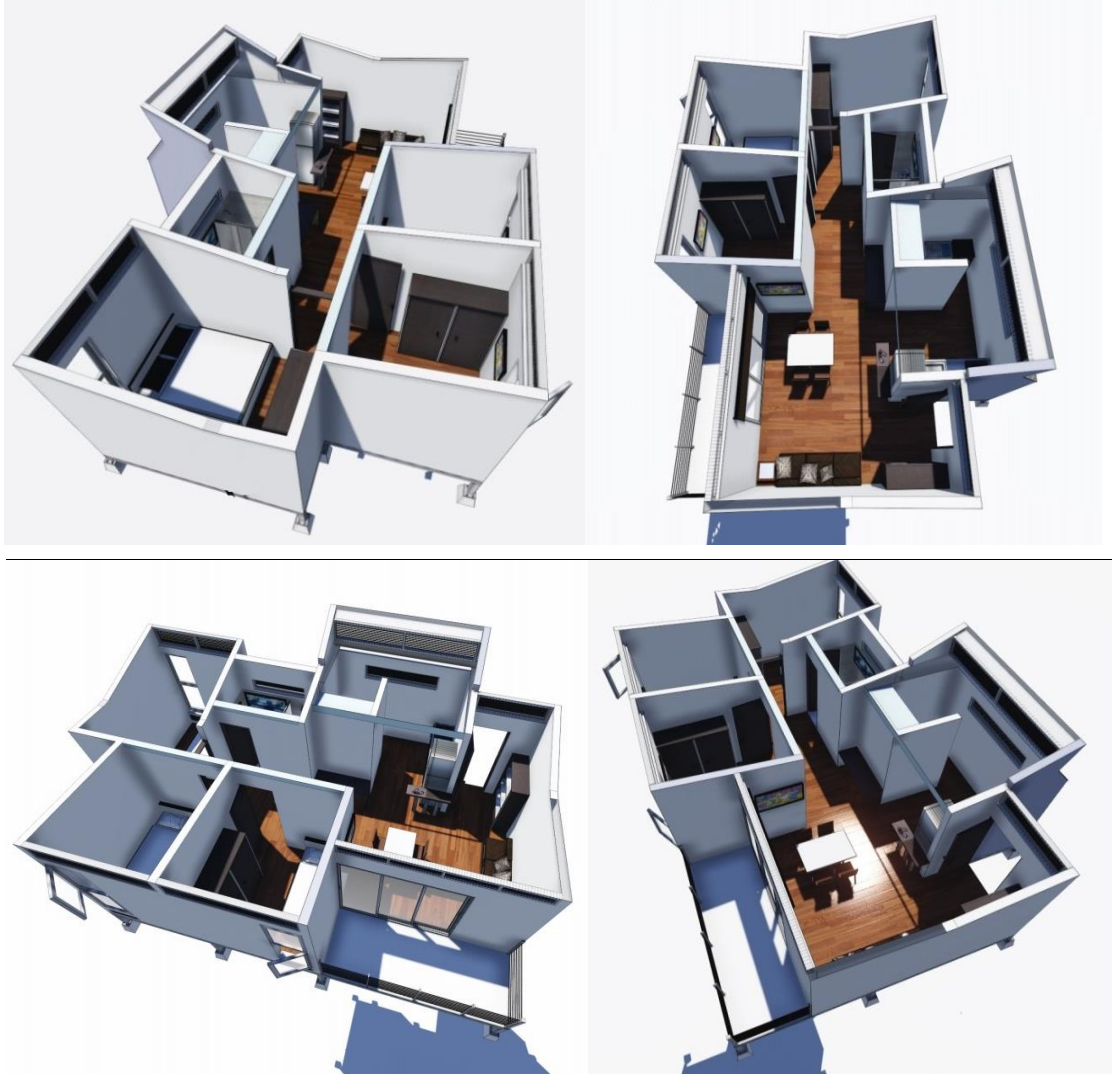


Figura 20. Vista General Interior

Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

- **Vista General Exterior**



Figura 21. Vista General Exterior

Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

- **Diseño De Interiores**



sala comedor



estudio

sala



cocina



zona de ropas



habitacion 3



habitacion 2

habitacion principal

Figura 22. Diseño de Interiores

Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

- **Implantación Vivienda de Interés Social**



Figura 23. Implantación Vivienda Interés Social

Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

Vistas Generales Urbanización Vivienda Interés Social



Figura 24. Vista General Urbanización De Interés Social Bioclimática

Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

- **Corte de Implantación Norte**



Figura 25. Corte Implantación Norte
Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

- **Corte de Implantación Oriente**



Figura 26. Corte Implantación Oriente
Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

- **Vistas Vivienda de Interés Social**



Figura 27. Vista Vivienda VIS Bioclimática

Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

- Estudio Bioclimático

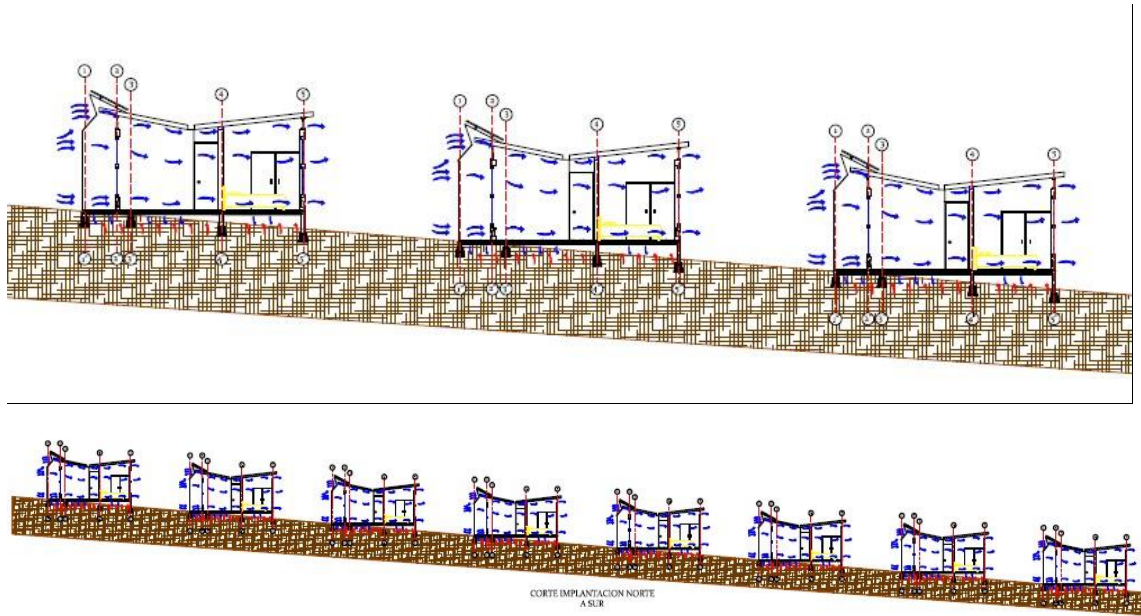
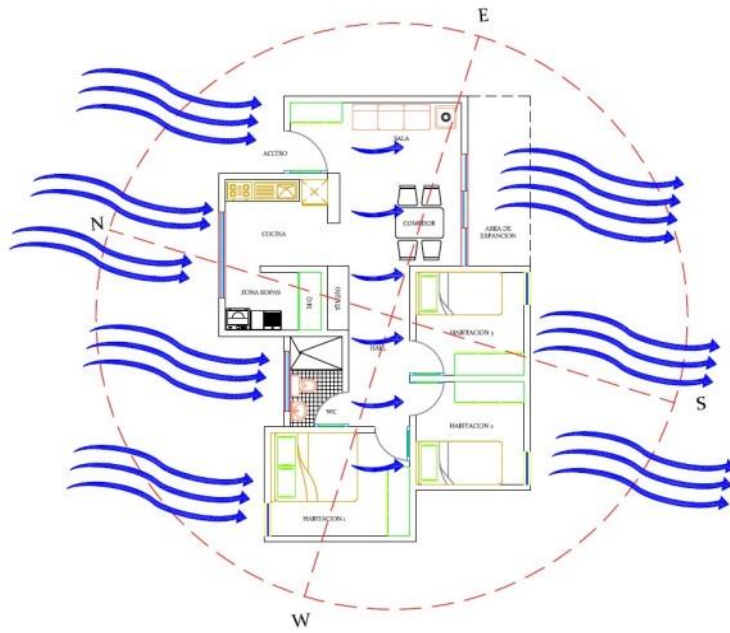
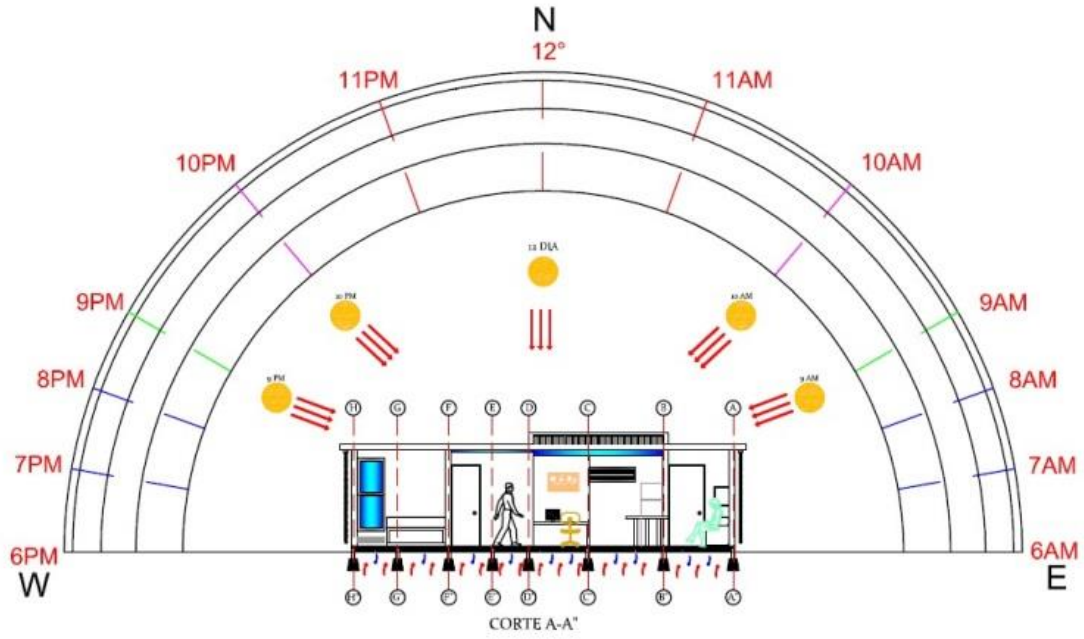


Figura 28. Estudio Bioclimático Vivienda VIS

Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

-Gráfica Estereográfica Tecnología Ambiental



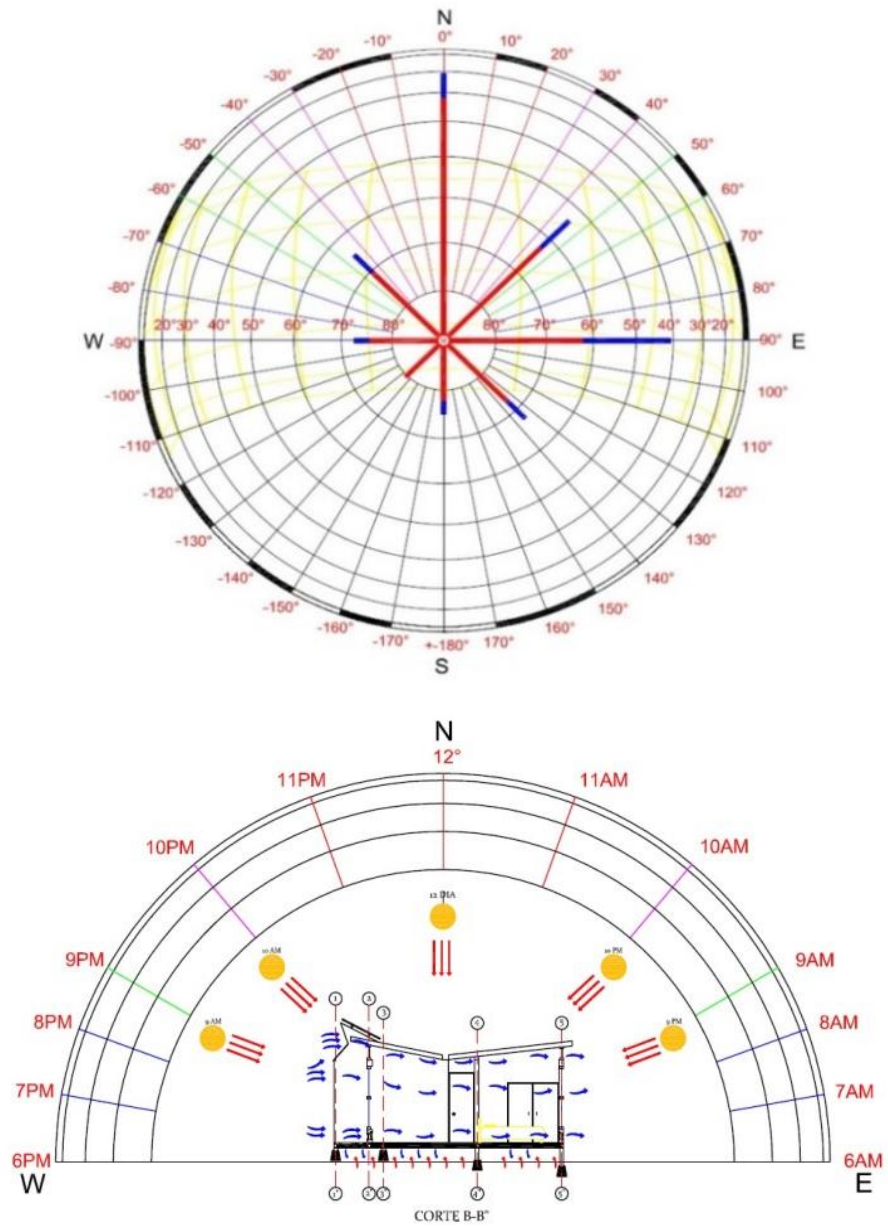


Figura 29. Gráfica Estereográfica Tecnología Ambiental

Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

-Despiece de Elementos Arquitectónicos Vivienda Interés Social

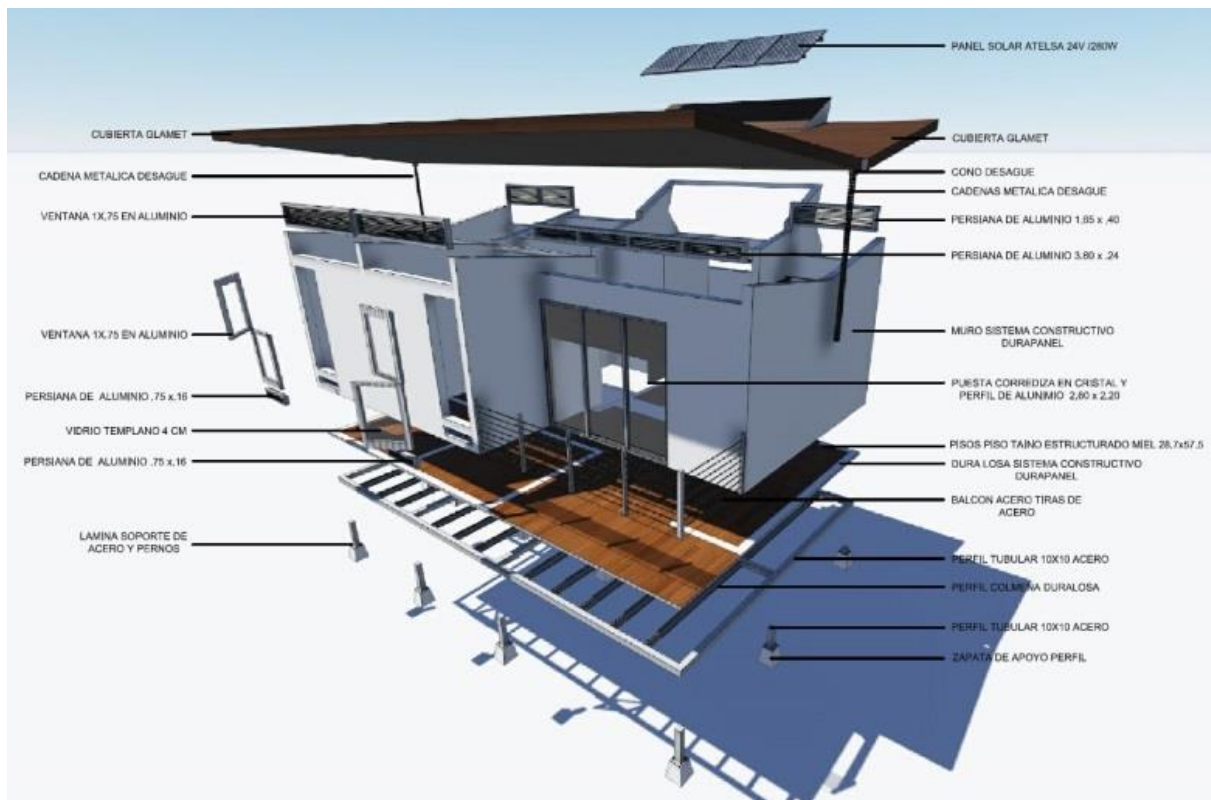


Figura 30. Despiece de Elementos Arquitectónicos Vivienda VIS Bioclimático

Fuente: Elaborado Arq. Leonardo Salazar

Análisis y descripción del producto

El sistema constructivo a utilizar en la construcción de las viviendas será el sistema de mampostería estructural, este es un sistema rígido lo que implica que su desplazamiento lateral durante un evento sísmico, sea muy bajo y presenta daños mínimos en los acabados. La mampostería reforzada es un sistema estructural económico y presenta las siguientes ventajas:

- Resistente a los agentes nocivos del medio ambiente.
- La mano de obra calificada es de fácil consecución, o fácilmente capacitable.

- Debido a la respuesta flexible tolera mejor la fuerza sísmica, además de tener gran capacidad de disipar energía.
- Permite el planteamiento de estructuras sencillas lo que la hace más eficiente.
- La estructura de este sistema cumple tres funciones: soporta la edificación, conforma los espacios (sirve como divisorios) y su textura permite utilizarse como acabados.

- **Materiales e insumos**

Para la construcción de las viviendas de interés prioritario, se tiene en cuenta la fácil adquisición de materia prima del sector de la construcción en el Departamento del Meta y en los municipios donde se desarrollaran los proyectos de vivienda, como los materiales pétreos y los insumos necesarios.

- Concreto ciclópeo de 3000 psi
- Concreto 3000 psi.
- Bloque estructural A-12
- Teja tipo Eternit
- Correas metálicas
- Carpintería metálica
- Ventana lamina COLD rolled calibre 20
- Tubería PVC
- Aparatos sanitarios.
- Concreto prefabricado
- Cerámica liso 20x20 línea.

- Porcelana mediterránea 20x20.
- Pañete mortero.
- Ladrillo flexa N°4

- **Sostenibilidad de la vivienda**

La sostenibilidad ambiental en la extracción y manufactura de materiales está relacionada con la adopción, en los procesos de producción, de los correctivos necesarios para mitigar el manejo del impacto sobre los recursos naturales renovables y no renovables. Toda obra de arquitectura o urbanismo responde a un propósito determinado. Para que ésta sea sostenible, deberá tener en cuenta los siguientes aspectos generales (Minvivienda, guías de asistencia):

- La escogencia adecuada de los materiales que garanticen un debido aislamiento acústico y térmico, que les permita a los habitantes de la vivienda establecer relaciones armónicas con los demás y al interior de sus propios espacios, en pro de la sostenibilidad humana y social.
- La selección de los materiales y el sistema constructivo deben responder a la identidad cultural de la región donde se desarrolla la obra.
- Los costos de mantenimiento de la edificación, que se derivan directamente de la escogencia de los materiales y el sistema constructivo, deben tender a una arquitectura sostenible y que guarda concordancia con las condiciones económicas de los habitantes.
- Las edificaciones deben estar adaptadas al clima y a la geografía. Deben emplear en su construcción recursos renovables, de preferencia producidos en la región.

- Durante la vida de la edificación, se debe optimizar el uso de materiales, agua y energía.

“El desarrollo progresivo es un proceso que se genera a partir de una unidad básica de vivienda, la cual crece paulatinamente y por etapas, hasta cumplir con el diseño arquitectónico completo” (Fique, 2005).

Los materiales y el desarrollo progresivo

- Consideraciones generales

Debido al crecimiento paulatino de la vivienda, el cual se genera a partir de la entrega de la unidad básica o primera etapa, que consta de un espacio múltiple, alcoba, cocina y baño, surgen algunos aspectos que demandan una mayor atención por parte del propietario, tomando en consideración que, durante las etapas de ampliación siguientes para lograr la terminación de su vivienda, se minimiza la posibilidad de acceder a la asistencia técnica (Minvivienda, guía de asistencia).

De ahí la importancia de suministrar a los beneficiarios de los proyectos de vivienda de interés social (VIS) y a los maestros de obra -quienes posteriormente ejecutarán la ampliación de la misma, información clara y precisa sobre aspectos técnicos y de diseño, así como de las normas que regulan la construcción, buscando una apropiada continuidad de la vivienda.

Para tal efecto el oferente de la solución deberá tramitar la licencia de construcción contemplando la proyección de la vivienda terminada con el objeto de que las familias que van a continuar con el desarrollo progresivo de la vivienda, puedan tener acceso a los planos y especificaciones técnicas de la ampliación para minimizar los riesgos de malas intervenciones sin el lleno de requisitos (Minvivienda).

Aspectos que deben tenerse en cuenta

- **Diseño:** Los diseños arquitectónicos deben contener la totalidad de los espacios proyectados por el diseñador, con especificaciones y planos que señalen claramente las dimensiones de cada una de las áreas cubiertas y patios; así mismo, deben especificar los elementos de ventilación e iluminación, preferiblemente directas, que van a lograr el ambiente de confort requerido en la edificación.
- **Sistema Constructivo:** el constructor debe ser enfático en la continuidad del sistema constructivo en el que se entrega la vivienda; (es decir el sistema elegido y aprobado con el cual se construyó la vivienda, tiene que ser el mismo empleado para ampliarla) así mismo, debe entregar los planos estructurales de la edificación, con detalles constructivos claros y de fácil comprensión para el maestro de obra.
- De igual manera, debe especificar si el sistema constructivo y los materiales utilizados son de fácil adquisición; si se trata de un sistema industrializado, debe brindar información al propietario sobre la adquisición y distribución de los elementos constructivos necesarios para la ampliación de la vivienda.
- **Materiales:** Por cuanto el desarrollo progresivo lo realiza el propietario, es fundamental brindarle herramientas que le permitan conocer e identificar los materiales que cumplen con las normas técnicas, generando la toma de conciencia sobre la responsabilidad de mitigar los efectos e impactos que puedan generarse por eventos naturales.

- **Mano De Obra:** Dependiendo del sistema constructivo que se haya implementado en la vivienda, la mano de obra puede ser especializada (ejecución de actividades específicas, especialmente en sistemas constructivos artesanales o semi-industrializados o calificada (cuenta con capacitación para el manejo de equipos y sistemas constructivos industrializados).

Aunque los sistemas constructivos más utilizados en la vivienda de interés social son aquellos denominados artesanales (mampostería confinada, muros reforzados), para los que la oferta de mano de obra es mayor; el conocimiento y manejo técnico que tienen los maestros de obra sobre estos sistemas no siempre es el más apropiado. De ahí que el propietario que inicia su proceso de desarrollo de la vivienda, debe cerciorarse de la idoneidad de la mano de obra contratada.

Una forma de lograr calidad en la mano de obra es a través del servicio nacional de aprendizaje -Sena, que ofrece en todo el país, programas de formación y capacitación, en diferentes áreas de construcción.

Para la selección de los materiales de construcción, es necesario considerar los objetivos de la arquitectura bioclimática, busca armonizar espacios y óptimas condiciones de confort bienestar para sus ocupantes, en concordancia con el clima. 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 (Minvivienda, guía de asistencia técnica)

Análisis ciclo de vida del producto

El análisis del ciclo de vida del producto está enfocado en evidenciar el impacto ambiental que se genera frente al Diseño VIS bioclimático. Es importante aclarar que para la sostenibilidad ambiental es necesario contemplar el producto de manera equivalente a la realización de todo el proyecto desde su concepción, lo anterior con el ánimo de analizar detalladamente el impacto generado por todas las fases del proyecto. Esta información se desarrolla en su totalidad en el apartado correspondiente a el: Estudio Social y Ambiental.

Definición de tamaño y localización del proyecto

Villavicencio es una ciudad y municipio colombiano, capital del departamento del Meta y es el centro comercial más importante de los Llanos Orientales. Está ubicada en el Piedemonte de la Cordillera Oriental, al Noroccidente del departamento del Meta, en la margen derecha del río Guatiquía (Alcaldía de Villavicencio).

- Límites municipales

Norte: con los municipios de Restrepo y calvario

Oriente: con Puerto López

Sur: Acacias

Occidente: Departamento de Cundinamarca (Intituto de turismo, 2018).

El desarrollo de este trabajo, se realizara por medio de una investigación a nivel nacional, donde se indagan los diferentes sistemas tecnológicos en las construcciones de vivienda, por consiguiente se prosigue a realizar la investigación a nivel municipal, en este caso en la ciudad de Villavicencio, en el cual se indagara acerca de la implementación de los sistemas tecnológicos

seleccionados, con el fin de determinar cuál de los sistemas tecnológicos es el más adecuado para ser implementado en la ciudad de Villavicencio.

Ubicación del predio: el predio se encuentra ubicado al costado derecho del conjunto Serramonte y el barrio llano lindo teniendo como acceso principal la vía acacias.



Figura 31. Ubicación del Predio

Fuente: Plan De Ordenamiento Territorial (POT)

Usos del suelo: el predio consta de 3 tipos de actividad (A.A.R2), (A.A.C1) y (A.A.D1), también encontramos el uso del suelo se asignara conforme lo establezca el correspondiente plan parcial.

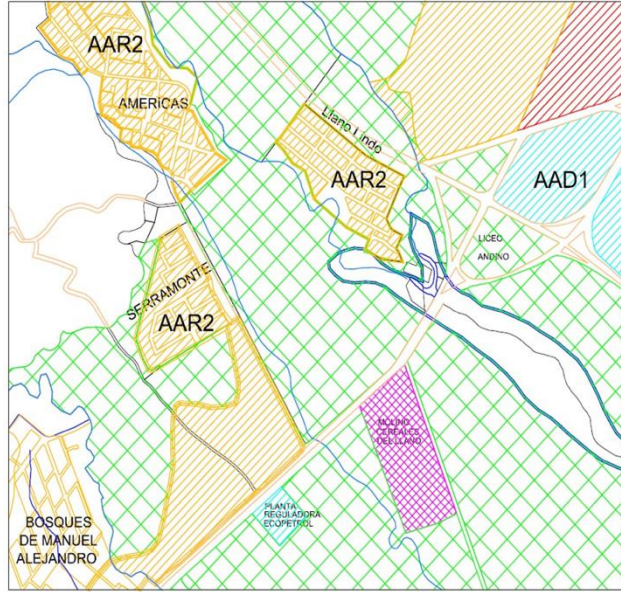


Figura 32. Usos del Suelo

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial (POT)

Tabla 10: Usos Del Suelo

CONVENCIONES	
	RESIDENCIAL
AAR3	área de actividad residencial con actividad productiva
	COMERCIAL
AAC3	área de actividad comercial pesado
	INDUSTRIAL
AAD1	area de actividad comercio zona 1
	el uso del suelo se asignara conforme lo establezca el correspondiente plan parcial

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial (POT)

Requerimiento para el desarrollo del proyecto (equipos, Infraestructuras, personal e insumos)

EQUIPOS, INFRAESTRUCTURAS, PERSONAL E INSUMOS

Recurso humano	Equipos	Materiales	Tipo costo
Gerente de proyecto	Equipo de computo	Caja Resma	Arriendo oficina
Arquitecto	Impresoras		Plan de celular
Ingeniero eléctrico	Escritorio Esquinero Arco		
Ingeniero estructural	Silla Ejecutiva		

Mapa de procesos de la organización

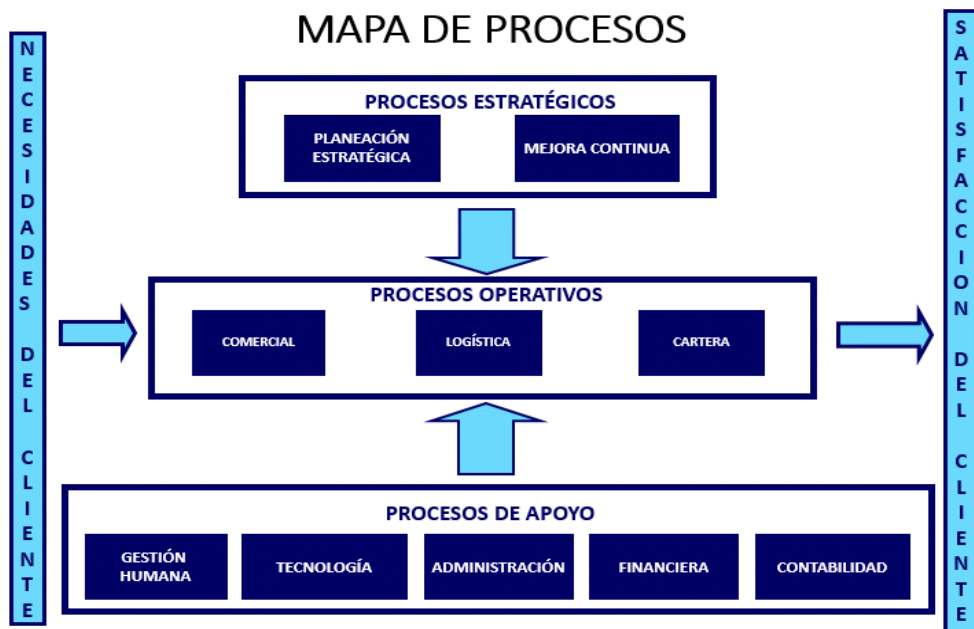


Figura 33. Mapa de procesos

Fuente: Gobernación del Meta

Estudio Económico-financiero

Estimación de Costos de inversión del proyecto

Los costos de inversión del proyecto se definen partiendo del presupuesto establecido por la Secretaría de Vivienda, para el cumplimiento de sus objetivos estratégicos. El presupuesto asignado para el diseño de vivienda VIS Bioclimática se establece en (\$90.000.000) Noventa millones de pesos inicialmente calculados bajo estimaciones de proyectos similares así:

Tabla 11: Estimación De Costos

Nombre	Periodo	Costo fase
GERENCIA DEL PROYECTO	Ene-ago 2018	\$ 25.300.000
INVESTIGACION Y ANALISIS	Feb 2018	\$13.789.000
ANALISIS DE DISEÑO	Mar-abr 2018	\$ 14.250.000
DISEÑO ESQUEMA BASICO	May - jun 2018	\$ 12.350.000
ANTEPROYECTO	May - jun 2018	\$ 7.510.000
PROYECTO EJECUTIVO	Mar-jul 2018	\$ 16.590.000
TOTAL		\$ 89.789.000

Fuente: Propia

Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto .

El proyecto no tiene costos de operación y mantenimiento, ya que el mismo llega hasta la etapa de diseño. Los costos de operación y mantenimiento se generarían a futuro para la secretaria de vivienda en caso de que decidan iniciar la interventoria y supervisión del proyecto de construcción.

Flujo de caja del proyecto

DISEÑO DE VIVIENDA VIS BIOCLIMATICA ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO A 31 DE DICIEMBRE (Expresado en pesos)				
	31/03/2018	30/06/2018	31/08/2018	31/12/2019
TOTAL INGRESOS	-	-	-	106.712.969
Ingresos operacionales	-	-	-	106.712.969
Costo de ventas	-	-	-	-
Utilidad Bruta	-	-	-	106.712.969
Gastos de administración y ventas	28.265.524	38.170.190	8.327.074	
Riesgo operacional	-	-	-	-
Utilidad operacional	- 28.265.524	- 38.170.190	- 8.327.074	106.712.969
Ingresos no operacionales				
Rendimiento Bonos	-	-	-	-
Diversos	-	-	-	-
Ajustes por inflación:	-	-	-	-
Total ingresos no operacionales	-	-	-	-
Gastos financieros (4 x 1000)	-	-	-	-
Utilidad antes de impuesto de renta	- 28.265.524	- 38.170.190	- 8.327.074	106.712.969
Impuesto de renta	-	-	-	-
Resultado del ejercicio	- 28.265.524	- 38.170.190	- 8.327.074	106.712.969

FLUJO DE CAJA (Cifras en pesos)	31/03/2018	30/06/2018	31/08/2018	31/12/2019
UTILIDAD OPERACIONAL	-28.265.524	-38.170.190	-8.327.074	106.712.969
PROVISIONES-DEPRECIACIONES				
AMORTIZACIONES	0	0	0	0
EBITDA	-28.265.524	-38.170.190	-8.327.074	106.712.969
MENOS INVERSIÓN EN CAPITAL DE				
IMPUESTO DE RENTA	0	0	0	0
FLUJO DE CAJA OPERATIVO	-28.265.524	-38.170.190	-8.327.074	106.712.969
OTROS INGRESOS	0	0	0	0
OTROS EGRESOS	0	0	0	0
FLUJO DE CAJA LIBRE ANTES DE	-28.265.524	-38.170.190	-8.327.074	106.712.969
FLUJO FINANCIERO				
GASTOS FINANCIEROS PAGADOS	0,00	0,00	0,00	0,00
RENDIMIENTOS FINANCIEROS	0	0	0	0
INCREMENTO O DISMINUCIÓN DE PASIVO FINANCIERO				
FLUJO FINANCIERO	0	0	0	0
FLUJO NETO	-28.265.524	-38.170.190	-8.327.074	106.712.969

Análisis de flujo

nota 2	Impuesto de renta: el valor del impuesto se generara sobre los ingresos operacionales, en el momento de ejecucion del proyecto de construccion
nota 3	Flujo de Caja operativo: El flujo de caja operativo sera positivo al ejecutar la construccion

Gráfico 8. Flujo de Caja

Fuente: Propia

Determinación del costo de capital, fuentes de financiación

El valor total del proyecto asciende a la suma de \$90.000.000.000 m/c, los cuales serán cubiertos en su totalidad con el presupuesto de la Secretaría de vivienda de Villavicencio.

Evaluación Financiera del proyecto

El proyecto de diseño se financiará al 100% por la Secretaría de vivienda del Meta. Teniendo en cuenta que los costos de la inversión en el Diseño de la Vivienda bioclimática solo podrán ser recuperados en el momento de ejecución del proyecto, a continuación se relacionan los costos estimados de vivienda construida:

Tabla 12: Presupuesto Vivienda VIS Bioclimáticas

PROYECTO					
DISEÑO ARQUITECTÓNICO BIOCLIMÁTICO SOSTENIBLE PARA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN VILLAVICENCIO – META.				TIEMPO	
				10	MESES
LOCALIZACIÓN		SOLUCIONES DE VIVIENDAS		ÁREA M2	
Villavicencio		50	UNID. VIVIENDA	57,30 M2	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VALOR UNIT.	V. TOTAL X VIVIENDA
1	PRELIMINARES				
1,1	Descapote manual, incluye retiro	M2	72	\$6.858,00	\$493.776,00
1,2	Localización y replanteo arquitectura (incluye cartera y planos)	M2	57,3	\$3.674,00	\$210.520,20
				VALOR PRELIMINARES	\$704.296,20
2	RELLENOS				
2,1	Relleno material tamaño máximo 2" compactación manual	M3	72	\$61.639,00	\$4.438.008,00
				VALOR RELLENOS	\$4.438.008,00
3	EXCAVACIONES				
3,1	Excavaciones secas en conglomerado manual. Incluye retiro	M3	5,8	\$41.581,00	\$241.169,80
				VALOR EXCAVACIONES	\$241.169,80
4	EXTRUCTURA METALICA				
4,1	Perfil cuadrado 3,5 mm x 10x10cm x6 m	ML	11	\$77.100,00	\$848.100,00
				VALOR EXCAVACIONES	\$848.100,00
5	ESTRUCTURAS EN CONCRETO				
5,1	MESON 3000 psi. gran.pulid e=7cm a=60 cm D3/8" C/15 y soporte vertical en concreto 3000 psi e=5cm a=60cm D=1/4" C/15	ML	1,7	\$217.672,00	\$370.042,40

				VALOR ESTRUCTURAS	\$370.042,40	
6	INSTALACIONES SANITARIAS					
6,1	Tuberia sanitaria D=3" red int-ext pvc	ML	15	\$19.506,00	\$292.590,00	
6,2	Tuberia sanitaria D=4" red int-ext pvc	ML	12	\$23.615,00	\$283.380,00	
6,3	Poyos en concreto de 60x8 cm en coc de 3000 psi	ML	0,8	\$29.848,00	\$23.878,40	
6,4	Caja de inspeccion 0,50*0,50*0,50 m concreto 3000 psi e=0,07mts	UND	2	\$225.927,00	\$451.854,00	
6,5	Tuberia sanitaria D= 1 1/2" red int-ext pvc	ML	5,6	\$10.694,00	\$59.886,40	
6,6	Codo de salida de pvc D=1 1/2" desague	UND	2	\$21.150,00	\$42.300,00	
6,8	Codo de salida de pvc D=4" desague	UND	1	\$33.113,00	\$33.113,00	
6,9	Sifon piso, ducha 3", incluye rejilla metalica	UND	3	\$34.437,00	\$103.311,00	
				VALOR INSTA SANITARIAS	\$1.290.312,80	
7	APARATOS SANITARIOS					
7,1	Combo Sanitario, lavamanos e incrustaciones	UND	1	\$180.000,00	\$180.000,00	
7,2	Lavaplatos en acero inoxidable 0,60 x 0,40 inc griferia	UND	1	\$163.977,00	\$163.977,00	
7,3	Conjunto Ducha y registro Grival	UND	1	\$93.708,00	\$93.708,00	
Continuación tabla 8						
PROYECTO						
7,4	Lavadero prefabricado 0,60*0,80 m	UND	1	\$189.072,00	\$189.072,00	
7,5	Tanque Agua 500 LT PVC .Incl. Conexión 3/4- 1/2	UND	1	\$516.328,00	\$516.328,00	
				VALOR APA SANITARIOS	\$1.143.085,00	
8	INSTALACIONES ELECTRICAS					
8,1	Salida para toma corriente doble con polo a tierra	PTO	4	\$79.008,00	\$316.032,00	
8,2	Salidad para lampara 110 v L=6 m	PTO	6	\$86.016,00	\$516.096,00	
8,3	Tablero parcial 6 circuitos. Inc BREAKER	UND	1	\$230.221,00	\$230.221,00	
8,4	Salida para toma GFCI	PTO	3	\$120.995,00	\$362.985,00	
8,5	Caja de inspeccion 0,30*0,30*0,40 concreto 3000psi e=0,07mts polo a tierra	UND	1	\$146.081,00	\$146.081,00	
8,6	Acometida monofa .No. 8 L=25 m, incl contador, polo a tierra	UND	1	\$592.604,00	\$592.604,00	
8,7	Pin de corte riel de 40 amperior medidor	UND	1	\$25.340,00	\$25.340,00	
8,8	Malla a tierra	UND	1	\$102.230,56	\$102.230,56	
8,9	Bateria MTEK de 24 V 120/2800w	UND	1	\$1.706.629,00	\$1.706.629,00	
8,1	Inversor 600w	UND	1	\$1.229.227,00	\$1.229.227,00	
8,11	Reguladro Steca de 10 AMP	UND	1	\$432.553,00	\$432.553,00	
8,12	Instalacion sistema alternativo de energia aelectrica	GLO	1	\$552.414,00	\$552.414,00	
8,13	Bomba Car 174 HP 1+1	UND	1	\$458.895,00	\$458.895,00	
8,14	Panel solar atelsa 24v /2800 KW o KVA	UND	1	\$2.535.135,00	\$2.535.135,00	
				VALOR INS ELÉCTRICAS	\$9.206.442,56	
9	INSTALACIONES HIDRÁULICAS					
9,1	Red de distribucion e impulsion D=1/2" PVC	ML	24,12	\$3.700,00	\$89.244,00	
9,2	Llave terminal 1/2"	UND	1	\$27.869,00	\$27.869,00	
9,3	Registro de paso D=1/2" en PVC	UND	1	\$26.876,00	\$26.876,00	

9,4	Registro de paso D=3/4" en PVC	UND	1	\$35.535,00	\$35.535,00
9,5	Punto de agua fría de 1/2" PVC	PTO	5	\$32.911,00	\$164.555,00
9,6	Red de distribución e impulsión D=3/4" pvc	ML	7	\$3.401,00	\$23.807,00
9,7	Tapa registro 20 x 20 plástica	UND	1	\$14.689,00	\$14.689,00
VALOR INST HIDRAULICAS					\$382.575,00
10	PISOS				
10,1	Duralosa sistema constructivo Durapanel	M2	53	\$26.795,15	\$1.420.143,00
VALOR PISOS					\$1.420.143,00
11	CUBIERTA				
11,1	Cubierta GLAMET de aislante de polouretano en espesor 1" h 1,5h y 2"h	M2	57,3	\$51.386,00	\$2.944.417,80
11,2	Cadena plastica	M2	8	\$12.000,00	\$96.000,00
11,3	Bajandote plastica	ML	11	\$28.491,00	\$313.401,00
VALOR CARP METALICA					\$3.353.818,80

Continuación tabla 8.

PROYECTO					
13 PAÑETES					
13,1	Pañetes muros interiores mortero 1:4 incluye filos y dilataciones	M2	6,48	\$22.989,00	\$148.968,72
				VALOR PAÑETES	\$148.968,72
14 CARPINTERIA METALICA					
14,1	Ventana en lamina Coll Rolled Cal 20 inc Pintura anticorrosivo 16 x ,75 Aluminio	UND	3	\$23.340,00	\$70.020,00
14,2	Ventana en lamina Coll Rolled Cal 20 inc Pintura anticorrosivo 1,30 x ,30 Aluminio	UND	1	\$45.600,00	\$45.600,00
14,3	Ventana en lamina Coll Rolled Cal 20 inc Pintura anticorrosivo 1,80 x ,40 Aluminio	UND	1	\$75.673,00	\$75.673,00
14,4	Ventana en lamina Coll Rolled Cal 20 inc Pintura anticorrosivo 2,00 x ,40 Aluminio	UND	1	\$85.673,00	\$85.673,00
14,5	Ventana en lamina Coll Rolled Cal 20 inc Pintura anticorrosivo 2,40 x ,40 Aluminio	UND	2	\$93.673,00	\$187.346,00
14,6	Ventana en lamina Coll Rolled Cal 20 inc Pintura anticorrosivo 2,40 x ,45 Aluminio	UND	1	\$96.800,00	\$96.800,00
14,7	Ventana en lamina Coll Rolled Cal 20 inc Pintura anticorrosivo 3,50 x ,45 Aluminio	UND	1	\$175.000,00	\$175.000,00
14,8	Ventana en lamina Coll Rolled Cal 20 inc Pintura anticorrosivo 3,80 x ,24 Aluminio	UND	1	\$95.000,00	\$95.000,00
14,9	P-01 puerta tablero corrido co marco madera en lamina Cal ,20 x 2,00 x 1 con pasador 103etálico con cerraduras t/yale	UND	1	\$367.143,00	\$367.143,00
				VALOR CARP METALICA	\$1.198.255,00
15 ENCHAPES					
15,1	piso taino estructural miel 28.7x57,5	M2	57,3	\$17,90	\$1.025,67
				VALOT ENCHAPES	\$1.025,67
16 VIDRIOS					
16,1	Vidrio Transparente 4 mm	M2	14,4	\$57.960,00	\$834.624,00
				VALOR VIDRIOS	\$834.624,00
17 MAMPOSTERIA					
17,1	New Panel Durapanel	M2	98	\$22.850,00	\$2.239.300,00
				VALOR EXCAVACIONES	\$2.239.300,00
VALOR TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$27.921.143,95
CERTIFICACION RETIE					\$100.977,00
ADMINISTRACION 16%					\$4.467.383,03
IMPREVISTOS 3%					\$837.634,32
UTILIDAD 6%					\$837.634,32
VALOR TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$6.142.651,67
FACTOR ZONA VILLAVICENCIO			5%	\$1.396.057,20	
VALOR TOTAL VIVIENDAS			50	\$35.560.829,82	
VALOR TOTAL POR UNIDAD DE VIVIENDA					\$1.778.041.491,00
INTERVENTORIA SECRETARIA DE VIVIENDA			5%	\$88.902.074,55	
SUPERVISION SECRETARIA DE VIVIENDA			1%	\$17.780.414,91	
DISEÑO ARQUITECTÓNICO BIOCLIMÁTICO SOSTENIBLE VIS					\$106.682.489,46

Fuente: Elaboración propia.

Partiendo de un costo unitario por vivienda, el cual asciende a la suma de \$35.570.989, La secretaria de Vivienda planea realizar la interventoria y supervisión de la etapa uno del proyecto, para finales de 2019. La cantidad de viviendas para esta etapa son 50 unidades, las cuales dejarían una utilidad aproximada de \$106.712.969.

Tabla 13. Analisis financiero

ANALISIS FINANCIERO								
Proyecto de Vivienda bioclimática VIS								
Fecha de análisis: 25-dic-2017								
		ene-mar /18	abr-jun /18	jul-ago/18	dic-19	dic-20	Totales	
	0	0,25	0,5	0,75	2	3		
Inversión		(28.265.524)	38.170.190)	(8.327.074)			(74.762.789)	
Ingresos Netos					106.712.969		106.712.969	
Valor de Venta								
Flujo de Caja	-	(28.265.524)	(38.170.190)	(8.327.074)	106.712.969	-		
Tasa Descuento	5,21%	E.A. *(DTF Dic 2017)						
Flujo de Caja								
Descontado		(27.908.905)	(37.213.097)	(8.015.852)	96.405.800	-		
Total Flujo de Caja								
Descontado		23.267.946						

Continuación tabla 8

ANALISIS FNANCIERO

VPN	23.267.946
TIR	El proyecto crea valor ya que el inversionista requiere 16,74% mínimo el 5.21% E.A.

*DTF A Diciembre 25 de 2017 = 5,21% EA

Fuente: PORTAL FINANCIERO GRUPO AVAL; <https://www.grupoaval.com/wps/portal/grupo-aval/aval/portal-financiero>

Fuente: Propia

Estudio Social y Ambiental

El estudio social ambiental es una herramienta fundamental para la gestión del proyecto. Es, a través de ella que se los posibles impactos que ocasionaría el proyecto al ambiente con el fin de evitarlos, prevenirlos, controlarlos y mitigarlos a través de planes requeridos de seguimiento.

Descripción y categorización de impactos ambientales

El impacto ambiental está definido como cualquier alteración que se presente en el medio ambiente y socioeconómico, perjudicial o en beneficio; y que sea imputable al producto o desarrollo del proyecto.

Los impactos ambientales se dividen en 7 tipos:

- Carácter
- Relación causa -efecto
- Extensión.
- Persistencia.
- Capacidad de recuperación
- Momento de manifestación.
- Interrelación con otros impactos.

Tabla 14: Categorización de Impacto Ambiental

SEGÚN SU CARÁCTER				
Impacto positivo			Impacto negativo	
El impacto ambiental del proyecto es positivo considerando que cuenta con una aceptación general de la comunidad puesto que después de la puesta en marcha, las emisiones de carbono se reducen aproximadamente en un 100%			No tiene impacto negativo.	
SEGÚN SU RELACION (CAUSA – EFECTO)				
Directo			Indirecto	
El cambio de sistema de energía convencional a fotovoltaica tiene una incidencia directa sobre la disminución de emisión de carbono frente a la vivienda tradicional.			No tiene impacto negativo.	
IMPACTO POR EXTENSION				
Puntual	Parcial	Extremo	Ubicación Crítica	Total
La acción impactante del producto produce un efecto localizado considerando que tiene un efecto positivo e inmediato en el ahorro de energía.	El efecto del producto tiene una incidencia estimable en el ahorro de energía.	El producto no tiene una incidencia negativa externa.	El producto no tiene una incidencia negativa crítica.	El efecto del producto se manifiesta en el impacto generado hacia el diseño de vivienda VIS bioclimática
PRESISTENCIA EN EL MEDIO				
Impacto temporal		Impacto permanente		
El producto no predice un impacto temporal		El producto causa una alteración del medio indefinida a través del Diseño VIS bioclimático a través del tiempo.		

Continuación tabla 10

Categorización de Impacto Ambiental					
SEGÚN SU CAPACIDAD DE RECUPERACION					
Irrecuperable	Irreversible	Reversible	Recuperable	Fugaz	Mitigable
El producto no genera ningún tipo de consecuencias o impacto negativo que deba ser recuperado.	El producto no genera ningún tipo de consecuencias o impacto negativo.	El producto no genera ningún tipo de consecuencias o impacto negativo.	La emisión de CO2 en el momento de la elaboración del Diseño VIS Bioclimático en los insumos para el producto se verá recuperado.	Para el producto del proyecto la recuperación del impacto es inmediata (sin actividad = a cero impactos) puesto que está corrigiendo el factor de emisión de CO2.	El producto no genera ningún tipo de consecuencias o impacto negativo.
SEGÚN SU MOMENTO DE MANIFESTACIÓN					
Impacto latente	Impacto inmediato	Impacto de momento crítico.			
El impacto que genera el Diseño VIS Bioclimático producto a través del tiempo se manifiesta en un plazo inmediato, pero la percepción de ahorro energético a través de sus nuevos sistemas mejora el nivel ambiental.	Para el producto del proyecto la recuperación del impacto es inmediata.	Para el Diseño VIS Bioclimático no existe un momento crítico.			
SEGÚN SU INTERRELACIÓN CON OTROS IMPACTOS					
Simple	Acumulativo	Sinérgico.			
El efecto del Diseño VIS Bioclimático final se manifiesta sobre un solo componente ambiental de un modo de acción individualizado, al momento de la entrega del Diseño	Para el Diseño VIS Bioclimático final no existen efectos acumulativos que aumenten su gravedad con el tiempo del Diseño.	El Diseño VIS Bioclimático final no provoca aparición de nuevos efectos con el tiempo, ni causa un mayor incidente ambiental.			

Fuente: Propia

Definición de flujo de entradas y salidas

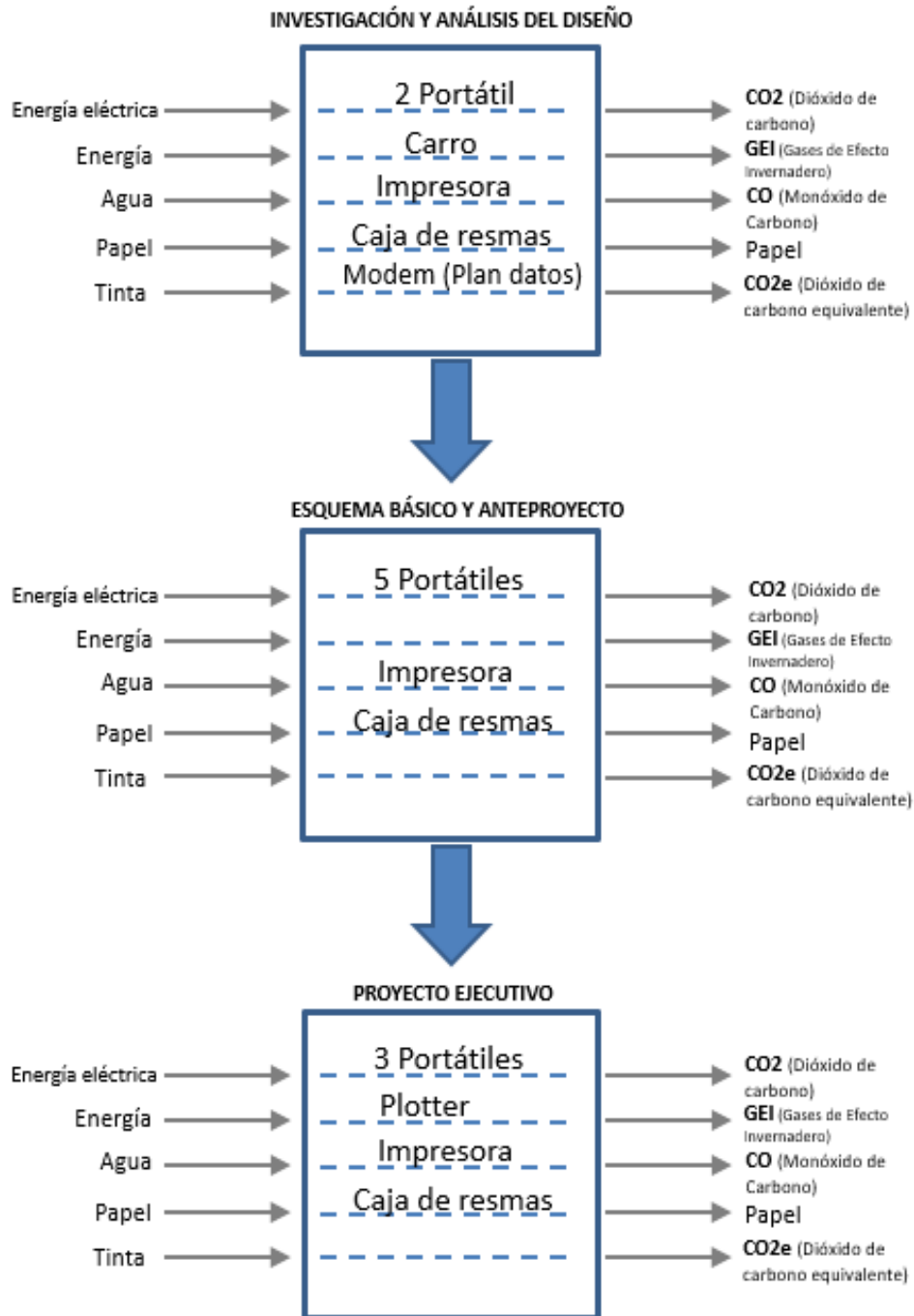


Figura 34. Flujo de entradas y salidas

Fuente: Propia

Cálculo de impacto ambiental bajo criterios P5TM

Tabla 15: Cálculo Impacto Ambiental








Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación	
Pro ducto	Objetivos y Metas	Vida útil del producto Servicio posventa del producto	Sostenibilidad ambiental	Transporte	Proveedores locales	-2	La política de adquisiciones para el desarrollo del proyecto la alianza con la tercerización del servicio, entregará en cada punto de servicio los suministros necesarios para la ejecución del proyecto.	
	Impactos	Madurez del proceso Eficiencia y estabilidad del proceso			Comunicación digital	-1	Los reportes del cierre del día son enviados en medio magnético a través de correo electrónico, evitando los gastos de papel o reportes físicos.	
Viajes			-3	No es necesario realizar desplazamientos largos, utilizando los servicios de teleconferencias y otros de comunicación.				
					Transporte	0	No Aplica	
					Energía	Energía usada	1	El servicio prestado es en línea y requiere permanente conexión y consumo de energía eléctrica.
					Emisiones /CO2 por la energía usada	-2	Impacta positivamente por el bajo consumo de Kilovatios de energía y es utilizada durante todo el ciclo de vida del proyecto	
					Retorno de energía limpia	0	No Aplica	
					Residuos	Reciclaje	-3	Como practicas de reciclaje en el proyecto, el horario de servicio cubre 12 horas al día y al finalizar la jornada 8pm se apaga y desconecta los equipos tecnológicos utilizados.
					Disposición final	-1	Se generan residuos que se intentan canalizar con instituciones especializadas en su tratamiento y disposición final	

		Reusabilidad	-2	Dentro del desarrollo del proyecto, sin embargo, se tendrá en cuenta el manejo de las buenas prácticas del manejo de los residuos de equipos tecnológicos, utilizados en la operación.
		Energía incorporada	0	No aplica
		Residuos	-3	Dentro del desarrollo del proyecto, no se generan residuos físicos, ya que hay manejo digital.
	Agua	Calidad del agua	0	No Aplica
		Consumo del agua	1	Consumo interno del equipo.
Sostenibilidad social	Prácticas laborales y trabajo decente	Empleo	-3	Se generan nuevas posiciones para cubrir las necesidades del proyecto
		Relaciones laborales	-1	Se establecen las políticas para definir los proceso y actividades de cada cargo y mantienen procedimiento justos y objetivos para la valoración de problemas, faltas causados por el funcionario.
		Salud y seguridad	-3	##### ##### ##### #####
		Educación y capacitación	-2	Se realizará un plan de formación para el desarrollo de talleres de capacitación y programas que ayuden a destacar las habilidades del individuo, aprovechando el conocimiento y experiencia del personal en la buena gestión y efectividad del servicio.
		Aprendizaje organizacional	-3	##### ##### ##### #####

	Diversidad e igualdad de oportunidades	1	El proyecto permite que no se tenga ningún tipo de discriminación para la contratación del personal ya que se requiere en diferentes perfiles dentro del proyecto.
Derechos humanos	No discriminación	-1	##### ##### ##### #####
	Libre asociación	-1	##### ##### ##### #####
	Trabajo infantil	-3	Se determina una política estricta para definir las medidas que protejan y salvaguarden el trabajo infantil y aquellas actividades que impliquen algún tipo de peligro dentro del proceso del servicio.
	Trabajo forzoso y obligatorio	-3	Se establecen políticas detalladas en contra del trabajo forzoso u obligatorio y debe ser socializado a cada uno de los puntos de servicio del corresponsal no bancario.
Sociedad y consumidores	Apoyo de la comunidad	-2	##### ##### ##### #####
	Políticas públicas/ cumplimiento	-3	El proyecto debe cumplir a cabalidad con todas las legislaciones, reglamentos y normas aplicables para su funcionamiento.
	Salud y seguridad del consumidor	0	No Aplica
	Etiquetas de productos y servicios	-2	##### #####

		Mercadeo y publicidad	0	Se realizará la publicidad necesaria para divulgar y dar a conocer el procedimiento a realizarse por parte del departamento de diseño cumpliendo con los parámetros exigidos en la normatividad.
		Privacidad del consumidor	-3	Se establecen las políticas y procedimientos utilizados en la gobernación para la protección de datos y privacidad de la información del cliente o proveedor que realice operaciones frente al proyecto.
Comportamiento ético		Practicas de inversión y abastecimiento	0	No aplica
		Soborno y corrupción	1	Se realizará una publicación masiva respecto a la transparencia del servicio, el funcionamiento del mismo y los puntos únicos del servicio, evitando sobornos por las operaciones a realizarse y mecanismos de corrupción contra los clientes.
		Comportamiento anti ético	1	#####
TOTAL			-42,00	
PROMEDIO			-1,08	

Fuente: Propia

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

Cálculo de huella de carbono

Para el cálculo de consumo y factor de emisión se identifican los insumos, equipos y demás elementos necesarios para la ejecución del proyecto. Se inicia con los diseños donde todo lo necesario está calculado a 42 días y con una intensidad horaria aproximada; en la ejecución de los diseños se calculan los elementos por cantidad y por kilogramo, ya que se toma el ciclo de vida tanto del proyecto como del producto.

Tabla 16: Calculo Huella Carbono

INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DEL DISEÑO								
CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-PAPEL								
MATERIAL	TIEMPO (MESES)	CANTIDAD	PESO C/UNIDAD (KG)	CONSUMO (KG)	FACTOR DE EMISIÓN (Kg CO2/Kg papel)	EMISIÓN (KG CO2)		
PAPEL	3	3	2,46	22,14	1,84	40,7376		
TOTAL TON CO2						0,0407376		
CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-ENERGÍA ELÉCTRICA								
EQUIPOS	CANTIDAD	DIAS	TRABAJO (DÍAS)	TRABAJO (HORAS)	FACTOR DE CONSUMO (WATTS)	CONSUMO REAL (Kwh)	FACTOR DE EMISIÓN (Kg CO2/Kwh)	EMISIÓN (KG CO2)
COMPUTADOR	2	72	144	1152	300	345,6	0,136	47,00
IMPRESORA	1	72	72	576	1100	633,6	0,136	86,17
MODEM INTERNET	1	72	72	576	100	57,6	0,136	7,83
EQUIPO CELULAR	1	72	72	576	25	14,4	0,136	1,96
TOTAL								142,96
TOTAL TON CO2								0,143
CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-COMBUSTIBLE								
VEHICULO	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	FACTOR DE CONSUMO (GAL/DIA)	CONSUMO REAL (GAL)	CONSUMO REAL (LITROS)	FACTOR DE EMISIÓN (KG CO2/LT)	EMISIÓN (KG CO2)	
AUTOMOVIL	1	48	3	144	538,56	8,15	4389,26	
TOTAL TON CO2							4,389	
CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-AGUAS SERVIDAS-								
PERSONAL	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	FACTOR DE CONSUMO (M3/DIA)	CONSUMO REAL (M3)	FACTOR DE EMISIÓN (KG CO2/M3) *	EMISIÓN (KG CO2)		
EMPLEADOS	2	72	0,022	3,168	0,14	0,44		
TOTAL TON CO2						0,0004		

Continuación tabla 12

INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DEL DISEÑO

CALCULO TOTAL DE LA HUELLA DE CARBONO PROCESO CREACION EMPRESA CONSULTORA

Material	Emisión (Ton CO2)
PAPEL	0,0407
ENERGIA ELECTRICA	0,1430
COMBUSTIBLE	4,3893
AGUAS	0,0004
TOTAL	4,5734

ESQUEMA BÁSICO Y ANTEPROYECTO

CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-PAPEL

MATERIAL	TIEMPO (MESES)	CANTIDAD	PESO C/UNIDAD (KG)	CONSUMO (KG)	FACTOR DE EMISIÓN (Kg CO2/Kg papel)	EMISIÓN (KG CO2)
PAPEL	3	5	2,5	37,5	1,84	69
PAPEL PLIEGO	1	20	0,008	0,16	1,84	0,2944
TOTAL TON CO2						0,0693

CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-ENERGÍA ELÉCTRICA

EQUIPOS	CANTIDAD	DIA	TRABAJO (DÍAS)	TRABAJO (HORAS)	FACTOR DE CONSUMO (WATTS)	CONSUMO REAL (Kwh)	FACTOR DE EMISIÓN (Kg CO2/Kwh)	EMISIÓN (KG CO2)
COMPUTADOR	2	72	144	1152	300	345,6	0,136	47,00
IMPRESORA	1	72	72	576	1100	633,6	0,136	86,17
MODEM								
INTERNET	1	72	72	576	100	57,6	0,136	7,83
EQUIPO								
CELULAR	1	72	72	576	25	14,4	0,136	1,96
TOTAL								142,96
TOTAL TON CO2								0,143

Continuación tabla 12

CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-COMBUSTIBLE

VEHICULO	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	FACTOR DE CONSUMO (GAL/DIA)	CONSUMO REAL (GAL)	CONSUMO REAL (LITROS)	FACTOR DE EMISIÓN (KG CO2/LT)	EMISIÓN (KG CO2)
AUTOMOVIL	0	0	0	0	0	8,15	0,00
TOTAL TON CO2							0,000

CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-AGUAS SERVIDAS-

PERSONAL	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	FACTOR DE CONSUMO (M3/DIA)	CONSUMO REAL (M3)	FACTOR DE EMISIÓN (KG CO2/M3) *	EMISIÓN (KG CO2)
EMPLEADOS	2	72	0,022	3,168	0,14	0,44
TOTAL TON CO2						0,0004

CALCULO TOTAL DE LA HUELLA DE CARBONO PROCESO ESTUDIO APERTURA DEL MERCADO

Material	Emisión (Ton CO2)
PAPEL	0,0693
ENERGIA ELECTRICA	0,1430
COMBUSTIBLE	0,0000
AGUAS	0,0004
TOTAL	0,2127

PROYECTO EJECUTIVO

CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-PAPEL-PROCESO GESTION BASES DE DATOS

MATERIAL	TIEMPO (MESES)	CANTIDAD	PESO C/UNIDAD (KG)	CONSUMO (KG)	FACTOR DE EMISIÓN (Kg CO2/Kg papel)	EMISIÓN (KG CO2)
PAPEL	2	2	2,5	10	1,84	18,4
PAPEL PLIEGO	1	20	0,008	0,16	1,84	0,2944
TOTAL TON CO2						0,0187

Continuación tabla 12

CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-ENERGÍA ELÉCTRICA								
EQUIPOS	CANTIDAD	DÍAS	TRABAJO (DÍAS)	TRABAJO (HORAS)	FACTORES		EMISIÓN (Kg CO2/Kwh)	EMISIÓN (Kg CO2)
					DE CONSUMO (WATTS)	CONSUMO REAL (Kwh)		
COMPUTADOR	2	48	96	768	300	230,4	0,136	31,33
IMPRESORA	1	48	48	384	1100	422,4	0,136	57,45
MODEM INTERNET	1	48	48	384	100	38,4	0,136	5,22
EQUIPO CELULAR	1	48	48	384	25	9,6	0,136	1,31
TOTAL								95,31
TOTAL TON CO2								0,095

CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-COMBUSTIBLE							
VEHICULO	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	FACTOR DE CONSUMO (GAL/DIA)	CONSUMO REAL (GAL)	CONSUMO REAL (LITROS)	FACTOR DE EMISIÓN (KG CO2/LT)	EMISIÓN (KG CO2)
AUTOMOVIL	0	0	0	0	0	8,15	0,00
TOTAL TON CO2							0,000

CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO-AGUAS SERVIDAS-						
PERSONAL	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	FACTOR DE CONSUMO (M3/DIA)	CONSUMO REAL (M3)	FACTOR DE EMISIÓN (KG CO2/M3) *	EMISIÓN (KG CO2)
EMPLEADOS	4	40	0,022	3,52	0,14	0,49
TOTAL TON CO2						0,0005

CALCULO TOTAL DE LA HUELLA DE CARBONO PROCESO GESTION BASES DE DATOS

Material	Emisión (Ton CO2)
PAPEL	0,0187
ENERGIA ELECTRICA	0,0953
COMBUSTIBLE	0,0000
AGUAS	0,0005
TOTAL	0,1145

Continuación tabla 12

PROCESOS DE PROYECTO	TOTAL EMISIONES (TON CO2)
INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DEL DISEÑO	4,57
ESQUEMA BÁSICO Y ANTEPROYECTO	0,21
PROYECTO EJECUTIVO	0,11
TOTAL CALCULO DE HUELLA DE CARBONO	4,90

MATERIAL	EMISIÓN TON CO2
AGUAS	0,001
PAPEL	0,129
ENERGÍA ELÉCTRICA	0,381
COMBUSTIBLE	4,389
TOTAL EMISIÓN TON CO2	4,90

Fuente: Propia

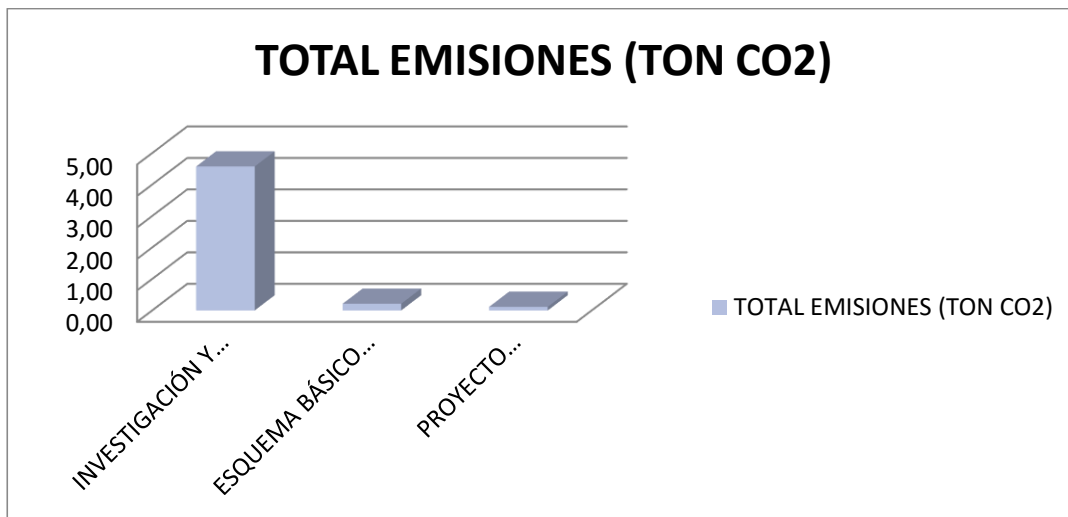


Gráfico 9. Total Emisiones (TON CO2)

Fuente: propia

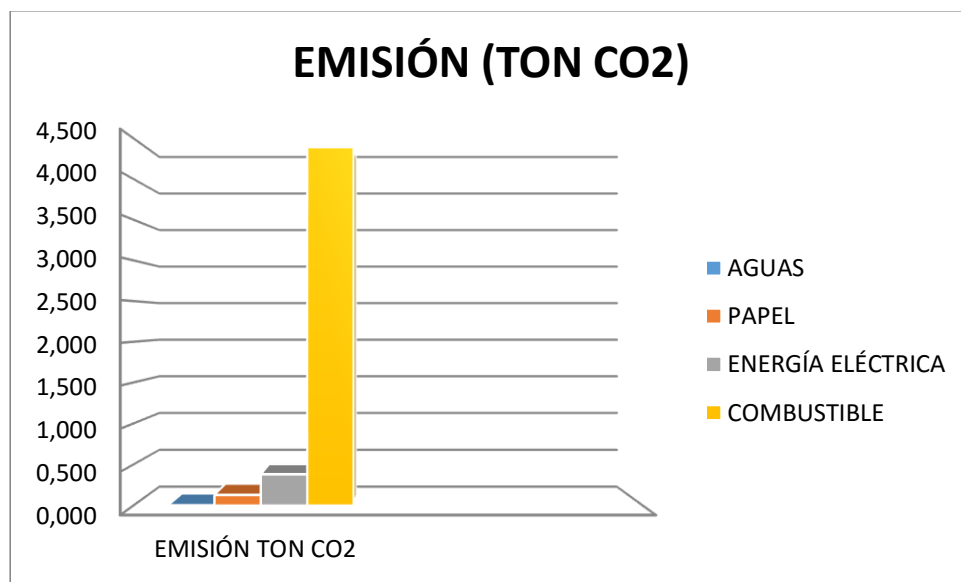


Gráfico 10. Emisión (TON CO2)

Fuente: propia

Estrategias de mitigación de impacto ambiental

Tabla 17: Estrategias De Mitigación

Nombre de la estrategia	Principales actividades de la estrategia	Objetivo	Meta
Programa uso eficiente energético (PUE)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los equipos utilizados en el proyecto. 2. Clasificar los equipos utilizados según consumo. 3. Capacitar sobre el buen uso de la energía. 4. Reducir el consumo energético mediante medidas de control. (Suspender, apagar, desconectar equipos cuando no se requiere su uso). 5. Optimizar el uso de los equipos en horas laborales. 6. Realizar un control y seguimiento semanal de las actividades planteadas para el buen uso energético. 	Disminuir el consumo de energía eléctrica	Disminuir un 20% el consumo mensual de la energía eléctrica durante los 8 meses de duración del proyecto.

Programa de capacitaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brindar capacitaciones en sistemas de calificación LEED 1. Realizar un programa de competencias para medir el conocimiento adquirido. 	Tener un equipo en capacidad de tener soluciones oportunas en corto y mediano plazo	Disminuir en un 80% el mal uso de la información puntual en temas técnicos durante los 8 meses de duración del proyecto.
Programa de anticorrupción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las metodologías utilizadas en el proyecto para la asignación de servicios externos. 2. Clasificar controles internos y mantenimiento de registros de la información. 3. Capacitar en promoción y estímulo de la ética y el cumplimiento 4. Identificar una política clara, visible y accesible. 	Consolidar la promoción y estímulo de la ética y el cumplimiento.	Disminuir en un 100% las malas prácticas sobre la ética y el cumplimiento durante los 8 meses de duración del proyecto.
Uso eficiente de papel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer un compromiso de ahorro del papel. 2. Utilizar papel 100% reciclado. 3. Realizar control sobre la información que si es necesaria de imprimir. 4. Medir y tener control del consumo tanto en impresiones como en copias. 	Disminuir el consumo de papel	Disminuir un 20% el consumo mensual del papel durante los 8 meses de duración del proyecto.

Fuente: Propia

Inicio y Planeación del Proyecto

Aprobación del proyecto (Project Charter)

Tabla 18: Acta De Constitución Del Proyecto

Fecha 2-01-2018	Nombre del Proyecto: Diseño arquitectónico bioclimático sostenible para vivienda de interés social en Villavicencio – Meta	
Justificación Las clases sociales de menores recursos requieren una vivienda de interés social segura, confortable, con áreas adecuadas y construidas con materiales adecuados, que les permita mejorar su nivel de vida para acceder a una vivienda digna, puesto que es una población en alta condición de vulnerabilidad y en muchos casos, desplazadas por la violencia		
Objetivos estratégicos	Criterios de éxito	
1. Generar diseños que contribuyan a la disminución del déficit cuantitativo y cualitativo de vivienda en el Departamento del Meta	1. Tener un diseño que cumpla requisitos de normatividad constructiva y ambiental.	
2. Generar diseños que cumplan los requisitos de las partes interesadas de vivienda en el Departamento del Meta	2. Generar un ahorro en consumo de energías en el hogar.	
3. Contar con personal competente	3. Generar ahorros en la construcción Bioclimática versus la construcción tradicional.	
Breve descripción del proyecto Diseño de una vivienda de interés social segura, confortable, con áreas adecuadas y que se construya con materiales adecuados, que permita que las personas de estratos 1 y 2 de la ciudad de Villavicencio puedan acceder a una vivienda digna		
Principales interesados <ul style="list-style-type: none"> • Gobernación del departamento • Secretaría de vivienda del Meta 		
Requisitos generales <ul style="list-style-type: none"> • Vivienda de interés social, destinación única a estratos 1 y 2 • Que el diseño sea funcional y que aprovechen los factores climáticos de la ciudad de Villavicencio • Diseño con área construida mínima 55 m² • Cumplimiento de normatividad ambiental y constructiva • Diseño con materiales amigables con el medio ambiente, • Ejecución del proyecto en el plazo máximo de un año. 		

 Continuación tabla 14

Restricciones

- De acuerdo a la Ley 1151 de 2007 del Plan Nacional de Desarrollo, incorpora la definición de Vivienda de Interés Prioritario cuyo valor se asimila a (70 SMLV) para focalizar recursos y con el fin de estimular la oferta de vivienda para la población más vulnerable.
- El presupuesto del proyecto no debe exceder lo presentado en la propuesta de \$ 90.000.000
- El alcance del proyecto solo se limita al diseño bioclimático
- El desarrollo del diseño no puede superar los 8 meses

Supuestos

- Se cuenta con el presupuesto asignado por la Secretaría de vivienda para la ejecución del proyecto
- Se cuenta con profesionales idóneos en el mercado, con los cuales se pueden desarrollar los criterios de diseño Bioclimático
- Los materiales que se incluyen en el diseño no sufrirán cambios de costo inesperados, por concepto de variaciones de TRM o escasez en el mercado
- El personal asignado al proyecto no será asignado a otros proyectos de la Secretaría de vivienda.

Riesgos principales

- Que por falta de investigación y conocimiento el diseño no cumpla las expectativas o sea defectuoso.
- El equipo a cargo del proceso de diseño abandone este durante la ejecución; obligando a replantear las etapas del anteproyecto.
- Por falta de un plan adecuado de RRHH no se contraten los profesionales idóneos en etapas críticas del proyecto impactando tiempo y costos.
- Por falta de realización de un back up periódico se pierda la información y se generen retrasos en el diseño
- Que se lleve a cabo un mal cálculo de los materiales a utilizar en el diseño, afectando el presupuesto definido para la vivienda VIS.

Cronograma de hitos principales

Inicio Del Proyecto	Enero de 2018
Gerencia De Proyecto	Enero a Agosto de 2018
Investigación y Análisis	Marzo 2018
Diseño Arquitectónico	Abril 2018
Análisis de diseño	Mayo de 2018
Diseño Esquema Básico	Mayo de 2018
Anteproyecto	Julio de 2018
Proyecto Ejecutivo	Agosto de 2018
Fin Del Proyecto	Agosto de 2018

 Continuación tabla 14

Presupuesto global preliminar

\$ 90.000.000 presupuesto preliminar

Director del Proyecto

Jorge Leonardo Salazar Landinez

Nivel de autoridad Acceder a la información del cliente y negociar cambios Programar reuniones del proyecto con los gerentes funcionales Aprobar el presupuesto del proyecto y sus modificaciones Negociar con los gerentes funcionales los miembros del equipo

Otro:

Patrocinador**Firma del patrocinador**

Fuente: Propia

Identificación de interesados

En la matriz trzabilidad de requisitos, se desarrolla el plan de gestión de interesados. A continuación se detallan los principales interesados:

Gerente de proyecto

Gobernación del departamento

Secretaría de vivienda del Meta

Arquitecto diseñador

Plan de gestión del proyecto

Para el plan de gestión y dirección del proyecto de diseño, el proyecto será ejecutado, monitoreado y controlado integrando la línea base, el alcance cronograma y de costos bajo los planes que se desarrollaran a continuación.

Plan de gestión del alcance

Tabla 19: Plan De Gestión Del Alcance

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
1.0	NF-LS-IM			17-12-17	Versión original
NOMBRE DEL PROYECTO			SIGLAS DEL PROYECTO		
Diseño arquitectónico bioclimático sostenible para vivienda de interés social en Villavicencio			BIO-VIS		
PROCESO DE DEFINICIÓN DE ALCANCE.					

La definición del Alcance del proyecto Diseño arquitectónico bioclimático sostenible para vivienda de interés social en Villavicencio – Meta (CASAVISVILL) se desarrollará de la siguiente manera:

- En reunión de equipo de proyecto con un representante de la gobernación del Meta revisarán el enunciado del alcance preliminar, el cual servirá como base.
- Se establecerá bajo los parámetros suministrados por la gobernación del Meta y normativa que rija la ejecución del mismo.
- En reunión de equipo de proyecto con un representante de la gobernación del Meta revisarán el enunciado del alcance preliminar, el cual servirá como base. En este se hará entrega del diseño arquitectónico de la vivienda por parte de la gerencia del proyecto a la Secretaría de vivienda de Villavicencio; en un plazo máximo de 8 meses desde el inicio del proyecto. Supervisado por parte de la Subgerencia de Planeación de la Secretaría de vivienda

Continuación tabla 15

PROCESO PARA ELABORACIÓN DE WBS

Los pasos que se realizaron para la elaboración del WBS son los siguientes:

- El EDT del proyecto será estructurado de acuerdo a la herramienta de descomposición, identificándose como entregable principal el Diseño arquitectónico bioclimático sostenible para vivienda de interés social en Villavicencio – Meta
- Se creará el documento durante del proceso de planificación, después de haber clarificado y detallado el alcance y requerimientos del proyecto, y constituirá la base para la planificación detallada y el seguimiento del proyecto.
- Identificado el entregable, se procede con la descomposición del entregable en paquetes de trabajo, los cuales nos permiten conocer al mínimo detalle el costo, trabajo y calidad incurrido en la elaboración del entregable. Definiendo procesos de diseño arquitectónico; desde la concepción de un diseño base hasta un entregable ejecutivo de un diseño ejecutable para su posterior construcción.
- Utilizaremos para la elaboración del WBS la herramienta WBS tools, pues permite una fácil diagramación y manejo de los entregables del proyecto. Este proceso estará a cargo del gerente del proyecto en colaboración con el equipo técnico (Arquitecto)

PROCESO PARA ELABORACIÓN DEL DICCIONARIO WBS

Previo a este proceso, el WBS del proyecto debe haber sido elaborado, revisado y aprobado. Es en base a la información del WBS que se elaborará el Diccionario WBS, para lo cual se realizarán los siguientes pasos:

- La elaboración del Diccionario WBS se hace mediante plantilla propia.
- Se identifica las siguientes características de cada paquete de trabajo del WBS.
- Se detalla el objetivo del paquete de trabajo.
- Se hace una descripción breve del paquete de trabajo.
-

Continuación tabla 15.

-
- Se describe el trabajo a realizar para la elaboración del entregable, como y las actividades para elaborar cada entregable.
 - Se establece la asignación de responsabilidad, donde por cada paquete de trabajo se detalla quién hace qué, responsable, participa, apoya, revisa, aprueba y da información del paquete de trabajo.
 - De ser posible se establece las posibles fechas de inicio y fin del paquete de trabajo, o un hito importante. - Se describe cuales son los criterios de aceptación

PROCESO PARA VERIFICACIÓN DE ALCANCE

Al término de elaboración de cada entregable, éste debe ser presentado al Sponsor del Proyecto, el cual se encargará de aprobar o presentar las observaciones del caso. Si el entregable es aprobado, es enviado al cliente

PROCESO PARA CONTROL DE ALCANCE

- El Gerente de proyectos se encarga de verificar que el entregable cumpla con lo acordado en la Línea Base del Alcance.
- Si el entregable es aprobado es enviado a la Gobernación pero si el entregable no es aprobado, el entregable es devuelto a su responsable junto con el informe de Correcciones solicitadas,

Fuente: Propia

Matriz de trazabilidad de requisitos

Tabla 20: Matriz De Trazabilidad

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS										
Nombre del Proyecto: Diseño de vivienda Bioclimática VIS							Fecha última actualización		Versión	
							05/01/2018		1	
Código	Requisito general	Requisito específico	Estado actual	Fecha inclusión	Prioridad	Categoría	Fuente	Código WBS	Entregables	Complejidad
RE – 01	Vivienda de interés social	Destinación única a estratos 1 y 2	AC	ene-18	ALTA	TECNICO	Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (criterios ambientales para el diseño y construcción de vivienda urbana)	1.6	Proyecto ejecutivo	A
RE – 02	Diseño funcional y que aproveche los factores climáticos de la ciudad de Villavicencio	Aplicación de principios de Arquitectura bioclimática	AC	ene-18	ALTA	TECNICO	Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (criterios ambientales para el diseño y construcción de vivienda urbana)	1.5	Anteproyecto	A

RE – 03	Área construida mínima 55 m2	El diseño debe contener al menos las siguientes áreas: sala comedor, cocina, zona de ropas, estudio, tres alcobas y baño	AC	ene-18		TECNIC O	Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (criterios ambientales para el diseño y construcción de vivienda urbana)	1.4	Diseño esquema básico	A
RE – 04	Cumplimiento de normatividad ambiental y constructiva	Cumplimiento de la norma sismo resistente colombiana	AC	ene-18	ALTA	NORMA TIVO / LEGAL	Norma colombiana nsr-10	1.4	Diseño esquema básico	A
RE – 05	Cumplimiento de normatividad ambiental y constructiva	Cumplimiento de los requisitos ambientales	AC	ene-18	ALTA	NORMA TIVO / LEGAL	Guía de manejo ambiental para el sector de la construcción	1.4	Diseño esquema básico	A
RE – 06	Diseño con materiales amigables con el medio ambiente	Estar dentro de la reglamentación urbana del municipio de Villavicencio	AC	ene-18	ALTA	NORMA TIVO / LEGAL	Plan de ordenamiento territorial (POT)	1.4	Diseño esquema básico	M

RE – 07		Suministros y uso de materiales que cumpla especificaciones técnicas	AC	ene-18	ALTA	NORMA TIVO	Especificaciones generales de construcción - vivienda	1.3	Análisis de diseño	A
RE – 08	Ejecución del proyecto en el plazo máximo de un año	La ejecución del proyecto debe realizarse dentro del tiempo estipulado	AC	ene-18	ALTA	LEGAL	Contrato	1.1.2	Plan de gestión del proyecto	A

Fuente: Propia

Actas de cierre de proyecto o fase

Documento del Acta de Cierre del Proyecto

Introducción

A continuación se relación el acta con la cual se dará cierre al proyecto de vivienda de interés social bioclimática.

Información del proyecto

Datos	
Empresa / Organización	Secretaría De Vivienda
Proyecto	DISEÑO ARQUITECTÓNICO BIOCLIMÁTICO SOSTENIBLE PARA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN VILLAVICENCIO – META
Fecha de preparación	2 de enero de 2018- 31 de Agosto de 2018
Cliente	Gobernación Del Meta
Desarrollador encargado	Arquitecto Gerente del Proyecto

Razón de cierre

Por medio de la presente, se da cierre formal al proyecto, por las razones especificadas en la siguiente tabla. Marcar con una “X” la razón de cierre:

- Entrega de todos los productos de conformidad con los requerimientos del cliente
- Entrega parcial de productos y cancelación de otros de conformidad con los requerimientos del cliente
- Cancelación de todos los productos asociados con el proyecto

Aceptación de los productos o entregables

A continuación se establece cuales entregables del proyecto han sido aceptados:

Entregable	Aceptación (Si/No)	Observaciones
------------	--------------------	---------------

Proyecto Ejecutivo

-Para cada entregable aceptado, se da por entendido que:

El entregable ha cumplido los criterios de aceptación establecidos en la documentación de requerimientos y definición de alcance.

Se ha verificado que los entregables cumplen los requerimientos.

Se ha validado el cumplimiento de los requerimientos funcionales.

-Se autoriza al desarrollador encargado a continuar con el cierre formal del proyecto o fase, lo cual deberá incluir:

Evaluación post-proyecto o fase.

Liberación del equipo de trabajo para su reasignación.

Cierre de todos los procesos de procura y contratación con terceros.

Archivo de la documentación del proyecto.

Firmas de elaboración, revisión y aprobación

Elaboró	Revisó
---------	--------

Leonardo Salazar-Gerente del Proyecto

Oficina de Gestión de Calidad

Línea base de alcance con EDT/WBS

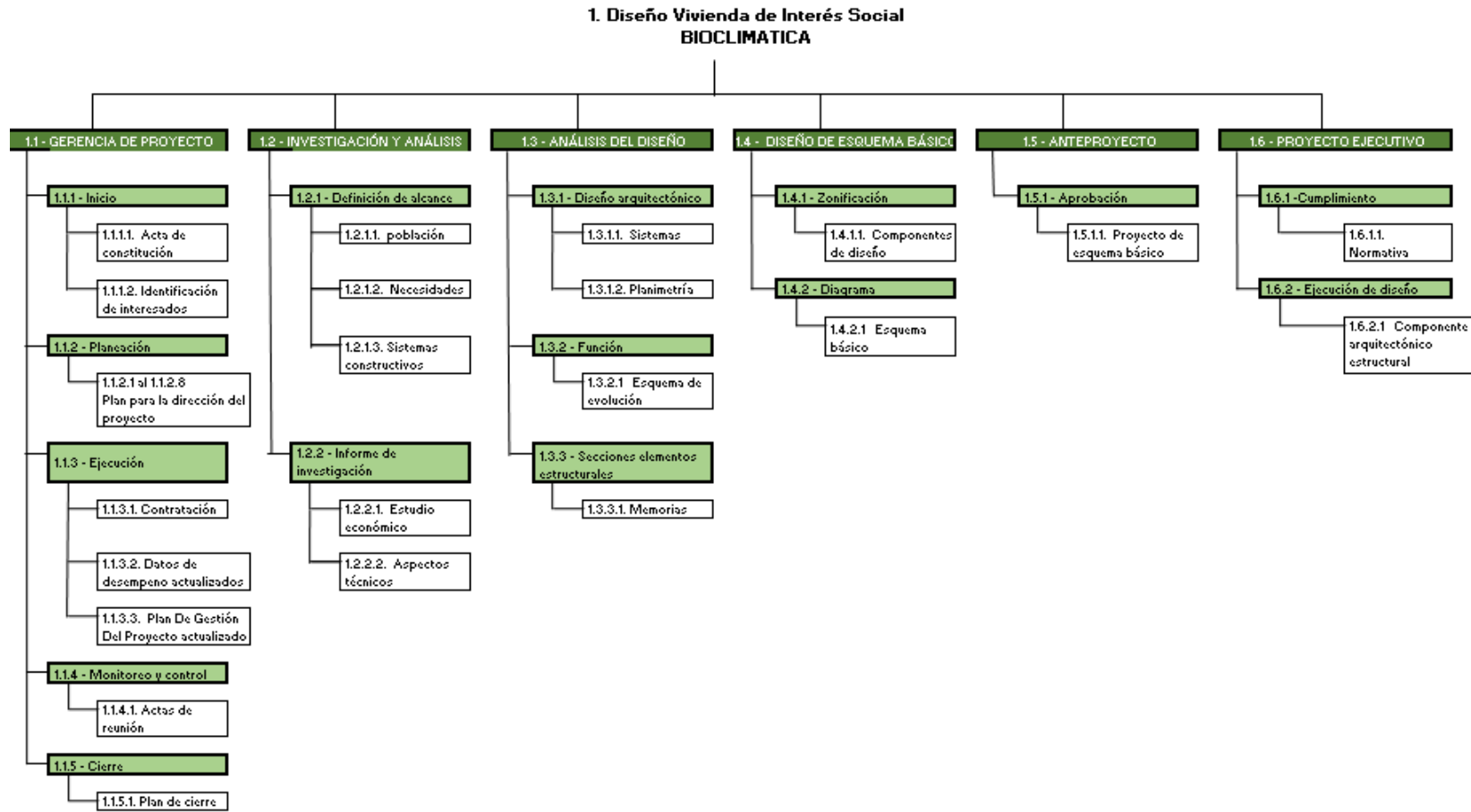


Gráfico 11. EDT

Fuente: Propia

Diccionario de la WBS

Tabla 21: Diccionario WBS

Elemento WBS	Características
1. Diseño de vivienda de interés social bioclimática	
1.1. Gerencia del proyecto	
1.1.1 Inicio	
1.1.1.1 Acta de constitución	<p>Descripción: Documento firmado por el sponsor, que formaliza el comienzo del proyecto, nombrando al Gerente del proyecto y su autoridad.</p> <hr/> <p>Duración: 3,82 días</p> <hr/> <p>Criterios de Aceptación: Entrega de Acta de constitución del proyecto aprobada por el Sponsor</p> <hr/> <p>Responsable: Gerente de proyecto</p>
1.1.1.2. Identificación de interesados	<p>Descripción: Identificación de las personas y entidades externas e internas a la organización, que se vean afectadas positiva o negativamente con el desarrollo del proyecto</p> <hr/> <p>Duración: 2,04 días</p> <hr/> <p>Criterios de Aceptación: Relación de interesados, analizados según impacto e influencia.</p> <hr/> <p>Responsable: Gerente de proyecto</p>
1.1.2 Planeación	
1.1.2.1 Plan para la dirección del proyecto	<p>Descripción: Documento que integra todos los planes de las área de conocimiento y que incluyen el plan de gestión de alcance, tiempo, costo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados, los cuales han sido definidos para el proyecto.</p>

Continuación tabla 17

	Duración: 61,16 días
	Criterios de Aceptación: Documento definitivo de Plan de la Dirección del Proyecto, formatos y documentos a utilizar y su monitoreo y control de cambios.
	Responsable: Gerente de Proyecto, líderes de área del proyecto e interesados
1.1.3 Ejecución	
1.1.3.1 Contratación	Descripción: Proceso mediante el cual se incorpora el personal requerido para el desarrollo del proyecto.
	Duración: 10,06 días
	Criterios de Aceptación: Debe llevarse a cabo según los lineamientos del plan de gestión de recurso humano
	Responsable: Gerente de Proyecto
1.1.3.2 Datos de desempeño actualizados	Descripción: Recopilación física o en medio magnético de las mediciones realizadas en la ejecución de las actividades desarrolladas en el proyecto.
	Duración: 6,63 días
	Criterios de Aceptación: Los datos recopilados deben complementar lo solicitado en los indicadores de gestión.
	Responsable: Gerente de Proyecto
1.1.3.2 Plan de gestión del proyecto actualizado	Descripción: Actualización del documento que integra todos los planes de las área de conocimiento y que incluyen el plan de gestión de alcance, tiempo, costo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e

	<p>interesados, los cuales han sido definidos para el proyecto.</p> <p>Duración: 3,3 días</p> <p>Criterios de Aceptación: Los datos de despeno actualizados permiten llevar a cabo la actualización</p> <p>Recursos: Gerente de Proyectos, Equipo Técnico.</p>
1.1.4 Monitoreo y control	
1.1.4.1 Actas de reunión	<p>Descripción: Documento que muestra de manera resumida el resultado de las reuniones y actividades de seguimiento. Estas permiten definir controles de cambios en el proyecto</p> <p>Duración: 20,62 días</p> <p>Criterios de Aceptación: Los datos de desempeño actualizados permiten llevar a cabo la actualización</p> <p>Recursos: Auxiliar de planeación, Gerente de Proyectos, Equipo Técnico.</p>
1.1.5 Cierre	
1.1.5.1 Plan de cierre	<p>Descripción: Documentos que soportan el cierre de los contratos y adquisiciones.</p> <p>Duración: 7,4 días</p> <p>Criterios de Aceptación: Se debe tener informe de Cierre de actividades, contratos a todo nivel y Liberación de Recursos para otros proyectos de la Secretaría de vivienda</p> <p>Recursos: Gerente de Proyectos</p>
1.2 Investigación y análisis	
1.2.1. Definición de alcance	<p>Descripción: Involucra el análisis de la población objetivo del proyecto, las necesidades a impactar y las opciones de sistemas constructivos disponibles.</p>

Continuación tabla 17.

	Duración: 19,5 días
	Criterios de Aceptación: Investigación con fuentes relacionadas con el sector de la construcción
	Recursos: Gerente de Proyectos
1.2.2. Informe de investigación	Descripción: Informe definitivo desde el punto de vista económico y técnico.
	Duración: 12,4 días
	Criterios de Aceptación: LEY 1537 2012
	Normas tendientes a facilitar y promover el desarrollo urbano y el acceso a la vivienda.
	Recursos: Gerente de Proyectos
1.3 Análisis de diseño	
1.3.1. Diseño arquitectónico	Descripción: Traducción en formas útiles los resultados de las etapas anteriores, que serán representadas gráficamente
	Duración: 22,5 días
	Criterios de Aceptación: Entrega de planos arquitectónicos y estructurales
	Recursos: Arquitecto
1.3.2. Función	Descripción: Estudio de áreas y espacios arquitectónicos
	Duración: 7,7 días
	Criterios de Aceptación: Entrega de planos de áreas y espacios arquitectónicos
	Recursos: Arquitecto
1.3.3. Memorias	Descripción: Planos en perspectivas que muestran de un punto de vista vertical como se vería la vivienda Bioclimática VIS.

Continuación tabla 17.

	Duración: 16,2 días
	Criterios de Aceptación: Descripción de los siguientes elementos: Niveles, ejes, ambientación, muebles fijos figura humana, ubicación del corte, puertas, ventanas, acabados, escala, medidas verticales.
	Recursos: Arquitecto
1.4 Diseño del esquema básico	
1.4.1. Zonificación	Descripción: ordenamiento de los componentes del diseño establecidos en el programa arquitectónico con base en relaciones lógicas y funcionales entre ellos
	Duración: 14,84 días
	Criterios de Aceptación: Definición de zonificación
	Recursos: Arquitecto
1.4.2. Diagrama	Descripción: Estructuración tridimensional del Diagrama Arquitectónico, aplicada en un espacio específico con énfasis en las cualidades del sistema, subsistema, componentes y subcomponentes.
	Duración: 14,03 días
	Criterios de Aceptación: Entrega de diagrama básico 2D y básico tridimensional
	Recursos: Arquitecto
1.5 Anteproyecto	
1.5.1. Aprobación	Descripción: Documento que plasma gráficamente las estrategias de diseño Bioclimático a utilizarse, en conjunto con los requisitos definidos. Considera aspectos funcionales, estéticos,

	<p>espaciales, estructurales, constructivos, y de integración con el medio ambiente.</p> <p>Duración: 7,44 días</p> <p>Criterios de Aceptación: Evaluación arquitectónica, evaluación de Render 3D, evaluación de confort (iluminación, ventilación)</p> <p>Recursos: Gerente de Proyectos, Arquitecto</p>
1.6 Proyecto ejecutivo	
1.6.1. Aprobación normativa	<p>Descripción: Proceso de evaluación de cumplimiento de la normativa correspondiente.</p> <p>Duración: 25,67 días</p> <p>Criterios de Aceptación: Cumplimiento de requisitos de norma NSR10, RAS 2000, RETIE, POT, Decreto 1077 de 2015</p> <p>Recursos: Ingeniero estructural, Ingeniero Electricista, Gerente de Proyectos, Arquitecto</p>
1.6.2. Componente arquitectónico y estructural	<p>Descripción: Documentos del diseño definitivo aprobado.</p> <p>Duración: 12,78 días</p> <p>Criterios de Aceptación: Entrega de planos arquitectónicos, estructurales, modelo 3D, descripción de componentes al detalle y análisis de licencias.</p> <p>Recursos: Arquitecto, Ingeniero estructural, Ingeniero Electricista,</p>

Fuente: Propia

Plan de gestión del cronograma

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Diseño de vivienda de interés social bioclimática	BIO-VIS

PROCESO DE DEFINICION DE ACTIVIDADES

Partiendo de proyectos similares desarrollados por la Secretaría de vivienda así como de la WBS definida, se establecen las fases del proyecto y el listado de actividades requeridas para completar cada uno de los paquetes de trabajo. Este listado se desarrolla con el equipo de trabajo, con el fin de obtener un aporte de todos los ámbitos profesionales que conforman el proyecto.

PROCESO DE SECUENCIACION DE ACTIVIDADES

- Partiendo de la lista de actividades, se procede a definir las actividades sucesoras y predecesoras entre sí, con el fin de establecer una red lógica para la ejecución de los entregables, y del proyecto en toda su magnitud. La herramienta utilizada para graficar esta dependencia de actividades es Microsoft Project.

PROCESO DE ESTIMACION DE LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES

- En la Secretaría de vivienda, en cabeza de la Subgerencia de Planeación, se cuenta con un grupo de expertos, los cuales permitirán obtener una planeación más acertada de los recursos que requiere el desarrollo del proyecto en cuanto a personal, equipos materiales y otros recursos tipo costo que se puedan generar.
- Según las actividades definidas se hace una identificación del perfil de cargo del personal requerido para llevarla a cabo, entonces se asigna el recurso humano requerido a cada una de las actividades a desarrollar. El recurso humano laborara en horario de oficina, en jornadas laborales de 8 horas y se tendrá una lista del personal actualizada.
- Si el tipo de recurso es un Equipo o Materiales, se define la cantidad que se utilizará para realizar la actividad.

- Se hace un listado de los equipos identificando: nombre de recurso, cantidad y disponibilidad de los mismos.
- Se hace un listado de los materiales identificando: nombre de recurso, cantidad y disponibilidad de los mismos.
- La herramienta utilizada para graficar asignar estos recursos es Microsoft Project.

PROCESO DE ESTIMACION DE DURACION DE LAS ACTIVIDADES

La unidad de medida para la estimación de duración de las actividades se realiza en días, partiendo de una jornada laboral, equivalente a un día de ocho horas laborables, de lunes a viernes. No se trabaja en días feriados del calendario colombiano.

Para establecer la duración estimada de las actividades, se utiliza el método de Estimación por tres valores PERT BETA

Partiendo del juicio de expertos del equipo de la Secretaría de vivienda, se definen dos estimaciones para tiempo optimista, más probable y pesimista. A partir de los mismos se realiza un promedio de los dos estimadores, y se calcula el **te** (tiempo esperado) partiendo de la siguiente fórmula:

$$t_e = \frac{t_o + t_m + t_p}{3}$$

- donde (to: tiempo optimista, tm: tiempo medio y tp: tiempo pesimista)

Partiendo de estos datos se calcula a la vez la desviación estándar (σ) mediante la siguiente fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(t_o - t_p)^2 + (t_m - t_o) \cdot (t_m - t_p)}{18}}$$

Tomamos los 10 valores con mayor desviación estándar y se le asigna un porcentaje de ajuste del 5% de tiempo adicional como reserva de contingencia, ya que una desviación alta muestra

un riesgo más alto de que esa actividad se situó por fuera del tiempo estimado. Finalmente el tiempo de cada actividad debe incluir la desviación estándar calculada para la misma

- La herramienta utilizada para asignar estos recursos es Microsoft Project.

PROCESO DE DESARROLLO DEL CRONOGRAMA

Partiendo de la información cargada Microsoft Project, se procede a realizar las etapas correspondientes al desarrollo del cronograma que son:

- Establecer hitos del proyecto
- Generar Línea base de tiempo
- Establecer diagrama de Gantt
- Establecer diagrama de red y ruta crítica, identificando de esta manera, cuales son las actividades críticas, que forman el camino más largo del proyecto.
- realizar la nivelación de recursos para lo cual se puede modificar la programación del proyecto. Aquí podemos aplicar técnicas de compresión de cronograma, bien sea por intensificación (crashing) o por ejecución rápida (fast-tracking).

Los entregables aprobados se divulgaran con el equipo del proyecto.

PROCESO CONTROL DEL CRONOGRAMA

Reglas para medida de desempeño.

Las reuniones de seguimiento serán el mecanismo para controlar el avance del cronograma. Para establecer el porcentaje de avance de una actividad en los casos en que no se pueda obtener un entregable tangible parcial, se establecerá el avance de la actividad con la Regla 50/50. Aquí se considera con un 50% de avance si ya arranco y otro 50 % solo se asignara si ya finalizo. Las tareas se darán por completadas si estas permiten continuar con las siguientes etapas del proyecto.

Para el seguimiento se hará uso de la herramienta Microsoft Outlook, que permitirá planear actividades, guardar citas y programar reuniones con el equipo de trabajo manteniendo

comunicación constante con el uso del correo electrónico. Este mostrara el calendario para sincronizar la agenda con la de los demás profesionales y programar cuando estén disponibles. Por este medio se les enviaran las solicitudes de reunión requeridas.

REPORTES

Se maneja un reporte en el cual se incluyan los siguientes indicadores:

Variación de cronograma $SV=EV-PV$

*Donde (EV= cantidad de trabajo completado a la fecha de corte), (PV= Costo planeado a la fecha de corte)

Si la variación de cronograma es positiva, significa que estamos adelantados respecto al cronograma.

Si es negativa significa que presentamos retraso. Se puede medir el grado de desviación determinando que tan grande es la variación en relación con el valor planificado.

Si la variación es cero, significa que el proyecto avanza de acuerdo al cronograma.

Índice de desempeño de cronograma $SPI=EV/PV$

El índice de desempeño de cronograma sirve para mostrar que tan eficiente se está avanzando en el proyecto, en comparación con el cronograma planificado

Si el índice de desempeño de cronograma es mayor que 1, significa que se ha finalizado más trabajo del que se tenía planificado, es decir, estamos adelantados en el cronograma.

Si es menor que 1 significa que se ha completado menos trabajo del planeado, por lo cual presentamos retraso respecto al cronograma.

Cuando es igual a 1, el trabajo realizado es exactamente igual al planificado.

FRECUENCIA DE ACTUALIZACIÓN

El cronograma será actualizado mensualmente con el fin de corregir desviaciones en la ejecución del mismo

CAMBIOS EN EL CRONOGRAMA**Razones aceptables para cambios en el cronograma**

- Solicitud de cambio de alcance por parte del cliente

Quien puede realizar cambios al cronograma?

Arq. Leonardo Salazar – Gerente de proyecto

Quien aprueba cambios en el cronograma?

Subgerencia de planeación – Secretaría de vivienda de Villavicencio

Los cambios que se generen en el cronograma deben ser previamente aprobados por el comité de control de cambios. Dichos cambios deben estar soportados en el formato de solicitud de cambios VIS-F-101.

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

A continuación se proporciona una descripción detallada de las actividades del proyecto, relacionando el tiempo estimado con la técnica estimación de tres valores.

Tabla 22: Distribución PERT

ID Alfa bético	ID Numérico	Nombre Actividad	Pred	Estimador 1			Estimador 2			Prom. Estimadores			te	Desviación Estandar	Reserva de contingencia	te'
				to	tm	tp	to	tm	tp	to	tm	tp				
	1	VIVIENDA DE INTERES SOCIAL BIOCLIMATICA														
	1.1	GERENCIA DE PROYECTOS														
	1.1.1	INICIO														
	1.1.1.1	Acta De Constitucion														
11	1.1.1.1.1	Identificar Requisitos	---	1,90	2,00	2,20	2,20	2,50	3,25	2,05	2,25	2,73	2,30	0,11		2,30
12	1.1.1.1.2	Definir Proyect Charter	12	0,90	1,00	1,10	1,70	2,00	2,60	1,30	1,50	1,85	1,53	0,09		1,53
	1.1.1.2	Identificacion De Interesados														
13	1.1.1.2.1	Elaborar Registro De Interesados	13	1,40	1,50	1,65	2,20	2,50	3,25	1,80	2,00	2,45	2,04	0,11		2,04
	1.1.2	PLANEACION														
	1.1.2.1	Gestion De Alcance														
18	1.1.2.1.1	Enunciar El Alcance	15	0,90	1,00	1,10	0,70	1,00	1,30	0,80	1,00	1,20	1,00	0,07		1,00
19	1.1.2.1.2	Elaborar EDT	18	1,90	2,00	2,20	2,20	2,50	3,25	2,05	2,25	2,73	2,30	0,11		2,30
20	1.1.2.1.3	Elaborar Diccionario EDT	19	0,90	1,00	1,10	1,70	2,00	2,60	1,30	1,50	1,85	1,53	0,09		1,53
21	1.1.2.1.4	Verificar Alcance	20	0,90	1,00	1,10	0,70	1,00	1,30	0,80	1,00	1,20	1,00	0,07		1,00
22	1.1.2.1.5	Elaborar Matriz De Trazabilidad	21	1,90	2,00	2,20	1,70	2,00	2,60	1,80	2,00	2,40	2,03	0,10		2,03
	1.1.2.2	Gestion De Tiempo														
24	1.1.2.2.1	Definir y Secuenciar Actividades	22	2,90	3,00	3,30	1,70	2,00	2,60	2,30	2,50	2,95	2,54	0,11		2,54
25	1.1.2.2.2	Estimar Recursos y Duracion De Las Actividades	24	2,90	3,00	3,30	2,70	3,00	3,90	2,80	3,00	3,60	3,07	0,13		3,07
26	1.1.2.2.3	Elaborar Cronograma Del Proyecto	25	1,90	2,00	2,20	2,20	2,50	3,25	2,05	2,25	2,73	2,30	0,11		2,30
27	1.1.2.2.4	Establecer Linea Base Tiempo	26	0,90	1,00	1,10	0,70	1,00	1,30	0,80	1,00	1,20	1,00	0,07		1,00
	1.1.2.3	Gestion De Costos														
29	1.1.2.3.1	Estimar Costos y Reservas	27	1,90	2,00	2,20	1,70	2,00	2,60	1,80	2,00	2,40	2,03	0,10		2,03
30	1.1.2.3.2	Determinar Presupuesto	29	2,40	2,50	2,75	1,70	2,00	2,60	2,05	2,25	2,68	2,29	0,10		2,29
31	1.1.2.3.3	Determinar Linea Base Del Proyecto	29;30	2,90	3,00	3,30	1,70	2,00	2,60	2,30	2,50	2,95	2,54	0,11		2,54

Continuación tabla 18.

ID Alfa bético	ID Numérico	Nombre Actividad	Pred	Estimador 1			Estimador 2			Prom. Estimadores			te	Desviación Estándar	Reserva de contingencia	te'
				to	tm	tp	to	tm	tp	to	tm	tp				
	1.1.2.4	Gestion De Recursos Humanos														
33	1.1.2.4.1	Presentar Organigrama	31;27	3,40	3,50	3,85	2,70	3,00	3,90	3,05	3,25	3,88	3,32	0,14		3,32
34	1.1.2.4.2	Determinar Perfiles, Roles y Responsabilidades D	33	1,90	2,00	2,20	2,70	3,00	3,90	2,30	2,50	3,05	2,56	0,13		2,56
	1.1.2.5	Gestion Calidad														
36	1.1.2.5.1	Definir Metricas	34;21	3,90	4,00	4,40	1,70	2,00	2,60	2,80	3,00	3,50	3,05	0,12		3,05
37	1.1.2.5.2	Definir Politica De Control De Cambios	36	1,90	2,00	2,20	2,70	3,00	3,90	2,30	2,50	3,05	2,56	0,13		2,56
	1.1.2.6	Gestion De Riesgos														
39	1.1.2.6.1	Identificacion de Riesgos	21;27;3	2,90	3,00	3,30	1,70	2,00	2,60	2,30	2,50	2,95	2,54	0,11		2,54
40	1.1.2.6.2	Establecer Matriz De Impacto Y Respuesta	39	2,90	3,00	3,30	3,20	3,50	4,55	3,05	3,25	3,93	3,33	0,15		3,33
	1.1.2.7	Gestion De Adquisiciones														
42	1.1.2.7.1	Definir adquisiciones	21;27;3	2,90	3,00	3,30	2,70	3,00	3,90	2,80	3,00	3,60	3,07	0,13		3,07
43	1.1.2.7.2	Elaborar matriz de adquisiciones	42	2,40	2,50	2,75	1,70	2,00	2,60	2,05	2,25	2,68	2,29	0,10		2,29
44	1.1.2.7.3	Definir restricciones de las adquisiciones	43	0,90	1,00	1,10	1,20	1,50	1,95	1,05	1,25	1,53	1,26	0,08		1,26
45	1.1.2.7.4	Definir metricas de desempeno	44	1,90	2,00	2,20	1,70	2,00	2,60	1,80	2,00	2,40	2,03	0,10		2,03
	1.1.2.8	Gestion De Comunicaciones														
47	1.1.2.8.1	Definir matriz de analisis de interesados (P-int P	45	3,90	4,00	4,40	4,20	4,50	5,85	4,05	4,25	5,13	4,36	0,18		4,36
48	1.1.2.8.2	Definir matriz de evaluacion de participacion de	47	2,40	2,50	2,75	2,70	3,00	3,90	2,55	2,75	3,33	2,81	0,13		2,81
49	1.1.2.8.3	Definir plan de comunicaciones	48	4,40	4,50	4,95	3,70	4,00	5,20	4,05	4,25	5,08	4,35	0,17		4,35
	1.1.3	EJECUCION														
	1.1.3.1	Contratacion														
52	1.1.3.1.1	Realizar Contratacion	21;27;3	4,90	5,00	5,50	3,70	4,00	5,20	4,30	4,50	5,35	4,61	0,18		4,61
53	1.1.3.1.2	Dirigir y Gestionar El Equipo De Trabajo	52	27,90	28,00	30,80	29,70	30,00	39,00	28,80	29,00	34,90	29,95	1,02	1,50	31,45
	1.1.3.2	Datos de desempeno actualizados														
55	1.1.3.2.1	Monitorear y Controlar Equipo De Trabajo	53	4,40	4,50	4,95	4,70	5,00	6,50	4,55	4,75	5,73	4,88	0,20		4,88
56	1.1.3.2.2	Actualizar cronograma de ejecucion del proyecto	55	0,40	0,50	0,55	0,70	1,00	1,30	0,55	0,75	0,93	0,75	0,06		0,75

Continuación tabla 18.

ID Alfa bético	ID Numérico	Nombre Actividad	Pred	Estimador 1			Estimador 2			Prom. Estimadores			te	Desviación Estandar	Reserva de contingencia	te'
				to	tm	tp	to	tm	tp	to	tm	tp				
57	1.1.3.2.3	Generar informes e indicadores de desempeño	56	0,90	1,00	1,10	0,70	1,00	1,30	0,80	1,00	1,20	1,00	0,07		1,00
	1.1.3.3	Plan De Gestion Del Proyecto actualizado														
68	1.1.3.3.1	Revisar Actas de reuniones y actualizar cambios	57	1,90	2,00	2,20	2,20	2,50	3,25	2,05	2,25	2,73	2,30	0,11		2,30
69	1.1.3.3.2	Actualizar Plan de dirección del proyecto	68	0,90	1,00	1,10	0,70	1,00	1,30	0,80	1,00	1,20	1,00	0,07		1,00
	1.1.4	MONITOREO Y CONTROL														
	1.1.4.1	Plan De Monitoreo Y Control														
72	1.1.4.1.1	Monitoreo De La Ejecucion Del Proyecto	55	2,90	3,00	3,30	2,70	3,00	3,90	2,80	3,00	3,60	3,07	0,13		3,07
73	1.1.4.1.2	Controlar Alcance	72	2,90	3,00	3,30	0,70	1,00	1,30	1,80	2,00	2,30	2,02	0,08		2,02
74	1.1.4.1.3	Controlar Tiempo	73	2,40	2,50	2,75	1,70	2,00	2,60	2,05	2,25	2,68	2,29	0,10		2,29
75	1.1.4.1.4	Controlar Costos	74	1,90	2,00	2,20	2,20	2,50	3,25	2,05	2,25	2,73	2,30	0,11		2,30
76	1.1.4.1.5	Controlar Recurso Humano	75	1,90	2,00	2,20	1,70	2,00	2,60	1,80	2,00	2,40	2,03	0,10		2,03
77	1.1.4.1.6	Controlar Calidad	76	1,90	2,00	2,20	1,70	2,00	2,60	1,80	2,00	2,40	2,03	0,10		2,03
78	1.1.4.1.7	Controlar Riesgo	77	1,90	2,00	2,20	2,20	2,50	3,25	2,05	2,25	2,73	2,30	0,11		2,30
79	1.1.4.1.8	Controlar adquisiciones	78	1,90	2,00	2,20	1,70	2,00	2,60	1,80	2,00	2,40	2,03	0,10		2,03
80	1.1.4.1.9	Controlar Comunicaciones	79	1,90	2,00	2,20	2,70	3,00	3,90	2,30	2,50	3,05	2,56	0,13		2,56
	1.1.5	CIERRE														
	1.1.5.1	Plan De Cierre														
83	1.1.5.1.1	Comite De entrega del Proyecto	80	1,90	2,00	2,20	2,20	2,50	3,25	2,05	2,25	2,73	2,30	0,11		2,30
84	1.1.5.1.2	Cerrar Adquisiciones	53;83	1,90	2,00	2,20	1,20	1,50	1,95	1,55	1,75	2,08	1,77	0,09		1,77
85	1.1.5.1.3	Acta De Cierre y Recibo Final Del Proyecto	83;137	2,90	3,00	3,30	3,20	3,50	4,55	3,05	3,25	3,93	3,33	0,15		3,33
	1.2	INVESTIGACION Y ANALISIS														
	1.2.1	DEFINIR EL ALCANCE														
88	1.2.1.1	Investigar poblacion 1 y 2	21	7,90	8,00	8,80	9,70	10,00	13,00	8,80	9,00	10,90	9,28	0,35	0,46	9,75
89	1.2.1.2	Definir necesidades a Impactar	88	4,90	5,00	5,50	4,20	4,50	5,85	4,55	4,75	5,68	4,87	0,19		4,87
90	1.2.1.3	Investigar Sistemas Constructivos	21;89	4,40	4,50	4,95	4,70	5,00	6,50	4,55	4,75	5,73	4,88	0,20		4,88

Continuación tabla 18.

ID Alfa bético	ID Numérico	Nombre Actividad	Pred	Estimador 1			Estimador 2			Prom. Estimadores			te	Desviación Estandar	Reserva de contingencia	te'
				to	tm	tp	to	tm	tp	to	tm	tp				
	1.2.2	INFORME DE INVESTIGACION														
92	1.2.2.1	Definir Estudio Economico (Sector)	88;89	5,90	6,00	6,60	5,70	6,00	7,80	5,80	6,00	7,20	6,17	0,23	0,31	6,48
93	1.2.2.2	Definir Aspectos Tecnicos (Norma)	90;92	5,90	6,00	6,60	4,70	5,00	6,50	5,30	5,50	6,55	5,64	0,21	0,28	5,92
	1.3	ANALISIS DE DISEÑO														
	1.3.1	DISEÑO ARQUITECTONICO														
96	1.3.1.1	Elaborar Planos Arquitectonicos	93;92	4,90	5,00	5,50	4,70	5,00	6,50	4,80	5,00	6,00	5,13	0,20		5,13
97	1.3.1.2	Elaborar Planos Estructurales	92;93;9	4,90	5,00	5,50	4,70	5,00	6,50	4,80	5,00	6,00	5,13	0,20		5,13
98	1.3.1.3	Elaborar Cortes	96;97	2,90	3,00	3,30	3,70	4,00	5,20	3,30	3,50	4,25	3,59	0,16		3,59
99	1.3.1.4	Elaborar Fachadas	96;97;9	2,90	3,00	3,30	1,70	2,00	2,60	2,30	2,50	2,95	2,54	0,11		2,54
100	1.3.1.5	Elaborar Modelos 3D	96;98;9	3,90	4,00	4,40	3,70	4,00	5,20	3,80	4,00	4,80	4,10	0,17		4,10
101	1.3.1.6	Elaborar Sistema Constructivo	93;97;1	1,90	2,00	2,20	1,70	2,00	2,60	1,80	2,00	2,40	2,03	0,10		2,03
	1.3.2	FUNCION														
103	1.3.2.1	Elaborar Evolucion De La Forma	96;97	1,90	2,00	2,20	2,70	3,00	3,90	2,30	2,50	3,05	2,56	0,13		2,56
104	1.3.2.2	Elaborar Cuadro Areas	103	1,90	2,00	2,20	2,70	3,00	3,90	2,30	2,50	3,05	2,56	0,13		2,56
105	1.3.2.3	Elaborar Espacios Arquitectonicos	104	2,90	3,00	3,30	1,70	2,00	2,60	2,30	2,50	2,95	2,54	0,11		2,54
	1.3.3	MEMORIAS														
107	1.3.3.1	Elaborar Memorias De Calculo	97	2,90	3,00	3,30	3,70	4,00	5,20	3,30	3,50	4,25	3,59	0,16		3,59
108	1.3.3.2	Elaborar Presupuestos	96;107	4,90	5,00	5,50	5,70	6,00	7,80	5,30	5,50	6,65	5,66	0,23	0,28	5,94
109	1.3.3.3	Elaborar APU	108	3,90	4,00	4,40	3,70	4,00	5,20	3,80	4,00	4,80	4,10	0,17		4,10
110	1.3.3.4	Elaborar Memoria Descriptiva Del Terreno	93;109	2,90	3,00	3,30	1,70	2,00	2,60	2,30	2,50	2,95	2,54	0,11		2,54
	1.4	DISEÑO ESQUEMA BASICO														
	1.4.1	ZONIFICACION														
113	1.4.1.1	Elaborar Concepto De Diseño	96;97	3,90	4,00	4,40	2,70	3,00	3,90	3,30	3,50	4,15	3,58	0,14		3,58
114	1.4.1.2	Elaborar Componente De Diseño	113	3,90	4,00	4,40	2,70	3,00	3,90	3,30	3,50	4,15	3,58	0,14		3,58
115	1.4.1.3	Elaborar Programa Arquitectonico	114	3,90	4,00	4,40	3,70	4,00	5,20	3,80	4,00	4,80	4,10	0,17		4,10

Continuación tabla 18.

ID Alfa bético	ID Numérico	Nombre Actividad	Pred	Estimador 1			Estimador 2			Prom. Estimadores			te	Desviación Estándar	Reserva de contingencia	te'
				to	tm	tp	to	tm	tp	to	tm	tp				
116	1.4.1.4	Elaborar Diagrama Arquitectonico	115	2,90	3,00	3,30	3,70	4,00	5,20	3,30	3,50	4,25	3,59	0,16		3,59
	1.4.2	DIAGRAMA														
118	1.4.2.1	Elaborar Diagrama Basico 2D	113	7,90	8,00	8,80	6,70	7,00	9,10	7,30	7,50	8,00	7,55	0,12		7,55
119	1.4.2.2	Elaborar Diagrama Tridimensional Basico 3D	118	5,90	6,00	6,60	5,70	6,00	7,80	5,80	6,00	7,20	6,17	0,23	0,31	6,48
	1.5	ANTEPROYECTO														
	1.5.1	APROBACION PROYECTO DE ESQUEMA BASICO														
122	1.5.1.1	Aprobar Planos Arquitectonicos	118	4,40	4,50	4,95	4,70	5,00	6,50	4,55	4,75	5,73	4,88	0,20		4,88
123	1.5.1.2	Aprobar Render 3D	119;122	1,90	2,00	2,20	2,70	3,00	3,90	2,30	2,50	3,05	2,56	0,13		2,56
	1.6	PROYECTO EJECUTIVO														
	1.6.1	APROBACION NORMATIVA														
126	1.6.1.1	Verificacion de aplicacion de conceptos Norma NS	97	4,90	5,00	5,50	4,70	5,00	6,50	4,80	5,00	6,00	5,13	0,20		5,13
127	1.6.1.2	Verificacion de aplicacion de conceptos Norma Ra	96;126	4,90	5,00	5,50	4,70	5,00	6,50	4,80	5,00	6,00	5,13	0,20		5,13
128	1.6.1.3	Verificacion de aplicacion de conceptos Norma Re	96;127	4,90	5,00	5,50	4,70	5,00	6,50	4,80	5,00	6,00	5,13	0,20		5,13
129	1.6.1.4	Verificacion de aplicacion de conceptos POT	93;128	4,90	5,00	5,50	4,70	5,00	6,50	4,80	5,00	6,00	5,13	0,20		5,13
130	1.6.1.5	Verificacion de aplicacion de conceptos Decreto 14	93;129	4,90	5,00	5,50	4,70	5,00	6,50	4,80	5,00	6,00	5,13	0,20		5,13
	1.6.2	COMPONENTE ARQUITECTONICO Y ESTRUCTURAL														
132	1.6.2.1	Entrega descripcion planos arquitectonicos	122	1,90	2,00	2,20	2,70	3,00	3,90	2,30	2,50	3,05	2,56	0,13		2,56
133	1.6.2.2	Entrega descripcion planos estructurales	122;132	1,90	2,00	2,20	1,70	2,00	2,60	1,80	2,00	2,40	2,03	0,10		2,03
134	1.6.2.3	Entrega descripcion de modelo 3D	122;133	1,90	2,00	2,20	2,70	3,00	3,90	2,30	2,50	3,05	2,56	0,13		2,56
135	1.6.2.4	Entrega descripcion de componentes en detalle	122;134	2,90	3,00	3,30	2,70	3,00	3,90	2,80	3,00	3,60	3,07	0,13		3,07
136	1.6.2.5	Entrega de analisis del proceso de licencias	129;135	1,90	2,00	2,20	2,70	3,00	3,90	2,30	2,50	3,05	2,56	0,13		2,56

Fuente: Propia

Diagrama de Red

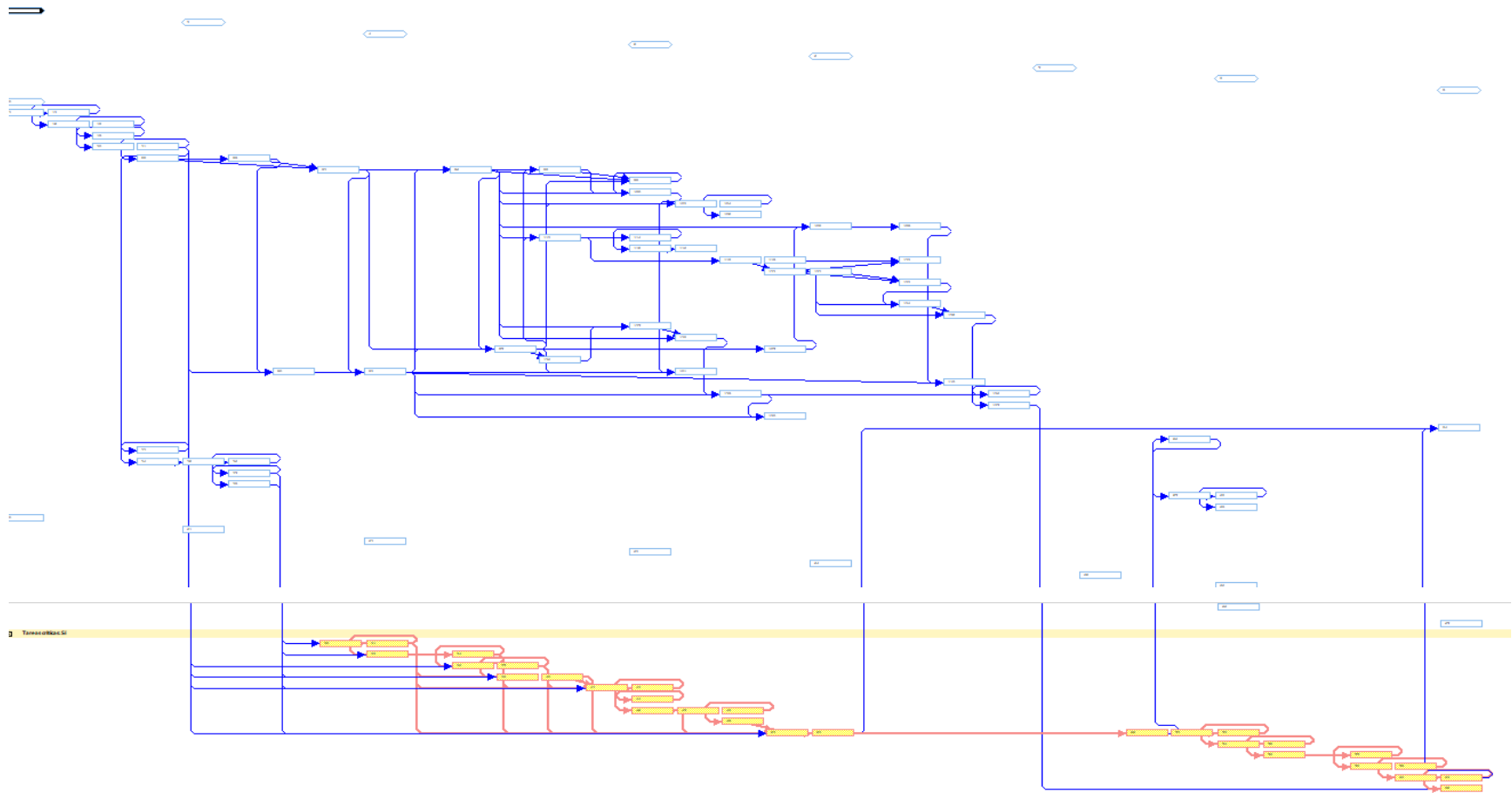
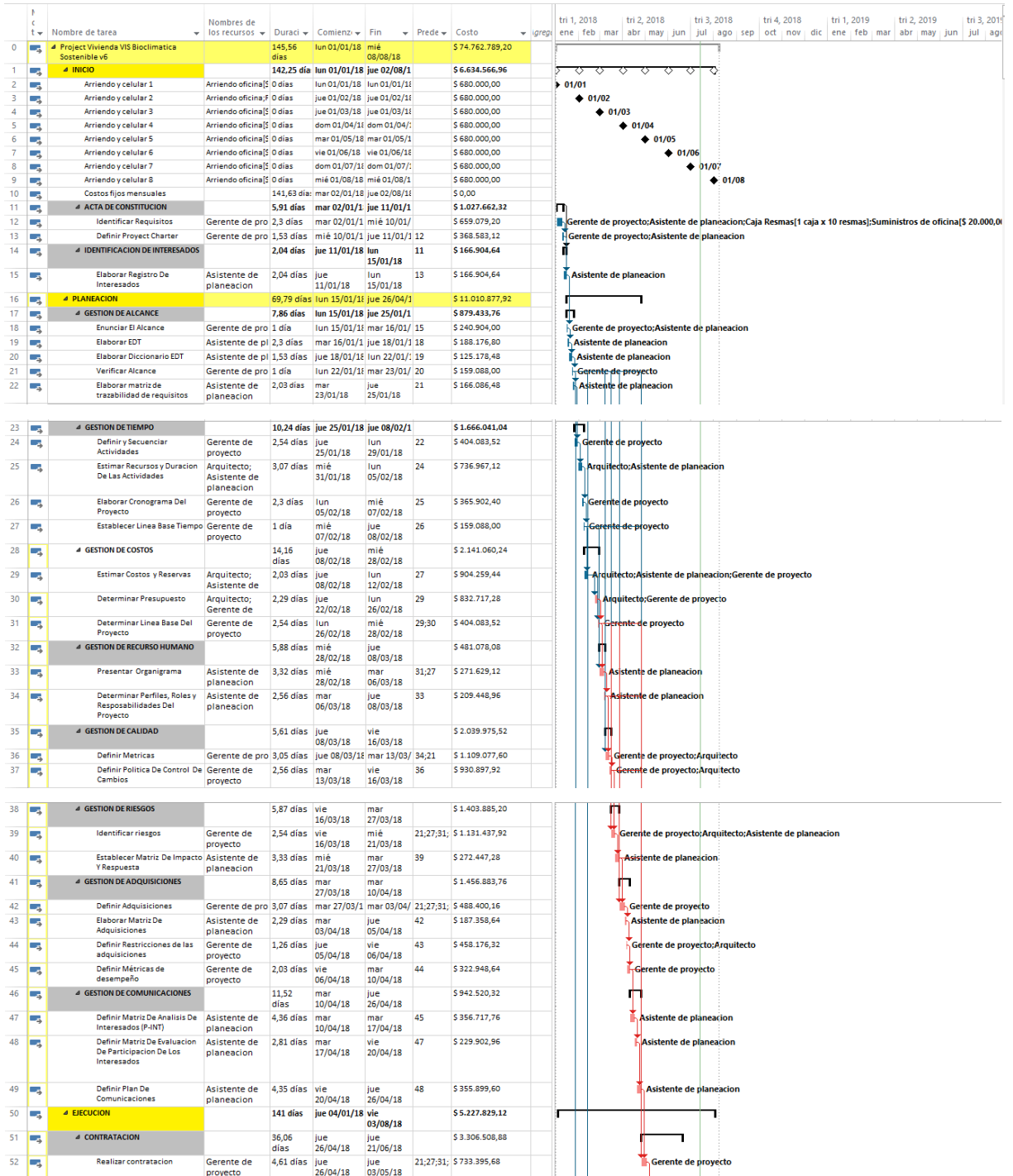


Gráfico 12. Diagrama de Red.

Fuente: Propia

Cronograma – Diagrama de Gantt



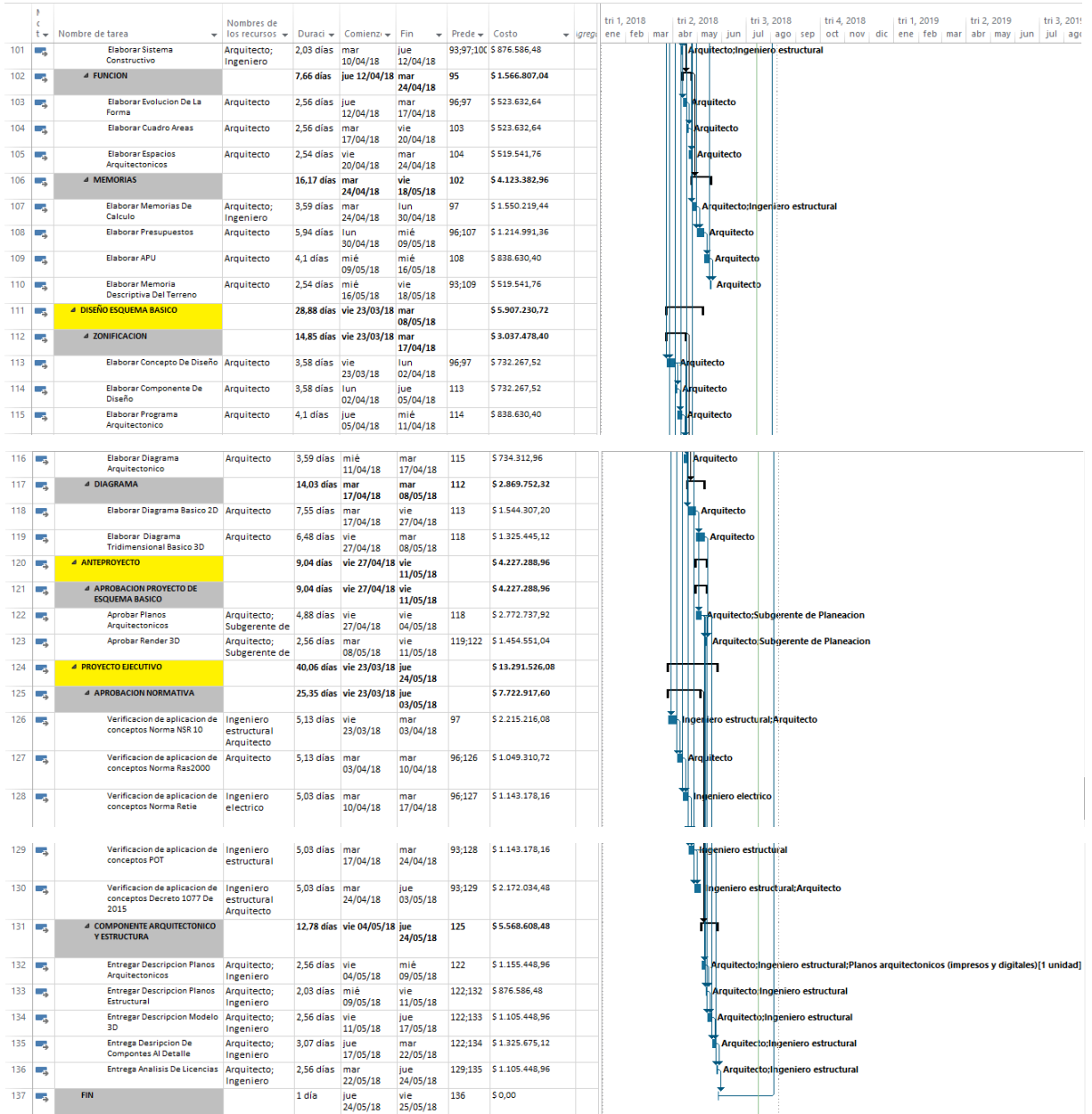
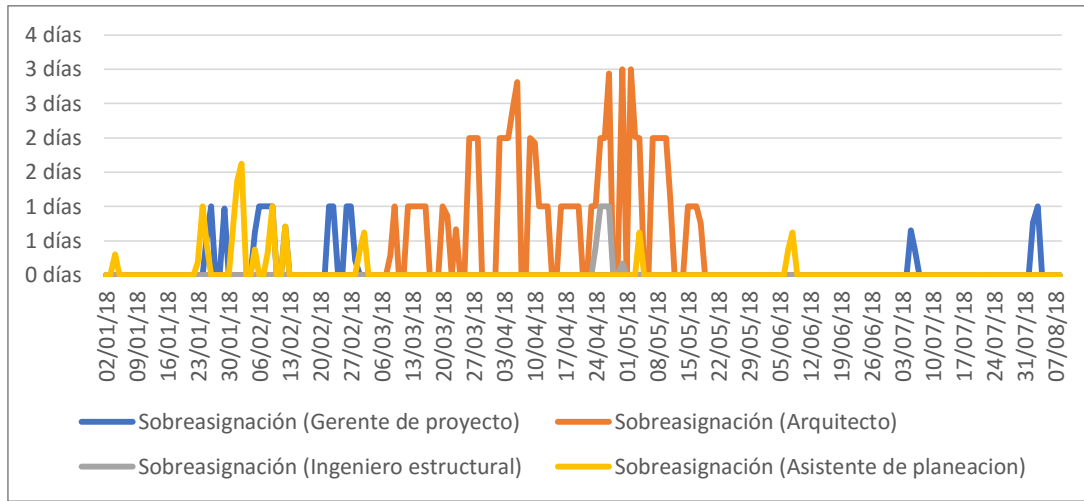


Gráfico 13. Diagrama de Gantt

Fuente: Propia

Nivelación de recursos y uso de recursos

Partiendo del análisis de los recursos, se encuentra que hay sobreasignación para los siguientes recursos: Gerente de proyecto, Arquitecto, Ingeniero estructural y asistente de planeación.



Para nivelar recursos se realiza una reasignación de tareas y se hace necesario aplicar la técnica de Intensificación (crashing), agregando un recurso adicional al proyecto para las labores del arquitecto. A continuación se muestran los recursos debidamente nivelados:

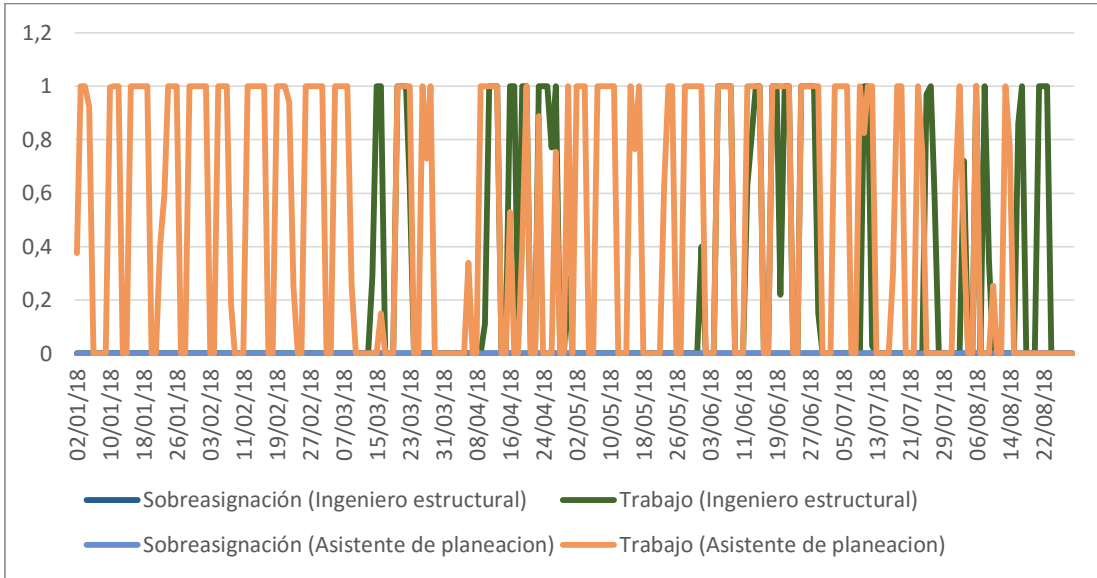
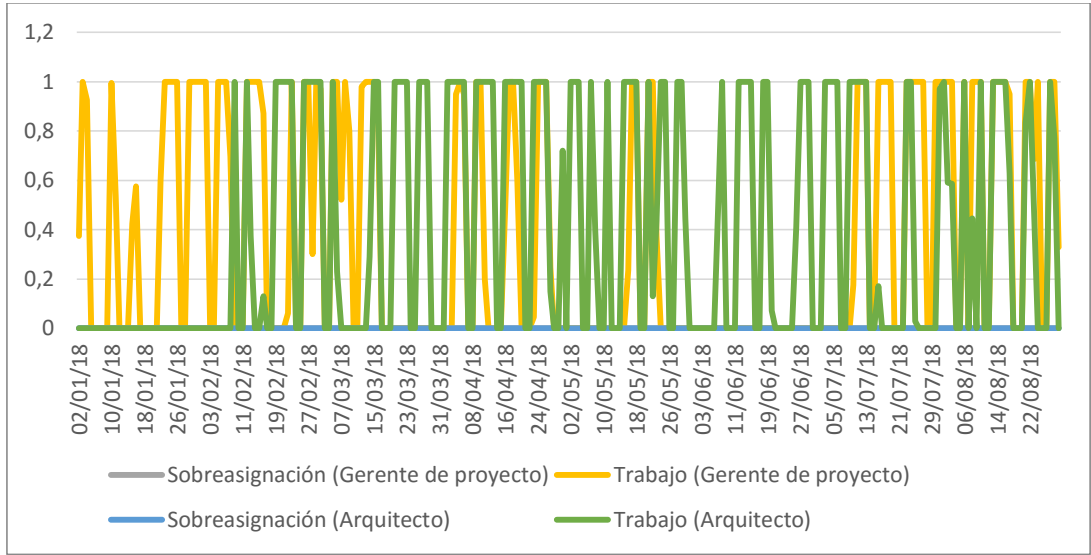


Gráfico 14. Nivelación de Recursos

Fuente: propia

Plan de Gestión del Costo

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Diseño de vivienda de interés social bioclimática	BIO-VIS

REQUERIMIENTOS PARA EL PLAN DE GESTION DE COSTOS

Son entrada para el Plan de Gestión de costos:

- El plan para la dirección del proyecto
- Acta de Constitución del Proyecto
- Las actividades, secuenciación, duración y recursos definidos en el plan de gestión del cronograma.
- Documentación histórica de proyectos similares realizados por la Secretaría de vivienda de Villavicencio.
- La unidad de medida para la estimación del costo de las actividades son pesos colombianos.
- Las unidades de medida del Recurso humano están definidas en Jornadas laborales de 8 horas diarias y se definen en costo hora/ hombre (COP\$)
- Las unidades de medida para materiales y equipos están dadas en cantidad: Equipos / materiales, y se dan en: costo unitario (COP\$)
- Nivel de precisión. No se maneja redondeo para las estimaciones.

ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

- Partiendo de la estimación de tiempos requeridos en el cronograma, se realiza una estimación análoga de costo de las actividades basado en proyectos anteriores, y posteriormente se utiliza el método de Estimación por tres valores PERT BETA.
- La estimación ascendente también nos permite establecer costos en las actividades más pequeñas y luego sumar los costos de abajo hacia arriba.
- Tomamos los 10 valores con mayor desviación estándar y se le asigna un porcentaje de ajuste del 5% de costo adicional como reserva de contingencia para cada paquete de trabajo, ya que una desviación alta muestra un riesgo más alto de que esa actividad se sitúe por fuera del costo estimado. Finalmente el tiempo de cada actividad debe incluir la desviación estándar calculada para la misma
- La herramienta utilizada para asignar estos recursos son Microsoft Project y Excel.

PRESUPUESTO DE COSTOS

Teniendo en cuenta el costo establecido para cada una de las actividades, se proyecta el presupuesto de costos.

- Se agregan las siguientes reservas:
 - Reserva de contingencia 5% (para cuenta control). Destinada a mitigar los riesgos identificados y materializados.
 - Reserva de gestión 10%. Destinada a cubrir eventos inesperados que impacten el proyecto.
- El sponsor será quien apruebe estos costos, los cuales deben ser presentados por el gerente de Proyecto.

CONTROL DE COSTOS

Umbral de control: Se establece un porcentaje de desviación de $\pm 6\%$.

Los siguientes indicadores permitirán evaluar el desempeño de costo del proyecto:

- Presupuesto BAC: Es el presupuesto original del proyecto
- Variación de costo $CV=EV-AC$

Si la variación de costos es positiva, significa que el presupuesto no se ha excedido.

Si es negativa significa que se ha excedido el presupuesto.

Si la variación es cero, significa que el proyecto está en su presupuesto.

- Índice de desempeño de costo $CPI=EV/AC$

*Donde (EV= cantidad de trabajo completado a la fecha de corte), (AC= Costo generado a la fecha de corte),
(PV= Costo planeado a la fecha de corte)

Línea base de costos

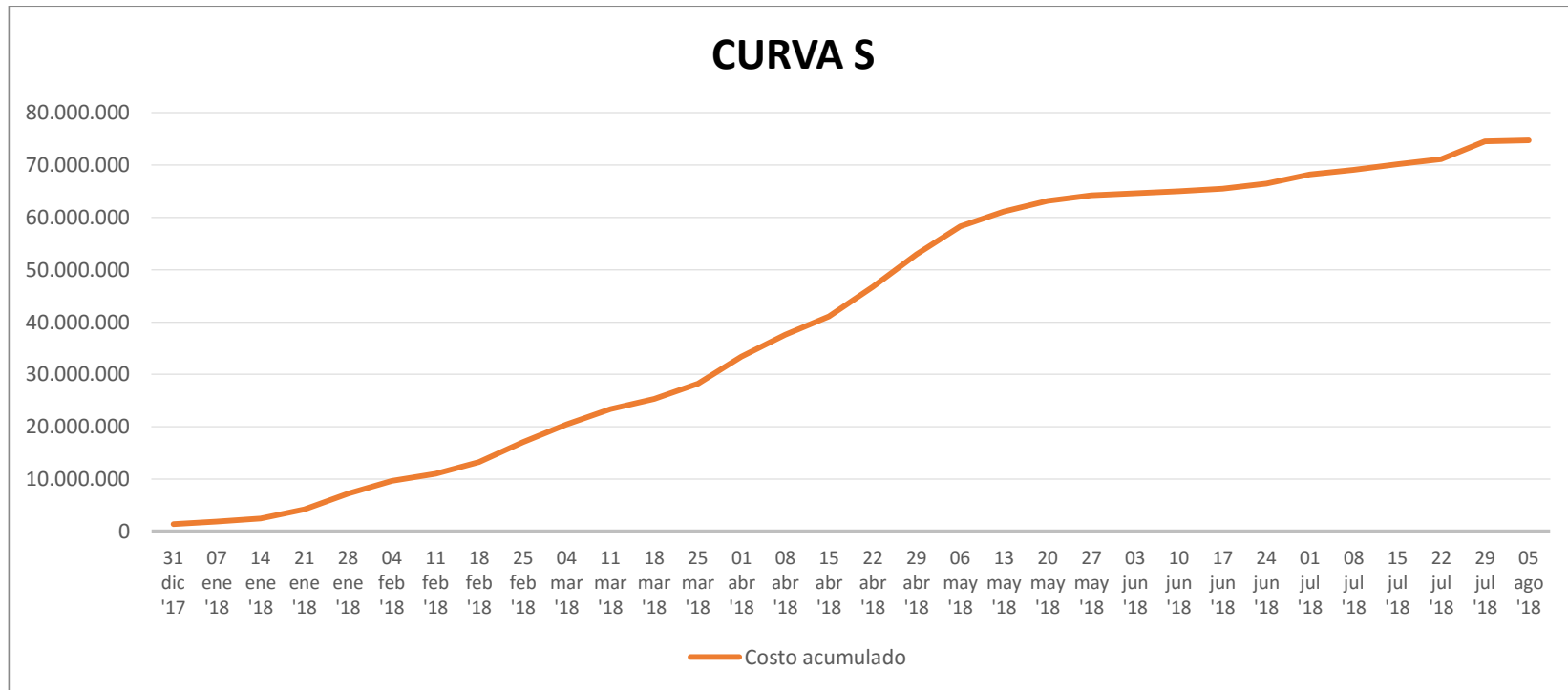


Gráfico 15. Curva S.

Fuente: Propia

Presupuesto por actividades

Tabla 23: Presupuesto Por Actividad

ID #	Nombre Actividad	Beta	Estimador 1			Estimador 2			Promedio Estimadores			Ce	Desviación Estanda	Reserva	Ce'	
			Co	Cm	Cp	Co	Cm	Cp	Co	Cm	Cp					
1	VIVIENDA DE INTERES SOCIAL BIOCLIMATICA															
1.1	GERENCIA DE PROYECTOS															
1.1.1	INICIO															
1.1.1.1	Acta De Constitucion															
1.1.1.1.1	Identificar Requisitos	2,30	606.183	638.087	765.705	468.037	520.041	572.045	537.110	579.064	668.875	587.040	21.961			587.000
1.1.1.1.3	Definir Project Charter	1,53	425.017	447.386	536.864	328.158	364.620	401.082	376.587	406.003	468.973	411.535	15.398			411.600
1.1.1.2	Identificacion De Interesados															
1.1.1.2.1	Elaborar Registro De Interesados	2,04	158.693	167.045	200.455	122.528	136.142	149.756	140.611	151.534	175.105	153.682	5.749			153.700
1.1.2	PLANEACION															
1.1.2.1	Gestion De Alcance															
1.1.2.1.1	Enunciar El Alcance	1,00	228.864	240.909	289.091	176.707	196.341	215.975	202.785	218.625	252.533	221.636	8.291			221.600
1.1.2.1.2	Elaborar EDT	2,30	178.449	187.841	225.409	137.781	153.090	168.399	158.115	170.466	196.904	172.814	6.465			172.800
1.1.2.1.3	Elaborar Diccionario EDT	1,53	118.534	124.773	149.727	91.521	101.690	111.853	105.027	113.231	130.793	114.791	4.294			114.800
1.1.2.1.4	Verificar Alcance	1,00	151.136	159.091	190.909	116.693	129.659	142.625	133.915	144.375	166.767	146.364	5.475			146.400
1.1.2.1.5	Elaborar Matriz De Trazabilidad	2,03	158.045	166.364	199.636	122.028	135.586	149.145	140.037	150.975	174.391	153.055	5.726			153.100
1.1.2.2	Gestion De Tiempo															
1.1.2.2.1	Definir y Secuenciar Actividades	2,54	384.138	404.356	485.227	296.595	329.550	362.505	340.367	366.953	423.866	372.008	13.917			372.000
1.1.2.2.2	Estimar Recursos y Duracion De Las Actividades	3,07	834.273	878.182	1.053.818	644.146	715.718	787.290	739.210	796.950	920.554	807.927	30.224			807.900
1.1.2.2.3	Elaborar Cronograma Del Proyecto	2,30	346.984	365.246	438.295	267.908	297.676	327.443	307.446	331.461	382.869	336.027	12.571			336.000
1.1.2.2.4	Establecer Linea Base Tiempo	1,00	151.136	159.091	190.909	116.693	129.659	142.625	133.915	144.375	166.767	146.364	5.475			146.400
1.1.2.3	Gestion De Costos															
1.1.2.3.1	Estimar Costos y Reservas	2,03	1.430.470	1.505.758	1.806.909	1.104.473	1.227.192	1.349.912	1.267.471	1.366.475	1.578.410	1.385.297	51.823			1.385.300
1.1.2.3.2	Determinar Presupuesto	2,29	866.227	911.818	1.094.182	668.819	743.132	817.445	767.523	827.475	955.813	838.873	31.382			838.900
1.1.2.3.3	Determinar Linea Base Del Proyecto	2,54	384.138	404.356	485.227	296.595	329.550	362.505	340.367	366.953	423.866	372.008	13.917			372.000

Continuación tabla 19.

ID #	Nombre Actividad	Beta	Estimador 1			Estimador 2			Promedio Estimadores			Ce	Desviación Estanda	Reserva	Ce'	
			Co	Cm	Cp	Co	Cm	Cp	Co	Cm	Cp					
1.1.2.4	Gestion De Recursos Humanos															
1.1.2.4.1	Presentar Organigrama	3,32	258.119	271.705	326.045	199.295	221.439	243.583	228.707	246.572	264.814	249.968	9.351		250.000	
1.1.2.4.2	Determinar Perfiles, Roles y Responsabilidades De	2,56	198.852	209.318	251.182	153.535	170.594	187.654	176.194	189.956	219.418	192.573	7.204		192.600	
1.1.2.5	Gestion Calidad															
1.1.2.5.1	Definir Metricas	3,05	1.053.636	1.109.091	1.330.909	813.518	903.909	994.300	933.577	1.006.500	1.162.605	1.020.364	38.171		1.020.400	
1.1.2.5.2	Definir Politica De Control De Cambios	2,56	883.788	930.303	1.116.364	682.377	758.197	834.017	783.083	844.250	975.190	855.879	32.018		855.900	
1.1.2.6	Gestion De Riesgos															
1.1.2.6.1	Identificacion de Riesgos	2,54	1.075.587	1.132.197	1.358.636	830.466	922.741	1.015.015	953.027	1.027.463	1.186.825	1.041.621	38.966		1.041.600	
1.1.2.6.2	Establecer Matriz De Impacto Y Respuesta	3,33	258.767	272.386	326.864	199.795	221.995	244.194	229.281	247.191	285.529	250.595	9.375		250.600	
1.1.2.7	Gestion De Adquisiciones															
1.1.2.7.1	Definir adquisiciones	3,07	1.033.485	1.087.879	1.305.455	797.959	886.621	975.283	915.722	987.250	1.140.369	1.000.848	37.441		1.000.800	
1.1.2.7.2	Elaborar matriz de adquisiciones	2,29	253.801	267.159	320.591	195.961	217.735	239.508	224.881	242.447	280.050	245.786	9.195		245.800	
1.1.2.7.3	Definir restricciones de las adquisiciones	1,26	436.136	459.091	550.909	336.743	374.159	411.575	386.440	416.625	481.242	422.364	15.800		422.400	
1.1.2.7.4	Definir metricas de desempeno	2,03	307.311	323.485	388.182	237.276	263.640	290.004	272.293	293.563	339.093	297.606	11.133		297.600	
1.1.2.8	Gestion De Comunicaciones															
1.1.2.7.1	Definir matriz de analisis de interesados (P-int P-i	4,36	339.085	356.932	428.318	261.809	290.899	319.989	300.447	323.916	374.154	328.377	12.284		328.400	
1.1.2.7.2	Definir matriz de evaluacion de participacion de l	2,81	218.608	230.114	276.136	168.788	187.543	206.297	193.698	208.828	241.217	211.705	7.920		211.700	
1.1.2.7.3	Definir plan de comunicaciones	4,35	338.438	356.250	427.500	261.309	290.344	319.378	299.873	323.297	373.439	327.750	12.261		327.800	
1.1.3	EJECUCION															
1.1.3.1	Contratacion															
1.1.3.1.1	Realizar Contratacion	4,61	3.546.487	3.733.144	4.479.773	2.738.261	3.042.512	3.346.764	3.142.374	3.387.828	3.913.268	3.434.492	128.482	343.449	3.777.900	
1.1.3.1.2	Dirigir y Gestionar El Equipo De Trabajo	31,45	2.919.328	3.072.977	3.687.573	2.254.029	2.504.476	2.754.924	2.586.679	2.788.727	3.221.248	2.827.139	105.762	282.714	3.109.900	
1.1.3.2	Datos de desempeno actualizados															
1.1.3.2.1	Monitorear y Controlar Equipo De Trabajo	4,88	879.920	926.231	1.111.477	679.390	754.878	830.366	779.655	840.555	970.922	852.133	31.878		852.100	
1.1.3.2.2	Actualizar cronograma de ejecucion del proyecto	0,75	613.722	646.023	775.227	473.858	526.509	579.159	543.790	586.266	677.193	594.341	22.234		594.300	
1.1.3.2.3	Generar informes e indicadores de desempeno	1,00	77.727	81.816	98.182	60.014	66.682	73.350	68.870	74.250	85.766	75.273	2.816		75.300	

Continuación tabla 19.

ID #	Nombre Actividad	Beta	Estimador 1			Estimador 2			Promedio Estimadores			Ce	Desviación Estándar	Reserva	Ce'	
			Co	Cm	Cp	Co	Cm	Cp	Co	Cm	Cp					
1.1.3.3	Plan De Gestion Del Proyecto actualizado															
1.1.3.3.1	Revisar Actas de reuniones y actualizar cambios	2,30	748.449	787.841	945.409	577.881	642.090	706.239	663.165	714.966	825.854	724.814	27.115			724.800
1.1.3.3.2	Actualizar Plan de dirección del proyecto	1,00	227.136	239.091	286.909	175.373	194.859	214.345	201.255	216.975	250.627	219.964	8.229			220.000
1.1.4	MONITOREO Y CONTROL															
1.1.4.1	Plan De Monitoreo Y Control															
1.1.4.1.1	Monitoreo De La Ejecucion Del Proyecto	3,07	463.485	487.879	585.455	357.859	397.621	437.383	410.672	442.750	511.419	448.848	16.791			448.800
1.1.4.1.2	Controlar Alcance	2,02	304.792	320.833	385.000	235.331	261.479	287.627	270.061	291.156	336.314	295.167	11.042			295.200
1.1.4.1.3	Controlar Tiempo	2,29	345.724	363.920	436.705	266.936	296.595	326.255	306.330	330.258	381.480	334.807	12.525			334.800
1.1.4.1.4	Controlar Costos	2,30	346.984	365.246	438.295	267.908	297.676	327.443	307.446	331.461	382.869	336.027	12.571			336.000
1.1.4.1.5	Controlar Recurso Humano	2,03	465.356	489.848	587.818	359.304	399.227	439.149	412.330	444.538	513.484	450.661	16.859			450.700
1.1.4.1.6	Controlar Calidad	2,03	702.424	739.394	887.273	542.345	602.606	662.867	622.385	671.000	775.070	680.242	25.447			680.200
1.1.4.1.7	Controlar Riesgo	2,30	346.984	365.246	438.295	267.908	297.676	327.443	307.446	331.461	382.869	336.027	12.571			336.000
1.1.4.1.8	Controlar adquisiciones	2,03	1.035.356	1.089.848	1.307.818	799.404	888.227	977.049	917.380	989.038	1.142.434	1.002.661	37.509			1.002.700
1.1.4.1.9	Controlar Comunicaciones	2,56	386.657	407.008	488.409	298.540	331.711	364.882	342.599	369.359	426.646	374.447	14.008			374.400
1.1.5	CIERRE															
1.1.5.1	Plan De Cierre															
1.1.5.1.1	Comite De entrega del Proyecto	2,30	1.784.489	1.878.409	2.254.091	1.377.813	1.530.903	1.683.994	1.581.151	1.704.656	1.969.042	1.728.136	64.649	172.814		1.901.000
1.1.5.1.2	Cerrar Adquisiciones	1,77	267.637	281.723	338.068	206.644	229.605	252.565	237.141	255.664	295.317	259.186	9.696			259.200
1.1.5.1.3	Acta De Cierre y Recibo Final Del Proyecto	3,33	503.158	529.640	635.568	388.491	431.657	474.822	445.825	480.648	555.195	487.269	18.228			487.300
1.2	INVESTIGACION Y ANALISIS															
1.2.1	DEFINIR EL ALCANCE															
1.2.1.1	Investigar poblacion 1 y 2	9,75	2.705.848	2.848.261	3.417.914	2.089.200	2.321.333	2.553.466	2.397.524	2.584.797	2.985.690	2.620.400	98.028	262.040		2.882.400
1.2.1.2	Definir necesidades a Impactar	4,87	1.114.757	1.173.428	1.408.114	860.709	956.344	1.051.978	987.733	1.064.886	1.230.046	1.079.554	40.385			1.079.600
1.2.1.3	Investigar Sistemas Constructivos	4,88	948.111	998.011	1.197.614	732.041	813.379	894.717	840.076	905.695	1.046.165	918.170	34.348			918.200
1.2.2	INFORME DE INVESTIGACION															
1.2.2.1	Definir Estudio Economico (Sector)	6,48	1.956.892	2.059.886	2.471.864	1.510.927	1.678.807	1.846.688	1.733.909	1.869.347	2.159.276	1.895.095	70.894	189.510		2.084.600
1.2.2.2	Definir Aspectos Tecnicos (Norma)	5,92	3.709.075	3.904.290	4.685.148	2.863.797	3.181.996	3.500.196	3.286.436	3.543.143	4.092.672	3.591.947	134.373	359.195		3.951.100

Continuación tabla 19.

ID #	Nombre Actividad	Beta	Estimador 1			Estimador 2			Promedio Estimadores			Ce	Desviación Estándar	Reserva	Ce'	
			Co	Cm	Cp	Co	Cm	Cp	Co	Cm	Cp					
1.3	ANÁLISIS DE DISEÑO															
1.3.1	DISEÑO ARQUITECTÓNICO															
1.3.1.1	Elaborar Planos Arquitectónicos	5,13	997.500	1.050.000	1.260.000	770.175	855.750	941.325	883.838	952.875	1.100.663	966.000	36.138		966.000	
1.3.1.2	Elaborar Planos Estructurales	5,13	997.500	1.050.000	1.260.000	770.175	855.750	941.325	883.838	952.875	1.100.663	966.000	36.138		966.000	
1.3.1.3	Elaborar Cortes	3,53	1.267.926	1.334.653	1.601.591	978.972	1.087.747	1.196.522	1.123.449	1.211.203	1.399.056	1.227.886	45.935		1.227.900	
1.3.1.4	Elaborar Fachadas	2,54	569.892	599.886	719.864	440.017	488.907	537.798	504.954	544.397	628.831	551.895	20.646		551.900	
1.3.1.5	Elaborar Modelos 3D	4,10	796.705	838.636	1.006.364	615.140	683.489	751.838	705.922	761.063	879.101	771.545	28.863		771.500	
1.3.1.6	Elaborar Sistema Constructivo	2,03	834.129	878.030	1.053.636	644.035	715.535	787.154	739.082	796.813	920.395	807.788	30.219		807.800	
1.3.2	FUNCION															
1.3.2.1	Elaborar Evolucion De La Forma	2,56	497.131	523.295	627.955	383.837	426.486	469.134	440.484	474.891	548.544	481.432	18.010		481.400	
1.3.2.2	Elaborar Cuadro Areas	2,56	497.131	523.295	627.955	383.837	426.486	469.134	440.484	474.891	548.544	481.432	18.010		481.400	
1.3.2.3	Elaborar Espacios Arquitectónicos	2,54	493.892	519.886	623.864	381.337	423.707	466.078	437.614	471.797	544.971	478.295	17.893		478.300	
1.3.3	MEMORIAS															
1.3.3.1	Elaborar Memorias De Calculo	3,53	1.473.400	1.550.947	1.861.136	1.137.620	1.264.022	1.390.424	1.305.510	1.407.484	1.625.780	1.426.871	53.378		1.426.900	
1.3.3.2	Elaborar Presupuestos	5,94	1.724.493	1.815.256	2.178.307	1.331.490	1.479.433	1.627.377	1.527.991	1.647.345	1.902.842	1.670.035	62.475		1.670.000	
1.3.3.3	Elaborar APU	4,10	872.705	918.636	1.102.364	673.820	748.689	823.558	773.262	833.663	962.961	845.145	31.616		845.100	
1.3.3.4	Elaborar Memoria Descriptiva Del Terreno	2,54	493.892	519.886	623.864	381.337	423.707	466.078	437.614	471.797	544.971	478.295	17.893		478.300	
1.4	DISEÑO ESQUEMA BASICO															
1.4.1	ZONIFICACION															
1.4.1.1	Elaborar Concepto De Diseño	3,58	694.688	731.250	877.500	536.372	595.969	655.566	615.530	663.609	766.533	672.750	25.167		672.800	
1.4.1.2	Elaborar Componente De Diseño	3,58	694.688	731.250	877.500	536.372	595.969	655.566	615.530	663.609	766.533	672.750	25.167		672.800	
1.4.1.3	Elaborar Programa Arquitectónico	4,10	796.705	838.636	1.006.364	615.140	683.489	751.838	705.922	761.063	879.101	771.545	28.863		771.500	
1.4.1.4	Elaborar Diagrama Arquitectónico	3,53	697.926	734.653	861.591	536.872	598.747	658.622	618.399	666.703	770.106	675.886	25.285		675.900	
1.4.2	DIAGRAMA															
1.4.2.1	Elaborar Diagrama Basico 2D	7,55	1.467.102	1.544.318	1.853.182	1.132.757	1.258.619	1.384.481	1.299.930	1.401.469	1.618.832	1.420.773	53.150		1.420.800	
1.4.2.2	Elaborar Diagrama Tridimensional Basico 3D	6,48	1.828.210	1.924.432	2.309.318	1.411.571	1.568.412	1.725.253	1.619.890	1.746.422	2.017.286	1.770.477	66.233	177.048	1.947.500	

Estructura de desagregación de recursos ReBS

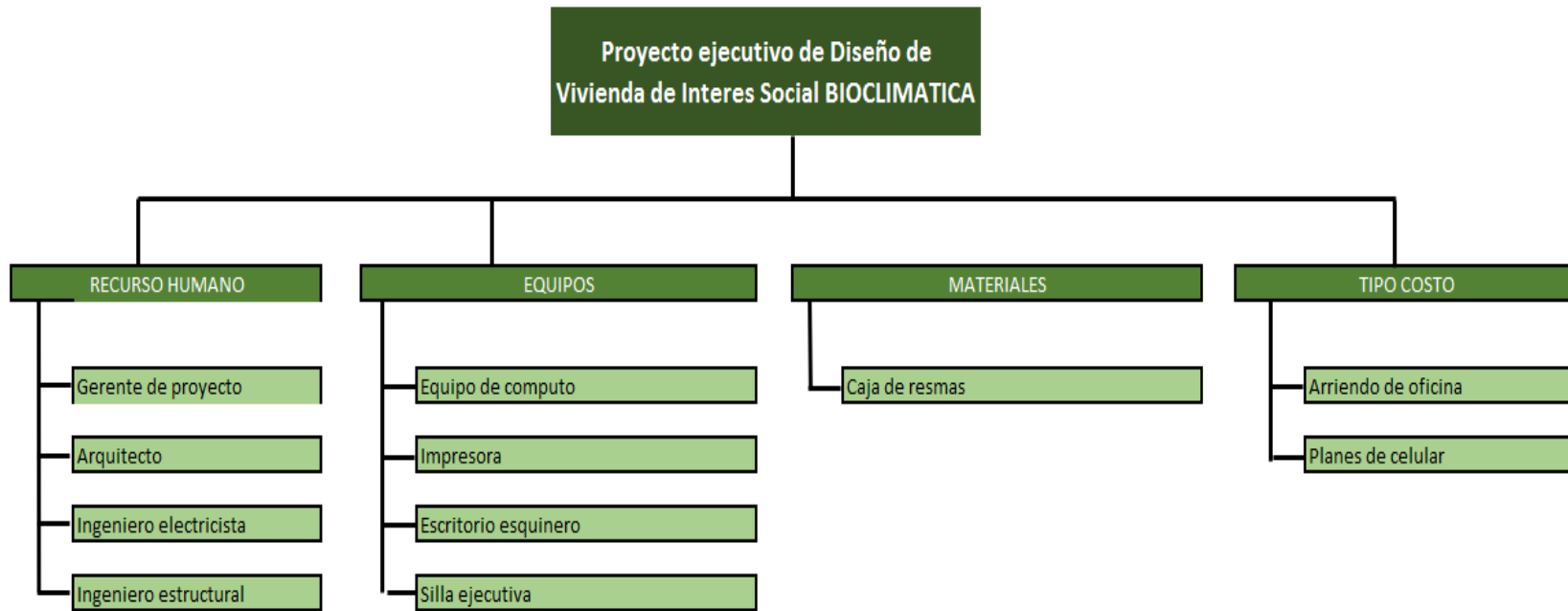


Gráfico 1: Estructura ReBS

Fuente: Propia

Estructura de Desagregación de Costos CBS.

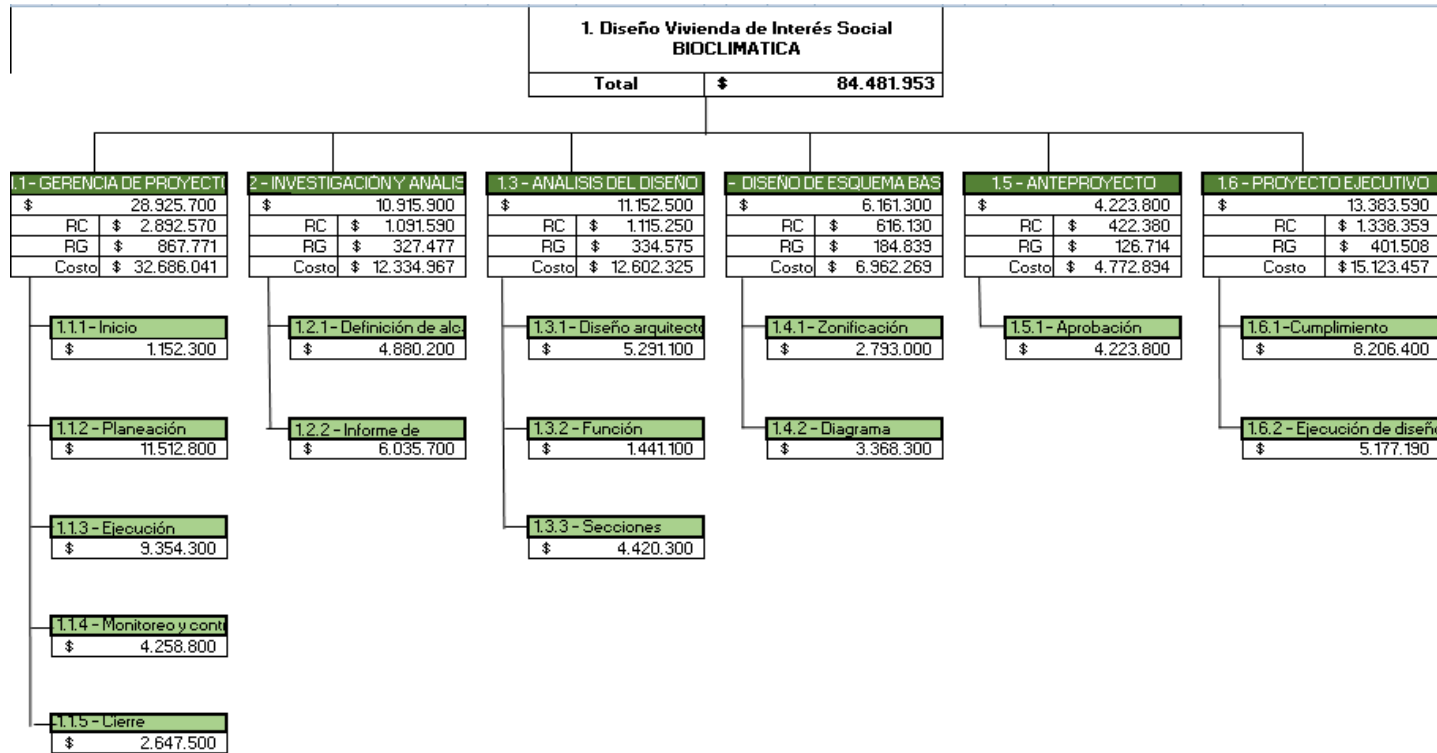


Gráfico 16. Estructura Costo CBS

Fuente: Propia

Indicadores de medición de desempeño

Los indicadores a manejar en el proyecto serán los siguientes:

Tabla 24. Indicadores de medición de desempeño

Nombre	Fórmula	Interpretación
Variación del Costo (CV)	EV-AC	Si la variación de costos es positiva, significa que el presupuesto no se ha excedido
		Si es negativa significa que se ha excedido el presupuesto
		Si la variación es cero, significa que el proyecto está en su presupuesto.
Índice de Desempeño del Costo (CPI)	$\frac{EV}{AC}$	Que tan eficientemente se están usando los recursos del proyecto.
		Si el resultado es mayor que 1, indica que el proyecto está pagando menos por el trabajo hecho, que el costo que se planificó
Variación del Cronograma (SV)	EV-PV	Si es negativa significa que presentamos retraso.
		Si la variación de cronograma es positiva, significa que estamos adelantados respecto al cronograma.
Índice de Desempeño del Cronograma (SPI)	$\frac{EV}{PV}$	Si es menor que 1 significa que se ha completado menos trabajo del planeado, por lo cual presentamos retraso respecto al cronograma.
		Si el índice de desempeño de cronograma es mayor que 1, significa que se ha finalizado más trabajo del que se tenía planificado, es decir, estamos adelantados en el cronograma.

Fuente: propia

Plan de Gestión de Calidad

Términos y Definiciones

- **VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL:** La Vivienda de Interés Social (VIS) es aquella vivienda dirigida a las personas menos favorecidas de nuestro país y las cuales devengan menos de cuatro (4) salarios mínimos mensuales legales vigentes, cuenta con un subsidio de vivienda otorgado por:
 - Las cajas de compensación familiar el gobierno nacional; este se puede recibir en dinero o especie.
- **ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA:** Consiste en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía. La arquitectura bioclimática está íntimamente ligada a la construcción ecológica.
- **ARQUITECTURA SOSTENIBLE:** La sostenibilidad busca encontrar y resolver problemas que describe cómo los sistemas biológicos que se mantienen diversos y productivos con el transcurso del tiempo. Se refiere al equilibrio de una especie con los recursos de su entorno.
- **SISTEMA TECNOLÓGICO:** es una herramienta de vital importancia, ya que es un instrumento esencial en el momento de las construcciones habitacionales, la cual es utilizada para satisfacer las necesidades humanas.

- **INNOVACIÓN:** Es la aplicación de un nuevo o renovado producto, proceso o servicio.
- **POT:** plan de ordenamiento territorial.
- **NSR 10:** Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente
- **RAS 2000:** reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico título aspectos generales de los sistemas de agua potable y saneamiento básico
- **RETIE:** Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

Normatividad

- Implementar Norma NSR 10
- Implementar Norma Ras2000
- Implementar Norma Retie
- Implementar POT
- Implementar Decreto 1077 De 2015

-Política de calidad

Estamos comprometidos con la prestación de servicios de diseño de viviendas VIS urbana con altos estándares de calidad, enfocados en la satisfacción del cliente, con diseños innovadores y amigables con el medio ambiente, contando con personal competente enfocado en diseños sostenibles que brinden beneficios de eficiencia en consumo de recursos, cumpliendo la normatividad y legislación vigente.

-Objetivos de calidad del proyecto

Objetivo general

- implementar diseños para vivienda de interés social y prioritario de acuerdo a las necesidades de la Secretaría de Vivienda del Meta.

Objetivos específicos

- Generar diseños que contribuyan a la disminución de uso de energías no renovables, generando oportunidades de aprovechamiento de recursos naturales y reduciendo el impacto en el medio ambiente.
- Adaptar diseños innovadores a las condiciones de espacio ofrecida para vivienda VIS, que satisfagan los requisitos de la Secretaría de vivienda del Meta.

Especificaciones técnicas de requerimientos

Para la definición y priorización de requisitos utiliza la siguiente matriz:

MATRIZ DE PRIORIZACION – HOLMES

Requisito	Requisito A	Requisito B	Requisito C	Total
Requisito A: Diseño con baja demanda energética que aproveche los recursos del entorno natural (radiación solar, temperatura, viento, humedad).	1	5	10	16
Requisito B: área construida entre 35,25 y 42 m2 metros cuadrados sobre un lote de 72 m2	1	1	10	12
Requisito C: Diseño que incluye materiales de bajo impacto ambiental y no tóxicos	1/5	1/5	1	1 2/5

- 1/10 mucho menos importante
- 1/5 menos importante
- 1 igual de importante
- 5 más importante
- 10 mucho más importante

Una vez establecida la calificación se concluye que el requisito más importante es:

- Requisito A: Diseño con baja demanda energética que aproveche los recursos del entorno natural (radiación solar, temperatura, viento, humedad).

-Métricas de calidad

Tabla 25: Métricas De Calidad

Objetivo de calidad	Indicador de calidad	Método de medición	fuentes de información	Frecuencia	Meta	Responsable
Generar diseños que contribuyan a la disminución de uso de energías no renovables, generando oportunidades de aprovechamiento de recursos naturales y reduciendo el impacto en el medio ambiente	Porcentaje de reducción simulado de consumo energético vs consumo vivienda convencional	kilovatios hora por metro cuadrado (kWh/m ² año) en kilogramos de CO ₂ por metro cuadrado de vivienda (kg CO ₂ /m ² año)	Estudios de consumo hogares	en cada etapa de entregable de diseño		Arquitecto
	Porcentaje de materiales con bajo impacto ambiental usados en el diseño	suma de kg o m ² de materiales de bajo impacto a utilizar/total materiales del proyecto	Cálculos de materiales	Al cierre de: -Diseño esquema básico - Anteproyecto -proyecto ejecutivo	>80%	Arquitecto
Adaptar diseños innovadores a las condiciones de espacio ofrecida para vivienda VIS, que satisfagan los requisitos de la Secretaría de vivienda del Meta	Nivel de satisfacción del cliente	Encuesta de satisfacción	Encuesta propia	A la entrega del producto final		Gerente de proyecto
	Cumplimiento norma NSR 10 Titulo E	Comparación con la norma	Norma NSR 10 Titulo E	A la entrega de diseño esquema básico	100%	Ingeniero estructural
	Cumplimiento norma RAS 2000	Comparación con la norma	Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS-2000	A la entrega de diseño esquema básico	100%	ING. HIDROSANIT ARIO

Fuente: Propia

-Herramientas y técnicas de planificación

Tabla 26: Herramientas y Técnicas De Planificación

HERRAMIENTA	METODO	OBSERVACIONES
JUICIO DE EXPERTOS	se determinara bajo perfiles profesionales idóneos en el área	arquitectos Ing. Eléctrico Ing. Estructural
RECOPIACION DE DATOS:	se utilizaran un estudio comparativo tomando como referentes diseños arquitectónicos en solución de mitigación del impacto ambiental tanto en el medio local como referentes a nivel mundial	Se tomara las mejores prácticas en el estudio de estos

Roles y responsabilidades de calidad

CLIENTE GOBERNACIÓN DEL META	OBJETIVOS DEL ROL: responsable ejecutivo y final por la calidad de proyecto
	FUNCIONES DEL ROL: revisar, aprobar y tomar acciones correctivas para la mejorar la calidad
	NIVEL DE AUDITORIA: exigir la ejecución del proyecto con las diferentes responsabilidades
	SUPERVISA: gerente del proyecto
	REQUISITO DE EXPERIENCIA: experiencia en gestión de calidad
	REQUISITOS DE HABILIDAD: liderazgo, comunicación, negociación
MIEMBROS DEL EQUIPO	OBJETIVOS DEL ROL: Desarrollar los entregables con la calidad requerida según estándares.
	FUNCIONES DEL ROL: Desarrollar los entregables
	NIVEL DE AUDITORIA: Hacer uso de los recursos de signados
	SUPERVISA:
	REQUISITO DE EXPERIENCIA: El personal designado al proyecto deberá tener como mínimo 3 años de experiencia en el desarrollo de actividades similares.
	REQUISITOS DE HABILIDAD: proactivos, con capacidad de trabajar en equipo, responsable

Continuación tabla 21

GERENTE DEL PROYECTO	<p>OBJETIVOS DEL ROL: gestionar operativamente la calidad.</p> <p>FUNCIONES DEL ROL: revisar entregables, aceptar entregables, deliberar para generar acciones correctivas, aplicar acciones correctivas</p> <p>NIVEL DE AUDITORIA: exigir cumplimiento de entregables al equipo del proyecto</p> <p>SUPERVISA: al equipo del proyecto</p> <p>REQUISITO DE EXPERIENCIA: experiencia en gestión de calidad</p> <p>REQUISITOS DE HABILIDAD: negociación, liderazgo, soluciones de conflictos, comunicación</p>
ING ESTRUCTURAL	<p>OBJETIVOS DEL ROL: elaborar entregables con la calidad requerida según estándares</p> <p>FUNCIONES DEL ROL: elaborar los entregables</p> <p>NIVEL DE AUDITORIA: aplicar los recursos que se le han asignado</p> <p>SUPERVISA:</p> <p>REQUISITO DE EXPERIENCIA: certificados , tener como mínimo 5 años de experiencia</p> <p>REQUISITOS DE HABILIDAD: con capacidad de trabajar en equipo, responsable</p>
ARQUITECTO	<p>OBJETIVOS DEL ROL: elaborar entregables con la calidad requerida según estándares</p> <p>FUNCIONES DEL ROL: elaborar los entregables</p> <p>NIVEL DE AUDITORIA: aplicar los recursos que se le han asignado</p> <p>SUPERVISA:</p> <p>REQUISITO DE EXPERIENCIA: certificados , tener como mínimo 2 años de experiencia</p> <p>REQUISITOS DE HABILIDAD: con capacidad de trabajar en equipo, responsable</p>

Continuación tabla 21

ING ELECTRICO	OBJETIVOS DEL ROL: elaborar entregables con la calidad requerida según estándares
	FUNCIONES DEL ROL: elaborar los entregables
	NIVEL DE AUDITORIA: aplicar los recursos que se le han asignado
	SUPERVISA:
	REQUISITO DE EXPERIENCIA: certificados , tener como mínimo 2 años de experiencia
	REQUISITOS DE HABILIDAD: con capacidad de trabajar en equipo, responsable

Fuente: Propia

Herramientas de control de la calidad

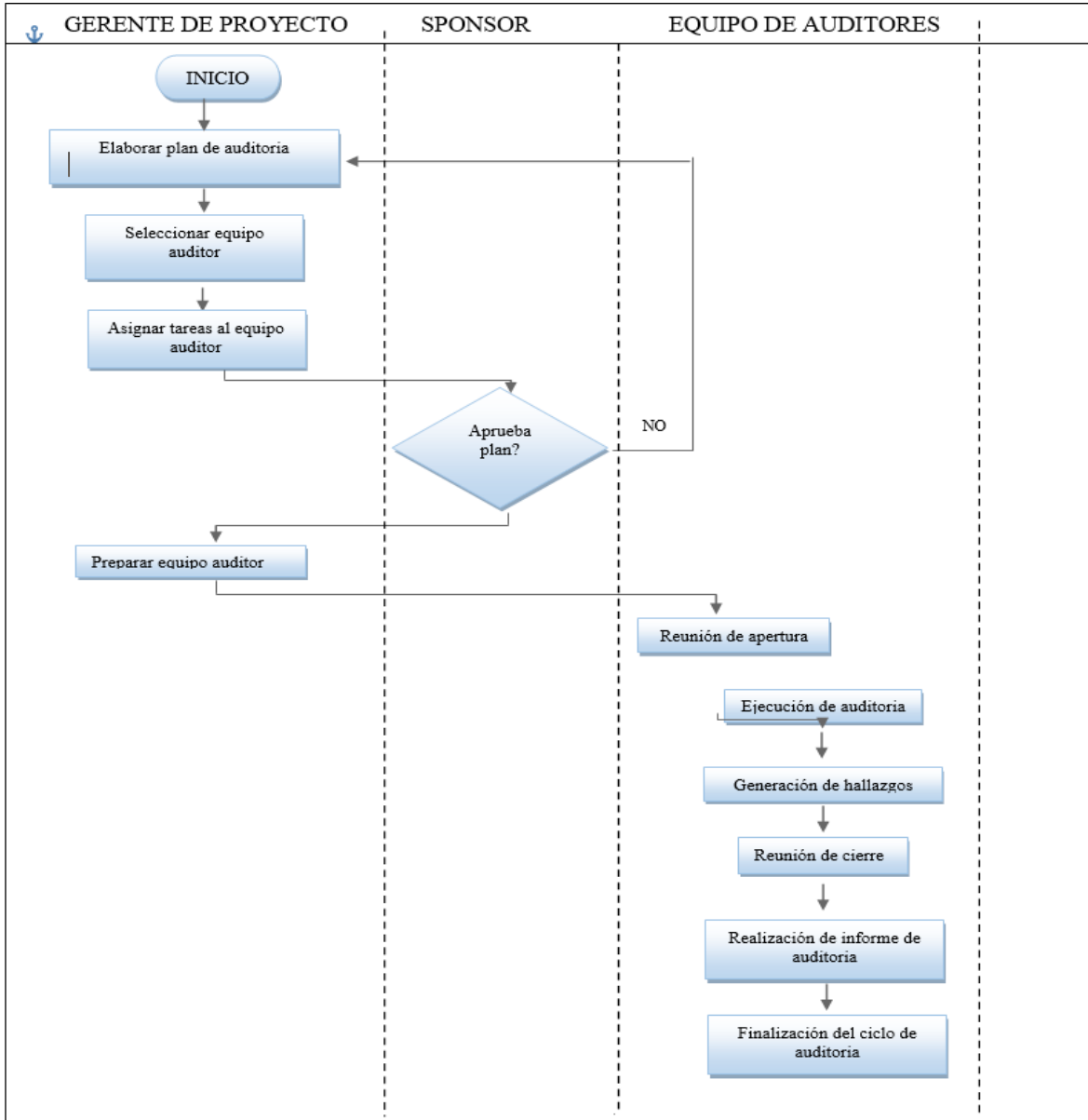


Gráfico 17. Diagrama de Flujo

Fuente: Propia

-Diagrama Ishikawa

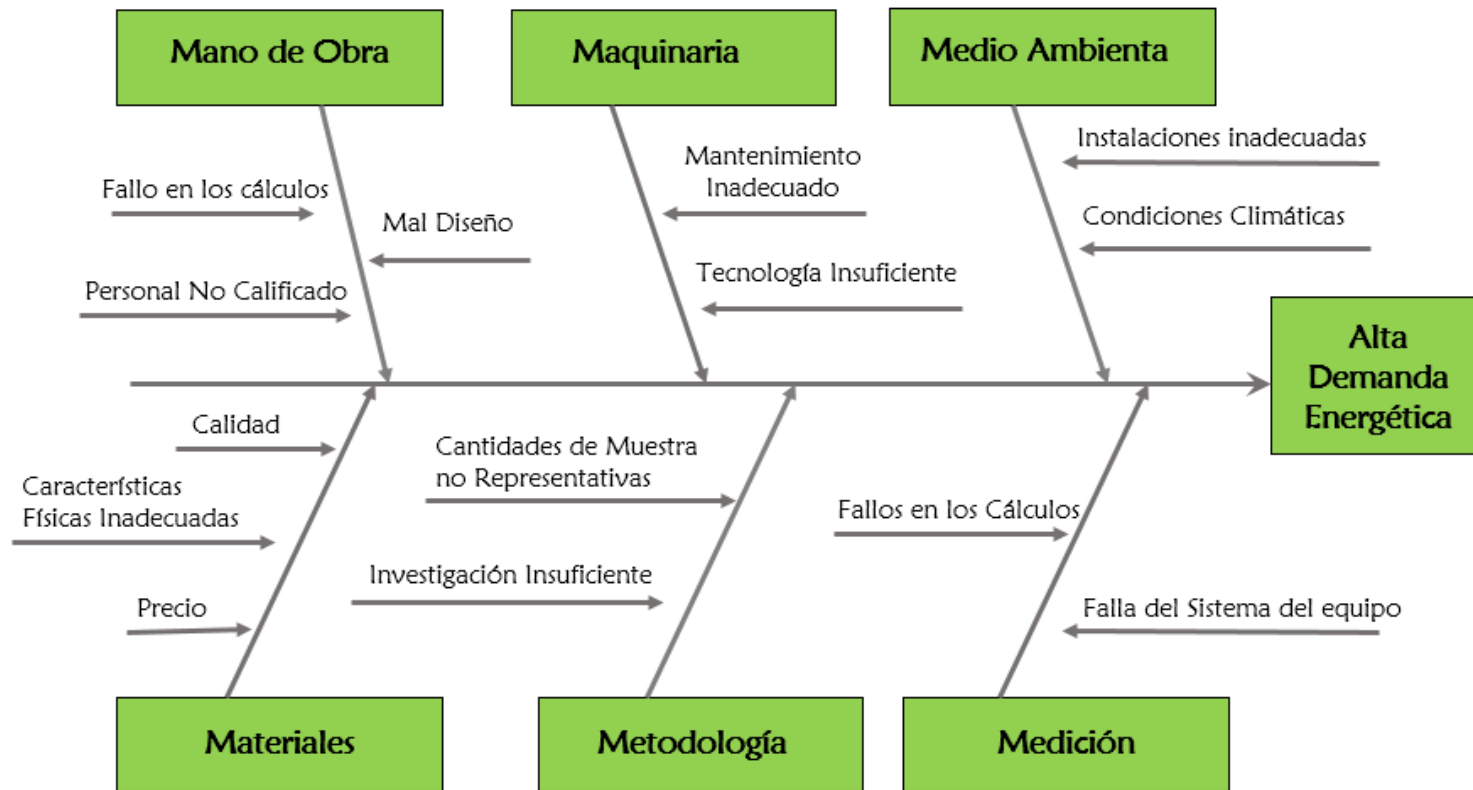


Gráfico 18. Diagrama Ishikawa

Fuente: Propia

Formato Inspecciones

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	
PROYECTOS TIPO 1	
SECTOR:	
DESCRIPCIÓN:	
DETALLE:	
1. INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO (VISITA PRELIMINAR)	
Fecha de inspección:	
Realizada por:	
2. DESCRIPCIÓN GENERAL	
Convenio No.	
Nombre del Proyecto	
INFORMACION CONTRATO INTERADMINISTRATIVO ENTE TERRITORIAL	
Contrato Interadministrativo No.	
Ente Territorial	
Plazo de ejecución del contrato	
Fecha de inicio del contrato	
Fecha de terminación del contrato	
INFORMACIÓN CONTRATO DE OBRA	
Contratante	
Contrato de obra No.	
Valor del proyecto	
Contratista de obra	
Plazo de ejecución	
Fecha de inicio de obra	
Fecha de terminación	
INFORMACIÓN CONTRATO DE INTERVENTORIA	
Contratante	
Contrato de interventoria No.	
Valor del proyecto	
Contratista de Interventoria	
Plazo de ejecución	
Fecha de suscripción de Acta de inicio	
Fecha de terminación	

RESPONSABLES FONADE	
Coordinador Técnico Gobernación Del Meta	
Supervisor Técnico Gobernación Del Meta	
Supervisor PGIO Gobernación Del Meta	
3. INTRODUCCIÓN	
El Plan de Gestión Integral de Calidad:	
4. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	
Tomar como referencia la ruta por donde ingresan los materiales importantes a la obra: cemento, acero, tubería, ladrillos, etc.	
Ruta de Llegada al sitio	
Estado de las Vías	
Medio de transporte	
Tiempo de recorrido al sitio	
Descripción de topografía (aplica para vías)	
Clima - Temperatura	
4. AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE	
Nombre de la Autoridad Ambiental:	
Dirección:	
Teléfono:	
Nombre del contacto:	
Oficio solicitud Autoridad Ambiental Competente	
Oficio respuesta de Autoridad Ambiental	
EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS	
Nombre del proveedor	
No. De la LICENCIA AMBIENTAL entregada por el proveedor.	
No. Del CERTIFICADO MINERO entregada por el proveedor.	
ESCOBRERA AUTILIZAR	
Nombre del proveedor de la ESCOBRERA	
Certificado de la ESCOBRERA AUTORIZADA	
5. PERMISOS - AUTORIZACIONES REQUERIDAS	
LICENCIA AMBIENTAL DE ACUERDO CON LAS OBRAS CLASIFICADAS EN EL DECRETO 2820 DE 2010	
DESCRIPCION	REQUIERE (SI/NO)
	OBSERVACION

PERMISOS AMBIENTALES		
DESCRIPCION	REQUIERE (SI/NO)	OBSERVACION
Permiso ambiental minero de extracción de materiales de canteras, ladrilleras, asfalteras.	SI	
Aprobación diseño paisajístico	VERIFICAR	
Permiso o autorización de tala, trasplante o reubicación de árboles	VERIFICAR	
Permiso de ocupación de cauce o depósito de agua.	VERIFICAR	
Registro de elementos de publicidad exterior visual		
Salvoconductos para la movilización de la madera proveniente de los tratamientos realizados a la vegetación.	VERIFICAR	
Concesión de agua	VERIFICAR	
Permiso de vertimientos	VERIFICAR	
Permiso de emisiones atmosféricas		
Otros, establecidos por las autoridades locales	VERIFICAR	
Permiso para operación de equipos de construcción o demolición, generadores de ruido ambiental en horarios restringidos	VERIFICAR	
Autorización de nivelación topográfica	VERIFICAR	
Permisos relacionados con patrimonio arqueológico o histórico, si el proyecto afecta alguna zona con estas características	VERIFICAR	
6. CONTROL DE SST Y AMBIENTAL		
Se van a realizar trabajos a una altura igual o superior a 1.5 m?	VERIFICAR	
Se van a realizar trabajos a una profundidad igual o superior a 1.5 m?	VERIFICAR	
Existe algún riesgo de deslizamiento en la zona?	VERIFICAR	
Existe fuente hídrica cercana?	VERIFICAR	
7. CONTROL DE DOCUMENTOS		
NOMBRE COMPLETO DEL PLANO, DOCUMENTO, ESPECIFICACIÓN etc.	No	VERSIÓN
		FECHA
PLANOS		
ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES		
PRESUPUESTO DE OBRA		
PROGRAMACIÓN DE OBRA		
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE OBRA		
8. REVISIÓN Y APROBACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE OBRA		
En cumplimiento de lo estipulado en los términos de referencia, especificaciones técnicas y con base en las exigencias de los mismos, se hace entrega el Plan de Gestión Integral de obra (de Calidad, Ambiente y SST), para su implementación.		

CONTROL DE CAMBIOS					
Fecha	Tipo cambio			Versión	Asunto
	A	M	S		
					Creación del documento.
A: Adición M: Modificación S: Supresión					
Elaboró:				Revisó y Aprobó:	
PROFESIONAL PGIO				PROFESIONAL PGIO	
DIRECTOR DE OBRA				DIRECTOR DE INTERVENTORIA	

Formato de auditoría

	RESUMEN EJECUTIVO DE AUDITORÍA INTERNA		CÓDIGO: 150.19.15-7						
	PROCESO EVALUACIÓN INDEPENDIENTE		VERSIÓN:						
	PROCEDIMIENTO AUDITORÍAS INTERNAS AL CONTROL INTERNO		FECHA: PÁGINA:						
ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ					
Profesional de la Oficina de Control Interno		Equipo de Oficina de Control Interno		Jefe de Oficina de Control Interno					
		FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME		Día:	10	Mes:	02	Año:	2018
Nombre de Auditoría (Relacionar Proceso/Dependencia/Procedimiento)									
Líder de Proceso / Jefe(s) Dependencia(s)/ Responsable:									
Jefe Oficina de Control Interno									
Equipo Auditor									

Reunión de Apertura				Ejecución de la Auditoría				Reunión de Cierre			
Día	Mes	Año		Desde	Hasta	Día	Mes	Año			
				D / M / A	D / M / A						

1. Objetivo de la Auditoría:
2. Alcance de la Auditoría:

HALLAZGOS
RECOMENDACIONES
OPORTUNIDADES DE MEJORA
VERIFICACIÓN DE INDICADORES
VERIFICACIÓN DE CONTROLES

CONCLUSIONES			
RESPONSABLES DE LA AUDITORÍA			
Nombre	Firma	Proceso	ROLES Y RESPONSABILIDADES (Auditor líder, Auditor, Observador)

APROBÓ _____

Formato de acciones correctivas y de mejora.

Principales procedimientos e instructivos pertinentes para el manejo de no conformidades.

FORMATO ACCIÓN CORRECTIVA, PREVENTIVA Y DE MEJORA											
										VERSIÓN:	
										CÓDIGO: FOR- -	
Fecha de solicitud	dia	mes	año	Tipo de acción		AC	Consecutivo		PÁGINA: 1 DE 1		
						AP					
						AM					
Nombre y cargo de quien reporta						Proceso					
Fuente origen de la acción											
Auditoria interna	Auditoria externa	Mapa de riesgos	producto no conforme	Indicadores de gestion del proceso	Incumplimiento de documentos del SIG	Acciones propuestas	Quejas, reclamos y/o sugerencias	Revisión por la dirección	Encuesta de satisfacción	Otra, Cual?	
Descripción de la no conformidad real o potencial u oportunidad de mejora											
ANÁLISIS DE CAUSAS (Causa o causas por la que se presento la no conformidad real, o se detecta una no conformidad potencial u oportunidad de mejora) check list lluvia de ideas											
M.O.		MAQ		MATS		M.A.		METODO		MEDICION Y MONITOREO	
Falta de talento humano		Falta de equipos		Falta de recursos técnicos		Falta de recursos físicos (instalacione		Incumplimiento de un método o proced		Falta medición o control	
Falta de entrenamiento		Otras causas?		Falta de insumos o suministros		Dificultades en el clima Org.		Método inexistente		Otras causas?	
Otras causas?				Otras causas?		Dificultades en la gobernabilidad		Planeación inadecuada			
						Otras causas?		Otras causas?			
Análisis de causa raiz			Por qué?		Por qué?			Por qué?			
Causa 1											
Causa 2											
Causa 3											
PLAN DE ACCIÓN (acciones que permitirán eliminar las causas reales o potenciales o desarrollar la oportunidad de mejora)											
No.	Acciones					Responsables			Fecha inicio	Fecha fin	
1											
2											
3											
4											
5											
SEGUIMIENTO AL PLAN DE ACCIÓN (Registrar el seguimiento y evidencias que permitan demostrar la ejecución del Plan de Acción)											
No.	Fecha de seguimiento			resultado de seguimiento					Responsables		
1											
2											
3											
4											
5											
EVIDENCIA DE LA EFICACIA DE LA ACCIÓN TOMADA											
Variable o indicador de control antes					Variable o indicador de control despues						
Fecha de cierre de la acción					La acción tomada fue efectiva (se logro el resultado esperado y se utilizaron los recursos disponibles) para efectos de la no conformidad real, potencial u oportunidad de mejora identificada.						

ITEM	CRITERIO A VERIFICAR	SI	NO	N/ A	OBSERVACION
1	¿El diseño ofrece mejora en las condiciones de ventilación respecto a construcciones tradicionales?	x			
2	¿El diseño aprovecha las condiciones de radiación solar?	x			
3	¿Se puede evidenciar que habrá la reducción de consumo energético?	x			
4	¿Los espacios cumplen con los requisitos de área mínima?	x			
5	¿Los espacios cumplen con los requisitos de área máxima?	x			
6	EL diseño contempla el uso de materiales con bajo impacto ambiental y no tóxicos	x			

Plan de Gestión de Recursos Humanos

Objetivo: Gestionar adecuadamente el recurso humano con el fin de garantizar el desarrollo y ejecución con una óptima articulación de los miembros que lo conforman. El Plan de gestión de recursos humanos consta de 9 puntos, los cuales desarrollaremos a continuación

Definición de Roles, Responsabilidades y Competencias del equipo

A continuación se relacionan los cargos que intervienen en la realización del proyecto, con su respectiva descripción del perfil:

PERFIL DE CARGO	SV-GH-F01
	EDICIÓN: Marzo 2018
GESTIÓN HUMANA	VERSIÓN 1
	Página 186de _

NOMBRE DEL CARGO	GERENTE DE PROYECTO
JEFE INMEDIATO	DIRECCIÓN GENERAL
PERSONAS A CARGO	(3)
OBJETIVO DEL CARGO	Planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos a su cargo (personal, presupuesto, equipos, materiales) para satisfacer los requerimientos técnicos, de costo y de tiempo, que permitan finalizar con éxito el proyecto bajo su responsabilidad.

PERFIL REQUERIDO PARA EL CARGO

Formación Académica

Técnicos/Tecnólogos	
Profesionales	Profesional de Ingenierías o arquitectura
Postgrado	Especialización en Gerencia de proyectos
Otros	

Conocimientos Especiales

Conocimientos en metodología de gerencia de proyectos del PMI

Experiencia

¿Se necesita tener experiencia para el cargo? Si

No

Actividad	Tiempo Deseable de Experiencia
experiencia en gestión de calidad	1 año

DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

Funciones o Actividades	D	S	M	A	S/N
	Colaboración con el cliente en la definición y consecución de objetivos	X			

Planificación del proyecto en todos sus aspectos.	X				
Dirección y coordinación de los recursos empleados en todas las fases.		X			
Mantenimiento de relaciones con los agentes externos.	X				
Toma de decisiones de manera situacional.	X				
Identificación de fallos y adopción de soluciones pertinentes.	X				
Responder ante clientes y terceros agentes por los resultados obtenidos.	X				
Realizar entrega oportuna de informes definidos a la Dirección			X		

RESPONSABILIDADES

ITEMS	SI	NO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
Información Confidencial	x			Información administrativa de relevancia única para la organización. Precios y cantidades de negociaciones, Información financiera
Computador	x			
Equipo de Oficina (Especificar)	x			
Dinero o Valores	x			Manejo de caja menor
Otros				

CONTACTOS

Internos	Externos
Todos los procesos	Proveedores y Entes de control

COMPETENCIAS

Nivel				
A: Alta	MA: Media Alta	M: Media	MB: Media Baja	B: Baja

Competencia General	Competencia Específica	Nivel
COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES	Impacto en el Servicio: Alto cumplimiento en los productos y servicios para la satisfacción del usuario. Reconoce el impacto en el servicio que ofrece.	A
	Orientación a Resultados: Capacidad para orientar los comportamientos propios y de otros hacia el logro o superación de los resultados esperados, bajo estándares de calidad establecidos, fijar Metas desafiantes y mejorar o mantener altos niveles de rendimiento en el marco de las estrategias de la organización. Implica establecer indicadores de logro y realizar seguimiento permanente.	A

Competencia General	Competencia Específica	Nivel
	Trabajo en Equipo: Capacidad para colaborar con los demás, formar parte de un grupo y trabajar con otras áreas de la organización con el propósito de alcanzar en conjunto la estrategia organizacional, subordinar los intereses personales a los objetivos grupales. Implica tener expectativas positivas respecto de los demás, comprender a los otros y mantener un buen clima organizacional.	A
COMPETENCIAS DE DIRECCIONAMIENTO	Liderazgo: Capacidad para asegurar que su equipo de trabajo se comprometa con los objetivos comunes y alcance las Metas planteadas, implica identificar y desarrollar el talento, así como lograr un buen clima organizacional.	A
	Pensamiento Estratégico: Capacidad para anticiparse y comprender los cambios del entorno y establecer su impacto a corto mediano y largo plazo en la organización o en el área con el propósito de maximizar las fortalezas, actuar sobre las debilidades y aprovechar las oportunidades del entorno	A
COMPETENCIAS FUNCIONALES	Planeación y Organización (Funcional Administrativo): Capacidad para determinar eficazmente Metas y prioridades de su tarea, área o proyecto y especificar las etapas, acciones, plazos y recursos requeridos para el logro de los objetivos, incluye utilizar mecanismos de seguimiento y verificación de los grados de avance de las distintas tareas para mantener el control de proceso y aplicar las medidas correctivas necesarias.	MA

Indicadores

Nombre indicador	Descripción
Nivel de satisfacción del cliente	Medir la satisfacción del cliente

PERFIL DE CARGO	SV-GH-F01
	EDICIÓN: Marzo 2018
GESTIÓN HUMANA	VERSIÓN 1
	Página 188de _

NOMBRE DEL CARGO	ARQUITECTO
JEFE INMEDIATO	DIRECCIÓN GENERAL
PERSONAS A CARGO	(2)

OBJETIVO DEL CARGO	Elaborar proyectos arquitectónicos, estudiando, analizando y evaluando la ejecución de obras civiles, a fin de desarrollar diseños que se ajusten a las necesidades de los proyectos de la secretaría de vivienda del Meta.
---------------------------	---

PERFIL REQUERIDO PARA EL CARGO**Formación Académica**

Técnicos/Tecnólogos	
Profesionales	Arquitecto
Postgrado	
Otros	

Conocimientos Especiales

Leyes, normas y reglamentos que regulan obras arquitectónicas y construcciones ambientalmente sostenibles

Experiencia

¿Se necesita tener experiencia para el cargo? Si No

Actividad	Tiempo Deseable de Experiencia
Un (1) año de experiencia progresiva de carácter operativo en el área de arquitectura	1 año

DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

Funciones o Actividades	D	S	M	A	S/N
Diseña y elabora proyectos arquitectónicos, requeridos por los diversos proyectos de la institución	X				
Asesora y evacúa consultas técnicas en materia de su competencia	X				
Estudia áreas ambientales y de construcción.	X				
Participa y controla la elaboración del presupuesto de los proyectos	X				
Elabora informes de estudios de áreas y memoria descriptiva de proyectos de arquitectura.	X				
Diseña instrumentos normativos de desarrollo de planta física.	X				
Cumple con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral, establecidos por la organización.	X				
Elabora informes periódicos de las actividades realizadas			X		

RESPONSABILIDADES

ITEMS	SI	NO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
Información Confidencial	x			Información de relevancia única para la organización en cuanto a diseños.
Computador	x			Equipo especializado para diseño
Equipo de Oficina (Especificar)	x			Maneja constantemente equipos medianamente complejos, siendo su responsabilidad directa
Dinero o Valores	x			Es responsable indirecto de la custodia de materiales
Otros				

CONTACTOS

Internos	Externos
Todos los procesos	Proveedores y Entes de control

COMPETENCIAS

Nivel				
A: Alta	MA: Media Alta	M: Media	MB: Media Baja	B: Baja

Competencia General	Competencia Específica	Nivel
COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES	Impacto en el Servicio: Alto cumplimiento en los productos y servicios para la satisfacción del usuario. Reconoce el impacto en el servicio que ofrece.	M
	Orientación a Resultados: Capacidad para orientar los comportamientos propios y de otros hacia el logro o superación de los resultados esperados, bajo estándares de calidad establecidos, fijar Metas desafiantes y mejorar o mantener altos niveles de rendimiento en el marco de las estrategias de la organización. Implica establecer indicadores de logro y realizar seguimiento permanente.	A
	Trabajo en Equipo: Capacidad para colaborar con los demás, formar parte de un grupo y trabajar con otras áreas de la organización con el propósito de alcanzar en conjunto la estrategia organizacional, subordinar los intereses personales a los objetivos grupales. Implica tener expectativas positivas respecto de los demás, comprender a los otros y mantener un buen clima organizacional.	A

COMPETENCIAS DE DIRECCIONAMIENTO	Liderazgo: Capacidad para asegurar que su equipo de trabajo se comprometa con los objetivos comunes y alcance las Metas planteadas, implica identificar y desarrollar el talento, así como lograr un buen clima organizacional.	A
	Pensamiento Estratégico: Capacidad para anticiparse y comprender los cambios del entorno y establecer su impacto a corto mediano y largo plazo en la organización o en el área con el propósito de maximizar las fortalezas, actuar sobre las debilidades y aprovechar las oportunidades del entorno	MA
COMPETENCIAS FUNCIONALES	Planeación y Organización (Funcional Administrativo): Capacidad para determinar eficazmente Metas y prioridades de su tarea, área o proyecto y especificar las etapas, acciones, plazos y recursos requeridos para el logro de los objetivos, incluye utilizar mecanismos de seguimiento y verificación de los grados de avance de las distintas tareas para mantener el control de proceso y aplicar las medidas correctivas necesarias.	A

Indicadores

Nombre indicador	Descripción
Porcentaje de reducción simulado de consumo energético vs consumo vivienda energía convencional	kilovatios hora por metro cuadrado (kWh/m ² año) en kilogramos de CO ₂ por metro cuadrado de vivienda (kg CO ₂ /m ² año)
Porcentaje de materiales con bajo impacto ambiental usados en el diseño	suma de kg o m ² de materiales de bajo impacto a utilizar/total materiales del proyecto
PERFIL DE CARGO	
GESTIÓN HUMANA	
SV-GH-F01	
EDICIÓN: Marzo 2018	
VERSIÓN 1	
Página 191 de _	

NOMBRE DEL CARGO	INGENIERO ELECTRICISTA
JEFE INMEDIATO	DIRECCIÓN GENERAL
PERSONAS A CARGO	(0)

OBJETIVO DEL CARGO	Responsable de las actividades relacionadas al diseño y elaboración de sistemas eléctricos en planos constructivos. Dirige, inspecciona y vigila las obras y proyectos a su cargo.
---------------------------	--

PERFIL REQUERIDO PARA EL CARGO

Formación Académica

Técnicos/Tecnólogos	
Profesionales	Profesional de Ingeniería eléctrica
Postgrado	
Otros	

Conocimientos Especiales

Cargas eléctricas, Lecturas de planos isométricos.
--

Experiencia

¿Se necesita tener experiencia para el cargo? Si No

Actividad	Tiempo Deseable de Experiencia
experiencia en diseño de sistemas eléctricos para sistemas constructivos	1 año

DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

Funciones o Actividades	D	S	M	A	S/N
Diseñar y elaborar planos con todos los detalles y elementos pertinentes a instalaciones eléctricas.	X				
Dirigir, inspeccionar, vigilar y construir sistemas eléctricos	X				
Elaborar informes, avalúos y peritajes sobre sistemas eléctricos.	X				
Elaborar propuestas de costos de mano de obra y materiales.	X				
Elaborar Informes de sus actividades en proceso o concluidas.			X		
Realizar otras tareas relacionadas con el cargo que contribuyan al logro de los objetivos del proyecto	X				

RESPONSABILIDADES

ITEMS	SI	NO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
--------------	-----------	-----------	-----------------	--------------------

Información Confidencial	x			Información técnica de relevancia única para la organización.
Computador	x			
Equipo de Oficina (Especificar)	x			
Dinero o Valores		x		
Otros				

CONTACTOS

Internos	Externos
Todos los procesos	Proveedores y Entes de control

COMPETENCIAS

Nivel				
A: Alta	MA: Media Alta	M: Media	MB: Media Baja	B: Baja

Competencia General	Competencia Específica	Nivel
COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES	Impacto en el Servicio: Alto cumplimiento en los productos y servicios para la satisfacción del usuario. Reconoce el impacto en el servicio que ofrece.	MA
	Orientación a Resultados: Capacidad para orientar los comportamientos propios y de otros hacia el logro o superación de los resultados esperados, bajo estándares de calidad establecidos, fijar Metas desafiantes y mejorar o mantener altos niveles de rendimiento en el marco de las estrategias de la organización. Implica establecer indicadores de logro y realizar seguimiento permanente.	A
	Trabajo en Equipo: Capacidad para colaborar con los demás, formar parte de un grupo y trabajar con otras áreas de la organización con el propósito de alcanzar en conjunto la estrategia organizacional, subordinar los intereses personales a los objetivos grupales. Implica tener expectativas positivas respecto de los demás, comprender a los otros y mantener un buen clima organizacional.	A
	Liderazgo: Capacidad para asegurar que su equipo de trabajo se comprometa con los objetivos comunes y alcance las Metas planteadas,	MA

COMPETENCIAS DE DIRECCIONAMIENTO	implica identificar y desarrollar el talento, así como lograr un buen clima organizacional.	
	Pensamiento Estratégico: Capacidad para anticiparse y comprender los cambios del entorno y establecer su impacto a corto mediano y largo plazo en la organización o en el área con el propósito de maximizar las fortalezas, actuar sobre las debilidades y aprovechar las oportunidades del entorno	M
COMPETENCIAS FUNCIONALES	Planeación y Organización (Funcional Administrativo): Capacidad para determinar eficazmente Metas y prioridades de su tarea, área o proyecto y especificar las etapas, acciones, plazos y recursos requeridos para el logro de los objetivos, incluye utilizar mecanismos de seguimiento y verificación de los grados de avance de las distintas tareas para mantener el control de proceso y aplicar las medidas correctivas necesarias.	MA

Indicadores

Nombre indicador	Descripción	
		SV-GH-F01
PERFIL DE CARGO		EDICIÓN: Marzo 2018
GESTIÓN HUMANA		VERSIÓN 1
		Página 194de _

NOMBRE DEL CARGO	INGENIERO ESTRUCTURAL-CVIL
JEFE INMEDIATO	DIRECCIÓN GENERAL
PERSONAS A CARGO	(0)
OBJETIVO DEL CARGO	Diseñar y realizar la planeación de estudios y proyectos de estructuras seguras y estables, que puedan resistir las fuerzas ejercidas por el viento y por el contenido del edificio.

PERFIL REQUERIDO PARA EL CARGO**Formación Académica**

Técnicos/Tecnólogos	
Profesionales	Profesional de Ingeniería Civil
Postgrado	
Otros	

Conocimientos Especiales

Leyes y Reglamentos de construcción, Autocad
--

Experiencia

¿Se necesita tener experiencia para el cargo? Si No

Actividad	Tiempo Deseable de Experiencia
Planeación de proyectos de construcción	1 año

DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

Funciones o Actividades	D	S	M	A	S/N
Analizar los costes y la función de la estructura	X				
preparar la documentación del diseño y los planos donde constan de especificaciones de los materiales utilizados	X				
Llevar a cabo las inspecciones necesarias en el diseño del proyecto.	X				
Elaborar Informes de sus actividades en proceso o concluidas.			X		

RESPONSABILIDADES

ITEMS	SI	NO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
Información Confidencial	x			Información técnica de relevancia única para la organización.
Computador	x			
Equipo de Oficina (Especificar)	x			
Dinero o Valores		x		
Otros				

CONTACTOS

Internos	Externos
Todos los procesos	Proveedores y Entes de control

COMPETENCIAS

Nivel				
A: Alta	MA: Media Alta	M: Media	MB: Media Baja	B: Baja

Competencia General	Competencia Específica	Nivel
COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES	Impacto en el Servicio: Alto cumplimiento en los productos y servicios para la satisfacción del usuario. Reconoce el impacto en el servicio que ofrece.	MA
	Orientación a Resultados: Capacidad para orientar los comportamientos propios y de otros hacia el logro o superación de los resultados esperados, bajo estándares de calidad establecidos, fijar Metas desafiantes y mejorar o mantener altos niveles de rendimiento en el marco de las estrategias de la organización. Implica establecer indicadores de logro y realizar seguimiento permanente.	A
	Trabajo en Equipo: Capacidad para colaborar con los demás, formar parte de un grupo y trabajar con otras áreas de la organización con el propósito de alcanzar en conjunto la estrategia organizacional, subordinar los intereses personales a los objetivos grupales. Implica tener expectativas positivas respecto de los demás, comprender a los otros y mantener un buen clima organizacional.	A
COMPETENCIAS DE DIRECCIONAMIENTO	Liderazgo: Capacidad para asegurar que su equipo de trabajo se comprometa con los objetivos comunes y alcance las Metas planteadas, implica identificar y desarrollar el talento, así como lograr un buen clima organizacional.	MA

	Pensamiento Estratégico: Capacidad para anticiparse y comprender los cambios del entorno y establecer su impacto a corto mediano y largo plazo en la organización o en el área con el propósito de maximizar las fortalezas, actuar sobre las debilidades y aprovechar las oportunidades del entorno	M
COMPETENCIAS FUNCIONALES	Planeación y Organización (Funcional Administrativo): Capacidad para determinar eficazmente Metas y prioridades de su tarea, área o proyecto y especificar las etapas, acciones, plazos y recursos requeridos para el logro de los objetivos, incluye utilizar mecanismos de seguimiento y verificación de los grados de avance de las distintas tareas para mantener el control de proceso y aplicar las medidas correctivas necesarias.	MA

Indicadores

Nombre indicador	Descripción

Matriz de asignación de Responsabilidades (RACI)

Tabla 27: Matriz RACI

MATRIZ RACI (ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES)				
Actividad / Recurso	Gerente de proyecto	Arquitecto	Ingeniero eléctrico	Ingeniero estructural
Acta de constitución	A			
Identificación de interesados	A			
Gestión de alcance	A	C		
Gestión de tiempo	A	C	C	C
Gestión de costos	A	C	C	C
Gestión de recursos humanos	A			
Gestión calidad	A			
Gestión de riesgos	A			
Gestión de adquisiciones	A			
Gestión de comunicaciones	A			
Plan de gestión del proyecto	A			
Plan de monitoreo y control	A			
Plan de cierre	A			
Investigación y análisis	A	R		
Análisis de diseño	I	R		
Diseño esquema básico	I	R		
Anteproyecto	I	R		
Proyecto ejecutivo	A	R	C	C

R:Responsable A:Encargado C: Consultado I:Informado

Fuente: Propia

Histograma y horario de recursos



Gráfico 19. Histograma de Recursos

Fuente: Propia

Tabla 28: Cronograma de recursos

Actividad		Responsable	Año 2018						
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Verificar necesidades de personal	GP								
Plan de atracción de áreas	GP								
Plan de incentivos	GP								
Reclutamiento externo	GP								
Contratación externa	GP								
Proyecto	GP								
Desvinculación externos	GP								
Liberación personal interno	GP								
Cumplimiento Mensual			0%	0%	0%	0%	0%	0%	

Planificado	
Cumplido	
Retraso	
Reprogramación	
Cancelado	

Fuente: propia.

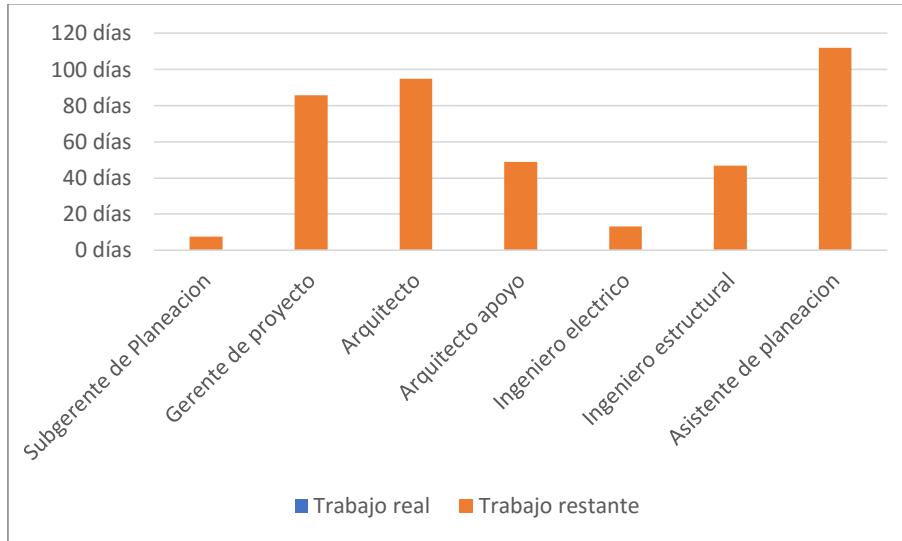


Gráfico 20. Estadísticas de recursos

Fuente: Propia

Plan de capacitación y desarrollo del equipo

Se dará la capacitación requerida al personal técnico del proyecto en generalidades de las siguientes normas de construcción:

- Norma NSR 10 Norma Sismo-resistente de construcción 2010
- Código eléctrico nacional NTC 2050/4353/4552
- RETIE Reglamento técnico de instalaciones eléctricas
- Norma Ras2000
- Código de zonificación y uso (DAPD) POT
- Decreto 1077 De 2015
- Guía del consejo colombiano de construcciones sostenibles – CCCS

Esquema de contratación y liberación del personal

Para la adquisición del recurso humano se deben tener en cuenta las fechas establecidas en el calendario de recursos, así como el cronograma de actividades del proyecto.

A continuación las fechas estimadas y detalles de contratación del personal:

Tabla 29: Esquema De Contratación

CARGO	TIPO DE ADQUISICIÓN	MODALIDAD DE ADQUISICIÓN	LOCALIZACIÓN	DEDICACIÓN AL PROYECTO	TIEMPO (DÍAS)	FECHA INICIO	FECHA FIN
Gerente de proyecto	Reasignación	Contrato de prestación de servicios	Oficina secretaría de vivienda	100%	156	05/01/2018	30/08/2017
Arquitecto	Reasignación	Contrato de prestación de servicios	Oficina secretaría de vivienda	100%	98	10/01/2018	30/06/2018
Ingeniero eléctrico	Contratación	Contrato de prestación de servicios	Oficina secretaría de vivienda	100%	10	01/05/2018	Según necesidad
Ingeniero estructural	Contratación	Contrato de prestación de servicios	Oficina secretaría de vivienda	100%	15	01/05/2018	Según necesidad

Fuente: Propia

Para la liberación de los miembros del equipo se debe tener en cuenta el cuadro de adquisición del recurso humano, en el cual se establece la fecha de liberación del recurso

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

El horario laboral es flexible debido al tipo de contrato.

El contratante podrá manejar todo aquel reconocimiento espontáneo considere pertinente.

Plan de Gestión de Comunicaciones

El plan de gestión de comunicaciones para el proyecto de Diseño arquitectónico bioclimático sostenible para vivienda de interés social en Villavicencio – Meta brinda los lineamientos para planificar las comunicaciones, distribuir la información, gestionar las expectativas de los interesados e informar el desempeño del proyecto y garantizar que la información del proyecto sea generada, recopilada, distribuida y almacenada de manera adecuada disminuyendo los obstáculos de las comunicaciones.

Sistema de información de comunicaciones

Los sistemas de información de comunicaciones serán los siguientes:

- Comunicación interna: la que se maneja entre los integrantes del proyecto se debe realizar a través de correos electrónicos, reuniones y videoconferencias cuando sea informal. A nivel formal los medios utilizados serán presentaciones, informes, memorandos e instructivos y procedimientos. Todo colaborador debe tener clara la estructura organizacional para dirigir la comunicación bien sea a nivel horizontal, entre colegas, o a nivel vertical, jefe empleado, utilizando los medios adecuados.
- Comunicación externa: La que sea dirigida al sponsor, medios de comunicación y la comunidad en general. Se usaran medios como charlas y reuniones generales en los niveles que sea necesario, utilizando niveles de voz y lenguaje corporal adecuados, con el fin de mantener el respeto. Los medios formales escritos deben utilizarse para notificar cuando sea estrictamente necesario.

Matriz de comunicaciones

Plan de gerencia de recursos comunicaciones

Tabla 30: Plan De Comunicaciones

PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES																
ID	Qué?	Por qué?	Frecuencia del informe	Medio	Responsabilidad del interesado											
					Int 1	Int 2	Int 3	Int 4	Int 5	Int 6	Int 7	Int 8	Int 9	Int 10	Int 11	
1	Diseño definitivo	Por aprobación	E	R		D	D								D	E
2	Consulta normativa	Cumplir requisitos	E	I										V		
3	informes a la Secretaría de vivienda	Retroalimentar y mejorar diseño	E	R	D										E	
4	Invitación a inversionistas	Para dar viabilidad	E	R				D	D	D			D		E	
5	estado de avance del proyecto	Controlar interesados	S												E	
6	Control de cambios	Controlar el alcance	S	I		D	D	D	D	D			D		E	
7	Lecciones aprendidas	mejoramiento y proyección	M	I		D									E	
Notas																
Frecuencia: Mensual(M) Semanal(S) Quincenal (Q)Eventual (E)																
Medio: I (informe) M (Minuta) E (E-mail) R(Reunión) G (Gráfico) P (Planilla)																
Responsabilidad: D (destinatario) E (Emisor) A (autoriza) S (soporte) (V) Valida																
(I.1) Gobernación del departamento																
(I.2) Secretaría de vivienda del Meta																
(I.3) Gerente de proyecto																
(I.4) Arquitecto diseñador																

Fuente: Propia

*Plan de Gestión del Riesgo***-Metodología para la gestión de riesgos**

Para el desarrollo del plan se utiliza el método de observación, que consiste en llevar a cabo análisis de lecciones aprendidas, talleres, encuestas, así como análisis de datos históricos, los cuales

nos permitirán realizar un levantamiento y registro de riesgos presentes durante el ciclo de vida del proyecto.

-Identificación de riesgos

Con el uso de técnicas grupales y de recopilación de información se busca llegar a definir los riesgos que pueden afectar al proyecto e incluir a su vez una respuesta a los mismos en el registro de riesgos. La información de los proyectos de diseño anteriores ejecutados por la Secretaría de vivienda, se tomaran como base para la identificación de los riesgos del proyecto.

-Roles y responsabilidades

Teniendo en cuenta la estructura del proyecto, la gestión de riesgos estará a cargo del gerente del proyecto. Es responsable de llevar a cabo la actualización del plan, controlar los riesgos identificados en la planeación, así como los cambios que se generen.

-Análisis cualitativo

En esta etapa se busca hacer una evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos, categorizándolos con el fin de generar un plan de respuesta a los riesgos

-Análisis cuantitativo

Debido al monto y duración del proyecto, se considera un proyecto de media complejidad, por lo cual no se realizara análisis cuantitativo de riesgos.

-Monitoreo y control de los riesgos

El plan de respuesta a riesgos es la herramienta que permitirá estar atentos a la materialización de los riesgos en el proyecto. Las reuniones de seguimiento y control de desempeño del proyecto se realizarán de manera quincenal. Estas permitirán hacer una evaluación de estado del plan de gestión de riesgos, y actualizar nuestro registro de riesgos.

Identificación de riesgos y determinación de umbral

El proceso de identificación de riesgo se relaciona en la siguiente tabla:

Tabla 31: Registro De Riesgos

REGISTRO DE RIESGOS		
Nombre del proyecto:	Diseño arquitectónico bioclimático sostenible para vivienda de interés social en Villavicencio – Meta	
Código de riesgo	Descripción de riesgo	Categoría del riesgo
bio01	Que por falta de la destinación del espacio y condiciones de trabajo adecuadas, se generen retrasos en el diseño.	De la Organización
bio02	Los equipos con los que se cuenta para el diseño y renderización no den la capacidad necesaria; generando demoras en la entrega del anteproyecto.	Técnicos

Continuación tabla 26.

bio03	Que por falta de investigación y conocimiento el diseño no cumpla las expectativas o sea defectuoso.	De la Organización
bio04	Por falta de un plan adecuado de RRHH no se contraten los profesionales idóneos en etapas críticas del proyecto impactando tiempo y costos.	De la Organización
bio05	Por falta de realización de un back up periódico se pierda la información y se generen retrasos en el diseño	De la Organización
bio06	No se tenga acceso a la información del terreno para la ejecución del diseño, generando un diseño inadecuado retrasando el proyecto.	Técnicos
bio07	Por falta de idoneidad del profesional contratado no se cumpla con las expectativas del diseño y el proyecto no se apruebe en los tiempos establecidos.	De la Organización
bio08	Por desconocimiento de la normativa local no se incluyan en el diseño aspectos relevantes de la norma que generen reprocesos ante entes gubernamentales.	De la Organización
bio09	El equipo a cargo del proceso de diseño abandone este durante la ejecución; obligando a replantear las etapas del anteproyecto.	De gerencia del Proyecto
bio10	La planeación de materiales en el diseño exceda los costos del presupuesto aprobado afectando la viabilidad del proyecto.	Técnicos

Fuente: Propia

-El umbral de tolerancia al riesgo establecido es el siguiente:

Umbral de tiempo: máximo dos meses adicionales al cronograma establecido.

Umbral de costos: No puede superar el presupuesto de \$90.000.000.

Risk Breakdown Structure – RiBS

En la RiBS se observan las categorías y los diferentes tipos de riesgos a los que estará expuesto el proyecto.



Gráfico 21. RiBS

Fuente: Propia

Análisis de riesgos del proyecto

-Análisis Cualitativo

Para el análisis cualitativo de riesgos se asignaron valores numéricos a la probabilidad y el impacto de cada uno de los riesgos identificados. Los valores se establecen a partir de los datos de las siguientes tablas:

Tabla 32. Análisis De Riesgos
Definiciones de probabilidad

Probabilidad	Valor	Definición
Muy Alta	90%	Puede ocurrir una o más veces
Alta	70%	Ocurrirá frecuentemente, en 1 de 1 proyecto
Media	50%	Ocurrirá frecuentemente, en 1 de 10 proyectos
Baja	30%	Rara vez puede ocurrir, en 1 de 100 proyectos
Muy Baja	10%	Casi nunca.

Definiciones de impacto

Impacto	Valor	Definición
Muy Alto	8	Compromete la culminación del proyecto
Alto	6	Incrementa el costo del proyecto entre 50%-70%
Medio	4	Incrementa el costo del proyecto entre 30%-50%
Bajo	2	Incrementa el costo del proyecto entre 10%-30%
Muy Bajo	1	Impacto mínimo menor al 5%

El nivel de riesgo se valora por el resultado de multiplicar la probabilidad por el impacto, la cual se define a continuación:

Probabilidad - impacto

Nivel de riesgo	definición
Muy Alto	Mayor a 4
Alto	Entre 3 y 4
Medio	Entre 1 y 3
Bajo	Entre 0,5 y 1
Muy Bajo	Menor a 0,5

Con base en la tabla anterior se obtiene la matriz de probabilidad impacto del proyecto que se relaciona a continuación:

Matriz de Respuesta Probabilidad e Impacto

Matriz de Respuesta Probabilidad e Impacto							
Probabilidad	Muy Alta	90%	0,9	1,8	3,6	5,4	7,2
	Alta	70%	0,7	1,4	2,8	4,2	5,6
	Media	50%	0,5	1	2	3	4
	Baja	30%	0,3	0,6	1,2	1,8	2,4
	Muy Baja	10%	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
			1	2	4	6	8
Impacto							

Calificación	Rango	Respuesta
Severo	Mayor a 4	Requiere acciones de prevención y plan de contingencia
Crítico	Entre 3 y 4	Requiere acciones de prevención
Leve	Menor a 3	Monitorear periódicamente por cambios

Fuente: Propia

Matriz de riesgos

Tabla 33: Matriz de Riesgo

Registro de Riesgos							
Proyecto		Diseño Vivienda de Interés Social BIOCLIMÁTICA					
Gerente de Proyecto		Arquitecto Leonardo Salazar					
ID	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Justificación del Impacto	Severidad	Categoría	Disparador/ Indicador
bio01	Que por falta de la destinación del espacio y condiciones de trabajo adecuadas, se generen retrasos en el diseño.	30%	2	Se requiere un espacio acorde a las necesidades del equipo del proyecto	0,60	De la Organización	Que el diseño presente retrasos desde las etapas iniciales.

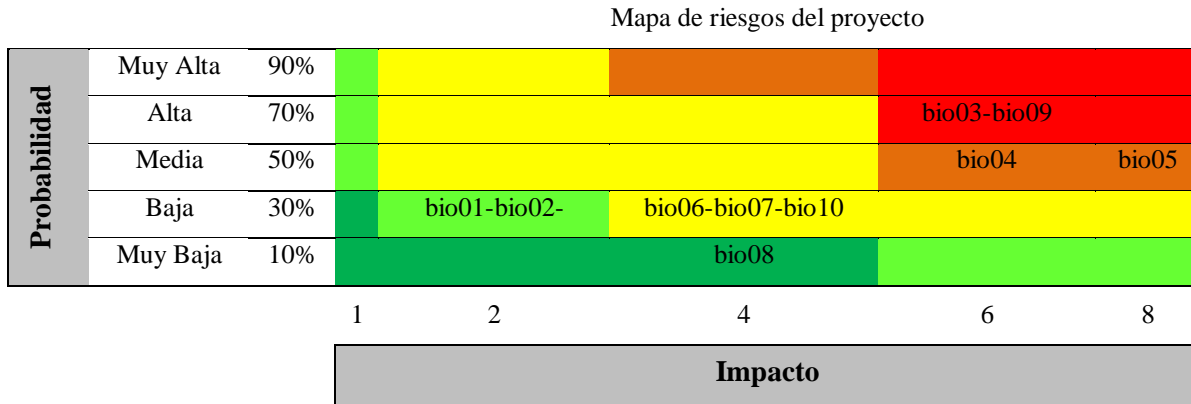
bio02	Los equipos con los que se cuenta para el diseño y renderización no den la capacidad necesaria; generando demoras en la entrega del anteproyecto.	30%	2	Los equipos son necesarios para materializar de manera visual los diseños arquitectónicos deben ser robustos ya que los programas de modelado 3d necesitan mucha capacidad de GPU.	0,60	Técnicos	En el momento de renderizar el equipo no responde con la velocidad adecuada.
bio03	Que por falta de investigación y conocimiento el diseño no cumpla las expectativas o sea defectuoso.	70%	6	Por el enfoque de protección del medio ambiente y aprovechamiento de recursos implementado por las empresas y más aun en el sector de la construcción.	4,20	De la Organización	Cuando se conozca en el medio información de nuevos diseños similares.
bio04	Por falta de un plan adecuado de RRHH no se contraten los profesionales idóneos en etapas críticas del proyecto impactando tiempo y costos.	50%	6	En etapas de entregables técnicos relacionados con el proyecto de obra civil no se tenga al profesional adecuado.	3	De la Organización	En la ejecución del proyecto arquitectónico no se lleguen a soluciones sobre los planos técnicos de la estructura.
bio05	Por falta de realización de un back up periódico se pierda la información y se generen retrasos en el diseño	50%	8	La información de diseño crece constantemente y los equipos de almacenamiento pueden fallar	4	De la Organización	Cuando se evidencia que no hay un respaldo de la información
bio06	No se tenga acceso a la información del terreno para la ejecución del diseño, generando un diseño inadecuado retrasando el proyecto.	30%	4	El proceso de diseño parte del conocimiento físico del lugar donde se va a desarrollar el proyecto para tener criterios de diseño.	1,2	Técnicos	Cuando no se permita acceso al terreno
bio07	Por falta de idoneidad del profesional contratado no se cumpla con las expectativas del	30%	4	El objetivo es tener un diseño Bioclimático aprobado.	1,2	De la Organización	0

	diseño y el proyecto no se apruebe en los tiempos establecidos.						
bio08	Por desconocimiento de la normativa local no se incluyan en el diseño aspectos relevantes de la norma que generen reprocesos ante entes gubernamentales.	10%	4	La línea del proyecto se retrasa en medida que los entes relacionados no den el visto bueno en cada etapa del diseño.	0,4	De la Organización	0
bio09	El equipo a cargo del proceso de diseño abandone este durante la ejecución; obligando a replantear las etapas del anteproyecto.	70%	6	El diseño es un proceso creativo donde hay etapas no tangibles e idóneas de su propio creador y cada persona tiene un criterio de diseño deferente,	4,2	De gerencia del Proyecto	Cuando se presente ausencia o incumplimiento continuo en las labores encomendadas al equipo de trabajo
bio10	La planeación de materiales en el diseño exceda los costos del presupuesto aprobado afectando la viabilidad del proyecto.	30%	4	Por la necesidad de utilizar materiales innovadores.	1,2	Técnicos	0

Fuente: Propia

Una vez realizado el análisis cualitativo se obtiene el siguiente mapa de riesgos

Tabla 34: Mapa de riesgos



Fuente: Propia

Plan de respuesta a riesgo.

La comunicación con los involucrados tanto en el proyecto como en la eventualidad de un riesgo se realizara por medio de reuniones donde se diligenciará actas, informes y de igual manera se comunicara por medio de correo físico y electrónico.

Todo documento recibido y/o entregado por parte de cualquier involucrado, se le realizara una copia en digital con el fin de archivar y llevar un registro para el debido seguimiento

Tabla 35: Plan Respuesta a Riesgos

Plan de respuesta a riesgos				
Proyecto		Diseño Vivienda de Interés Social BIOCLIMATICA		
Gerente de Proyecto		Arquitecto Leonardo Salazar		
ID	Descripción del Riesgo	Estrategia de Respuesta	¿En qué consiste la estrategia de respuesta?	Plan de Contingencia
bio03	Que por falta de investigación y	Aceptar	Si se materializa el riesgo se hará un plan de benchmarking	Contratar empresa consultora experta en

	conocimiento el diseño no cumpla las expectativas o sea defectuoso.		para anticipar las propuestas de la competencia.	diseño de vivienda sostenible Bioclimática
bio09	El equipo a cargo del proceso de diseño abandone este durante la ejecución; obligando a replantear las etapas del anteproyecto.	Mitigar	Generar políticas de reconocimiento y recompensa que permitan fidelizar el equipo de trabajo.	Subcontratar una firma de Ingeniería que culmine el proyecto de diseño
bio05	Por falta de realización de un back up periódico se pierda la información y se generen retrasos en el diseño	Mitigar	Incluir un plan de manejo, control y respaldo de la información del proyecto	Contratar personal adicional para actualizar la información perdida
bio04	Por falta de un plan adecuado de RRHH no se contraten los profesionales idóneos en etapas críticas del proyecto impactando tiempo y costos.	Mitigar	Establecer un adecuado plan de gestión de recurso humano que contemple claramente los perfiles de cargo requeridos y el cronograma de contratación	Contratar los servicios de una empresa cazatalentos para conseguir el personal requerido de manera prioritaria.
bio06	No se tenga acceso a la información del terreno para la ejecución del diseño, generando un diseño inadecuado retrasando el proyecto.	Aceptar	Solicitar a la Secretaría de vivienda acceso al terreno de acuerdo al cronograma.	
bio07	Por falta de idoneidad del profesional contratado no se cumpla con las expectativas del diseño y el proyecto no se apruebe en los tiempos establecidos.	Mitigar	Realizar una adecuada evaluación de competencias del personal en la etapa de contratación.	
bio10	La planeación de materiales en el diseño exceda los costos del presupuesto	Mitigar	Establecer un presupuesto adecuado con materiales al alcance en el mercado, con	

	aprobado afectando la viabilidad del proyecto.		fluctuaciones de costo controlables.
bio01	Que por falta de la destinación del espacio y condiciones de trabajo adecuadas, se generen retrasos en el diseño.	Aceptar	Realizar el arrendamiento de una oficina en las etapas de acuerdo al cronograma.
bio02	Los equipos con los que se cuenta para el diseño y renderización no den la capacidad necesaria; generando demoras en la entrega del anteproyecto.	Aceptar	Realizar pruebas y evaluaciones periódicas de velocidad y capacidad de respuesta del equipo actual.
bio08	Por desconocimiento de la normativa local no se incluyan en el diseño aspectos relevantes de la norma que generen reprocesos ante entes gubernamentales.	Mitigar	Revisar que en la etapa de análisis e investigación se contemplen todos los aspectos de arquitectura Bioclimática y referenciarse con otros proyectos.

Fuente: Propia

Plan de Gestión de Adquisiciones

-Introducción

El proyecto consiste en el Diseño de vivienda de interés social Bioclimática para la ciudad de Villavicencio Meta. Con el proyecto se busca que las clases sociales de menores recursos tengan acceso a una vivienda de interés social segura, confortable, con áreas adecuadas y construidas con materiales adecuados, que les permita mejorar su nivel de vida

El proyecto requiere que se genere este plan de adquisiciones debido a la necesidad de entregar los insumos y materiales necesarios para el diseño en el momento oportuno, para evitar retrasos en el desarrollo del proyecto, así como posibles problemas de calidad.

El plan que se detalla a continuación contiene los pasos necesarios para completar las adquisiciones del proyecto desde la planeación de los mismos hasta la entrega y evaluación final del entregable solicitado al proveedor.

-Enfoque de gestión de adquisiciones

Las adquisiciones serán gestionadas a partir de los diferentes procesos que intervienen en la cadena. Estas inician con el enunciado del trabajo (SOW), el cual debe indicar el presupuesto asignado para cada una de las adquisiciones y será clave para definir las necesidades de contratación, los tipos de contratos utilizados y cronograma de las mismas. Con esta información se evaluarán los proveedores y se les solicitarán las cotizaciones requeridas. Las cotizaciones se someterán a evaluación y aprobación, con el fin de generar las respectivas órdenes de compra, seguimiento a las entregas y cierre de las mismas, generando lecciones aprendidas que formarán parte de los activos de la organización.

Definición y criterios de valoración de proveedores

Tabla 36: Criterios de Evaluación de Proveedores

Identificación	Nombre	Descripción	Escala de calificación
F1	Respuesta a RFQ-RFP	Tiempo de respuesta a las solicitudes de devolución, cambios o garantía	< 2 días = 10 puntos De 2 a 3 días = 7 puntos De 4 a 5 días = 5 puntos >5 días = 2 puntos
F2	Precio	Precio del producto o servicio ofrecido por el proveedor	Mejor precio = 10 puntos Precio hasta 5% más alto = 7 puntos Precio hasta 10% más alto = 5 puntos Precio mayor 10% = 2 puntos
F3	Calidad	Nivel de calidad de los productos ofrecidos. Incluye certificaciones de calidad	Posee certificados = 10 puntos Certificación en trámite = 7 puntos Sin certificados pero Productos reconocidos = 5 puntos Sin certificado = 2 puntos
F4	Tiempo de entrega	Tiempo de respuesta y oportunidad en las entregas	< 2 días = 10 puntos De 2 a 3 días = 7 puntos De 4 a 5 días = 5 puntos >5 días = 2 puntos
F5	Garantía	Servicio postventa y cubrimiento de garantías solicitadas	Ofrece garantía = 10 puntos No ofrece garantía = 2 puntos
F6	Plazo de pago	Condiciones de manejo de cartera y posibilidad de brindar flujo de caja a la compañía	60 días = 10 puntos 45 días = 7 puntos 30 días = 5 puntos Contado = 2 puntos

Fuente: Propia

Selección y tipificación de contratos

Tipo de contrato	Explicación
RFQ	Este se usa en los casos de contratos de productos o servicios donde ya se encuentra una oferta estándar, como lo son el caso del arriendo, planes de celular, impresora.

RFP Para el caso de la adquisición del computador se comunica a los diferentes proveedores las especificaciones técnicas del trabajo que se está realizando, para que nos brinden la mejor solución adecuada a nuestra necesidad

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

Tabla 37 Criterios De Contratación

Código	SOW	Justificación	Tipo de contrato	Documentación	Presupuesto	% participación	Fecha adquisición
A1	Arriendo oficina	Se requiere un espacio adecuado para la dirección del proyecto	Contrato precio fijo	RFQ	\$ 600.000	3,1%	Enero 2018
A2	Plan de celular	Establecer comunicación constante con los interesados del proyecto	Contrato precio fijo	RFQ	\$ 80.000	0,3%	Enero 2018
A3	Equipo de computo	computador con capacidad suficiente para elaborar planos arquitectónicos	Contrato precio fijo	RFQ	\$ 6.798.372	26,0%	Enero 2018
A4	Impresoras	Impresora con capacidad de impresión de planos	Contrato precio fijo	RFQ	\$ 1.827.000	7,0%	Marzo 2018
A5	Escritorio Esquinero Arco	Mobiliario adecuado	Contrato precio fijo	RFQ	\$ 783.000	3,0%	Marzo 2018
A6	Caja Resma	Impresión documentación	Contrato precio fijo	RFQ	\$ 85.000	0,3%	Marzo 2018
A7	Silla Ejecutiva	Mobiliario adecuado	Contrato precio fijo	RFQ	\$ 777.000	3,0%	Marzo 2018
A8	Arquitecto	Firma Planos Arquitectónicos	Contrato precio fijo	RFP	\$5.333.333	19,1%	Febrero de 2018

		Hidráulicos Sanitarios					
A9	Ingeniero eléctrico	Firma planos certificados RETIE, RETILAD	Contrato precio fijo	RFP	\$5.333.333	19,1%	Febrero de 2018
A10	Ingeniero estructural	Firma de planos estructurales normativa NSR-10	Contrato precio fijo	RFP	\$5.333.334	19,1%	Febrero de 2018
Total de adquisiciones					\$27.150.372		
% de participación de las adquisiciones en el total del valor del proyecto					32,14%		
Valor de las otras actividades					\$57.331.581		
Presupuesto del proyecto					\$84.481.953		
Fuente: Propia							

Cronograma de compras

-Tiempo

El proyecto concluirá en 10 meses iniciándose el lunes 1 de Enero y finalizando el 31 de Agosto. Todas las actividades contempladas en el plan de adquisiciones del proyecto, deben entregarse dentro del plazo estipulado anteriormente

-Costos

El proyecto cuenta con un presupuesto total de \$90.000.000

-Cronograma de compras y adquisiciones

Tabla 38 Cronograma de compras

Código	SOW	Responsable	Fecha adquisición
A1	Arriendo oficina	Gerente de proyecto	Enero 2018
A2	Plan de celular	Gerente de proyecto	Enero 2018
A3	Equipo de computo	Gerente de proyecto	Enero 2018
A4	Impresoras	Gerente de proyecto	Marzo 2018
A5	Escritorio Esquinero Arco	Gerente de proyecto	Marzo 2018
A6	Caja Resma	Gerente de proyecto	Marzo 2018
A7	Silla Ejecutiva	Gerente de proyecto	Marzo 2018
A8	Arquitecto	Gerente de proyecto	Febrero de 2018
A9	Ingeniero eléctrico	Gerente de proyecto	Febrero de 2018
A10	Ingeniero estructural	Gerente de proyecto	Febrero de 2018

Fuente: Propia

Plan de Gestión de Interesados

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Diseño de vivienda Bioclimática VIS	BIO-VIS

IDENTIFICACION DE INTERESADOS

El equipo del proyecto establecerá reuniones iniciales con la Subgerencia de planeación de la Secretaría de Vivienda del Meta, con el fin de identificar los interesados involucrados en el desarrollo del proyecto. La información de proyectos anteriores serán un insumo adicional para realizar una adecuada identificación.

CATEGORIZACION DE LOS INTERESADOS

Una vez realizada la identificación de los interesados y con base en la experiencia de los expertos del área de planeación y el equipo del proyecto, se establecen los valores para cada interesado en listado de acuerdo a su nivel de participación.

Para evaluar su nivel de participación se usan los criterios:

Desconocedor, Resistente, Neutral, Partidario y Líder, indicando a la vez si su participación es Actual (A) y Deseable (D).

DEFINICIÓN DE MATRIZ PODER - INFLUENCIA

Para la definición del poder – influencia de cada interesado en el proyecto se toma la escala de 1 a 6 y se asigna a cada rango de gestión de acuerdo a la calificación:

PODER	6	AB	AB	AB	AA	AA	AA
	5	AB	AB	AB	AA	AA	AA
	4	AB	AB	AB	AA	AA	AA
	3	BB	BB	BB	BA	BA	BA
	2	BB	BB	BB	BA	BA	BA
	1	BB	BB	BB	BA	BA	BA
			1	2	3	4	5
		INTERES					

Partiendo de esta matriz se asigna la calificación a cada interesado en la matriz poder influencia. Los que quedan clasificados en el cuadrante Alto-Alto, se deben gestionar cuidadosamente.

ESTRATEGIAS PARA INTERESADOS SEGÚN PODER-INFLUENCIA

De acuerdo a la calificación en la Matriz de Poder influencia, se define la siguiente estrategia de gestión:

Monitorear (BB): estos interesados presentan una posición de poco poder e interés, pero es importante mantenerlos monitoreados y hacerles seguimiento constante, por si llegan a cambiar de cuadrante. Se mantendrá comunicación informal constante.

Mantener Informado (BA): Aunque estos interesados tienen bajo poder, poseen un alto interés que puede ser una ventaja de los detalles del plan, y tienen el poder de convencer a otros grupos de interés. A este grupo se le mantendrá informado con comunicaciones formales.

Mantener satisfecho (AB): Este grupo de interesados tiene suficiente poder como para mantenerlos satisfechos, ya que aunque no estén interesados en los detalles del plan, deben conocer nuestra línea de actuación. Se les brindará la información formal del estado del proyecto, y los beneficios que reciben para que aumente su interés.

Gestionar Altamente (AA): Este es el grupo vital para la consecución del objetivo del proyecto. Se realizarán reuniones e informes mensuales, en donde puedan evidenciar el estado del proyecto.

Identificación y categorización de interesados

Tabla 39. Identificación y categorización de interesados

Interesado	Compromiso				
	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder
Gerente de proyecto					X D
Gobernación del departamento				X	D
Secretaría de vivienda del Meta				X	D
Arquitecto diseñador				X D	

Fuente: Propia

Matriz de interesados (Poder –Influencia)

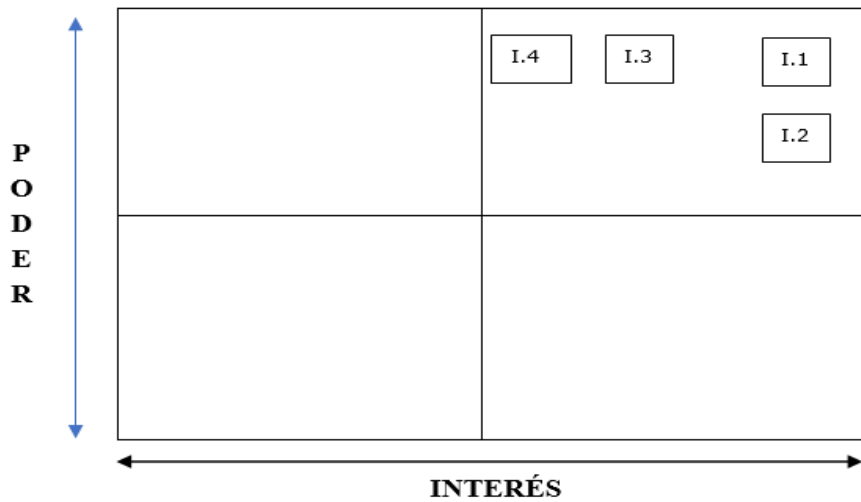


Figura 35. Matriz de Interesados Poder-Influencia

Fuente: Propia

Identificación por código

- (I1) Gobernación del departamento
- (I.2) Secretaría de vivienda del Meta
- (I.3) Gerente de proyecto
- (I4) Arquitecto diseñador

Matriz dependencia influencia

Para un adecuado desarrollo del proyecto, es importante tener presente y conocer el nivel de poder e interés de cada uno de los interesados internos o externos que influyen en él.

Tabla 40. Matriz Influencia

		Influencia			
		Sin Influencia	Baja Influencia	Mediana Influencia	Alta Influencia
Dependencia	ALTO		Ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio. Ministerio De Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Consejo Colombia De Construccion Sostenible.	Gobernacion del meta. Secretaria d e vivienda
	BAJO	Poblacion Objetivo	Empresas De Servicios Publicos		

Fuente: Propia

Matriz de temas y respuestas

Tabla 41: Registro de Interesados

REGISTRO DE LOS INTERESADOS									
TITULO				NUMERO					
DEL PROYECTO	Diseño arquitectónico bioclimático sostenible para vivienda de interés social en Villavicencio – Meta				DEL PROYECTO	01-2017			
Nombre del interesado	Título	Información de contacto	Requisitos principales	Expectativas	Rol en el proyecto	Influencia/interés (1-5)	Responsabilidad en el proyecto	Clasificación	
Gerente de proyecto	Ingeniero arquitecto	Arq. Leonardo Salazar. Tel. 3209393347	Cumplir cronograma y alcance del proyecto.	Generar impacto con el diseño en costos y calidad de vida	Director de Proyecto	5/5	Dirección, ejecución y trazabilidad de todo el proyecto	Interno	
Gobernación del departamento	Gobierno	Cra 33 # 38 - 45 Plaza Libertadores - Villavicencio	Patrocinio / Sponsor	Aumentar la cobertura de vivienda propia de calidad a bajo costo	Sponsor	5/5	Garantizar que se cumpla el presupuesto y asignación de subsidios por parte del Gobierno Colombiano	Externo	
Secretaría de vivienda del Meta	Gobierno	Cra 33 # 38 - 45 Plaza Libertadores - Villavicencio	Cumplir requisitos	Garantizar cumplimiento de ejecución y entrega de proyectos.	Controlar y promover	5/5	Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los villavicensinos a través de la administración de los recursos para la construcción de vivienda de interés social y prioritario, así como de proyectos constructivos y de urbanismo	Externo	
Arquitecto diseñador	Arquitecto	Arq. Iván Morales	Diseño bioclimático	Innovación	Director de diseño	4/5	Entregar diseño final de la vivienda. Proyecto Ejecutivo en aprobación del gerente de Proyecto	Interno	

Fuente: propia

Formato para la resolución de conflictos y gestión de expectativas

Tabla 42. Formato conflicto y expectativas

MATRIZ DE CONFLICTO Y GESTION DE EXPECTATIVA					
ORGANIZACIÓN		PROVEEDORES		GERENCIA	
PREOCUPACIONES DE ACTORES	RESPUESTA	PREOCUPACIONES DE ACTORES	RESPUESTA	PREOCUPACIONES DE ACTORES	RESPUESTA
Inconformidad frente al Diseño VIS Bioclimático, Aumento en tiempo o costo del diseño.	Control y monitoreo, del alcance, tiempo, costo, teniendo en cuenta la ruta crítica, haciendo informes para los reportes o novedades a los involucrados.	Incumplimiento de los requerimientos y compromisos solicitados a los proveedores.	Seguimiento y control de los proveedores para verificar el cumplimiento.	No contar con el personal requerido para la ejecución del diseño.	Identificar y análisis del personal seleccionado para la ejecución del proyecto.

Fuente: Propia

Conclusiones y recomendaciones

Colombia es un país con una alta tasa de déficit de vivienda donde las condiciones pobreza y violencia no han permitido que se enfoquen los esfuerzos gubernamentales para cubrir las necesidades de esta población vulnerable. Deben existir programas incluyentes, con oferta de vivienda digna, pero que a la vez tengan en cuenta la conceptualización del diseño arquitectónico según las condiciones micro climáticas del lugar donde se ejecutará el proyecto. Esto permitirá aprovechar al máximo aspectos relevantes como orientación del viento y radiación solar para proponer alternativas del aprovechamiento y ahorro de recursos.

Los materiales constructivos tradicionales generan altos niveles de contaminación y es necesario de los diseños enfoquen su atención en la sustitución de los mismos por otros que sean amigables con el medio ambiente, que aunque en algunos casos elevan el costo de la vivienda, al final generan una importante reducción del impacto ambiental. También se hace necesario que las personas que finalmente habiten estas viviendas, creen conciencia del buen uso de los recursos naturales y reduzcan su uso.

Referencias Bibliográficas

Alcaldía de Villavicencio – Meta (2017). Gobierno de la ciudad. Información general. Disponible

en:

http://www.Villavicencio.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=98&Itemid=188.

Camacol (2013) Informe económicos No 53, diciembre. Disponible en: <https://camacol.co/>

Camacol. Sistema Georreferenciado - Coordinada Urbana. Disponible en: <https://camacol.co/>

Camacol. Tendencias de la construcción - Economía y Coyuntura Sectorial, Departamento de estudios económicos y técnicos, Décimo tercera edición.

Constitución Política de Colombia (1991). Artículo 51. Impreandes S.A. Bogotá, D.C.

Constitución Política de Colombia (1991). Impreandes S.A. Bogotá, D.C. Ley 388 de 1997.

Disponible en:

www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley_0388_1997_word.doc

Contreras Días, Karen Lizeth. Pino Salgado, Mario Neilson. Soto Vega, Oladys Dayana. (2016).

Diseño y construcción de un edificio de vivienda bioclimática en la ciudad de Barranquilla.

Universidad Piloto de Colombia. Bogotá, D.C. Disponible en:

<http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00003536.pdf>

Cortés Delgado, José Luis (2001). Reflexiones sobre el Problema de la Vivienda en México. UAM,

octubre. Disponible en: <http://www.uam.mx/difusion/revista/oct2001/cortes.html>

DANE (2005). Censo General 2005 Colombia. Disponible en:

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-general-2005-1>

DANE, porcentaje al 3.8% departamento del Meta. Cálculos con base GEIH. Disponible en:

https://www.dane.gov.co/files/icer/2015/ICER_Meta2015.pdf

DANE (2016). Informe de coyuntura económica regional. Departamento del Meta – Villavicencio.

Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/icer/2015/ICER_Meta2015.pdf

DANE 2005-2020. Proyección municipios. Disponible en:

https://www.dane.gov.co/files/icer/2015/ICER_Meta2015.pdf

Fevivienda. Derecho a una vivienda digna. Disponible en: <http://www.fedevivienda.org.co/psh/>

Fique, Luis F. (2005) la habitabilidad de la vivienda de interés social en Colombia en los años

noventa. Una Explicación a Partir de las Políticas Públicas, Bogotá, Maestría en Hábitat,

Facultad de Artes, Universidad Nacional de Colombia. Disponible en:

http://www.institutodeestudiosurbanos.info/dmdocuments/cendocieu/coleccion_digital/Vivienda_Social_Bogota/Habitabilidad_Vivienda_Interes-Fique_Pinto.pdf

Función Pública (s.f). Título Disponible en: <http://www.funcionpublica.gov.co/>

Humanium (s.f.). Pactos internacionales de 1966. Disponible en:

<https://www.humanium.org/es/pacto-1966/>

Instituto de turismo (2018). Villavicencio. Información general. Disponible en:

<http://www.turismoVillavicencio.gov.co/site/Villavicencio/informacion-general>.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2018). Conceptos jurídicos. Disponible

en: <http://www.minvivienda.gov.co/ConceptosJuridicos/Conceptos%20juridicos>.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2009). Serie guías de asistencia técnica

para vivienda de interés social 1, 2, 3,4.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2009). Serie guías de asistencia técnica para vivienda de interés social 2 serie guías de asistencia técnica para vivienda de interés social 2

Molina Murillo, Gabriel Ricardo. Santos Ramírez, Luis Samaní (2010). Diseño de viviendas bioclimáticas de interés social y media alta con enfoque de sustentabilidad para la zona costera de la paz; Facultad De Ingeniería y Arquitectura; Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”. Disponible en: <https://docplayer.es/11535824-Diseno-de-viviendas-bioclimaticas-de-interes-social-y-media-alta-con-enfoque-de-sustentabilidad-para-la-zona-costera-de-la-paz.html>

Romero Vadillo, Irma Guadalupe. (2007). IX Coloquio Internacional de Geocrítica. Los problemas del mundo actual. Soluciones y alternativas desde la geografía y las ciencias sociales. Disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/9porto/iromero.htm>

Sánchez Nieto, Armando (2011). Índices de sustentabilidad en proyectos de vivienda de interés social VIS. Caso ciudad de Pereira. Tesis Unal, Magister en Medio Ambiente y Desarrollo. Disponible en: http://www.bdigital.unal.edu.co/3496/1/arrmandosancheznieto.2011_Parte1.pdf

Serra Rafael. Arquitecto español 1998

Villavivienda (2017). Misión. Disponible en: <http://www.villavivienda.gov.co/index.php?id=3>

Villavivienda (2017). Visión, disponible en: <http://www.villavivienda.gov.co/index.php?id=24>

Villavicencio (2018). Turismo. Disponible en: <http://www.turismovillavicencio.gov.co/site/>

Vivienda y Desarrollo Urbano en el Departamento del Meta. Principales Objetivos y Estrategias. Wilson Antonio Gómez Torres, Secretario de Vivienda del Meta. Disponible en: <http://www.meta.gov.co/web/content/secretar%C3%ADa-de-vivienda>.