

**Construyendo espacios de tranquilidad y paz a indígenas guardabosques en la comunidad
Totoróes, municipio de Totoró, departamento del Cauca**

Yazmin Marixa Rosero Rosero

Martha Yanet Muñoz Burbano

Néstor Hernando Vallejo J.

Director

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y Negocios – ECACEN

Especialización en Gestión de Proyectos.

2024

Resumen

El papel estratégico de los Eonegocios y los Agronegocios promueve beneficios ambientales y sociales como la recuperación de áreas naturales, la difusión y puesta en práctica de la agricultura orgánica, la recuperación del conocimiento ancestral y valoración de la tradición cultural; su adecuada implementación posibilita la generación de fuentes alternativas de ingresos para las comunidades locales reflejadas en la economía departamental, contribuyendo a transformar un negocio de Turismo agrícola a todo un proceso sostenible, de forma que lleven a cabo una gestión integrada de sus procesos agrícolas, ambientales, socioculturales y económicos, conservando y restaurando las ecorregiones estratégicas y dinamizando el sector agropecuario. Para los Totorós la tierra representa mucho más que un medio de producción. Es el principio de vida de la cual deriva su vitalidad y seguridad. Es la fuente que alimenta y le da sentido a su cotidiano vivir, cada grupo, cada familia, lucha por la defensa del territorio y se caracterizan históricamente por su fortaleza en este sentido.

En virtud de lo señalado y con el objetivo de promover y desarrollar la participación comunitaria en actividades y programas de protección ambiental de desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables, el Resguardo Indígena de los Totorós en el municipio de Totoró Cauca, pretende potencializar el sector guardabosque y pago por servicios ambientales, a través de un modelo socialmente incluyente y ambientalmente amigable.

Este tipo de proyectos permite generar arraigo en los comuneros, reestablecer el tejido social en las comunidades indígenas, afrodescendientes, mestizas y fortalecer la economía regional mediante el desarrollo de una agricultura sostenible.

En línea con lo descrito y para contribuir con el proceso que en esta materia adelanta la comunidad indígena del Resguardo de los Totorós, se estructura el presente proyecto en el

marco del cual se proporcionan los diseños, costos y especificaciones técnicas, que permitirán en una fase posterior, construir el Albergue en el predio que para este fin dispuso la Autoridad Tradicional.

Palabras clave: Ecoturismo, agronegocios, guardabosques, albergue, sostenibilidad ambiental, diseños.

Abstract

The strategic role of Eco-businesses and Agro-businesses) promotes environmental and social benefits such as the restoration of natural areas, the dissemination and practice of organic agriculture, the recovery of ancestral knowledge, and the appreciation of cultural traditions. Their proper implementation enables the generation of alternative sources of income for local communities, reflected in the regional economy, contributing to the transformation of an agricultural tourism business into a sustainable process. This allows for the integrated management of their agricultural, environmental, socio-cultural, and economic processes, while conserving and restoring strategic ecoregions and boosting the agricultural sector.

For the Totoro people, the land represents much more than a means of production. It is the source of life from which their vitality and security derive. It is the source that sustains and gives meaning to their daily lives. Each group, each family, fights for the defense of the territory, and they have historically been characterized by their strength in this regard.

In light of the aforementioned, and with the goal of promoting and developing community participation in environmental protection programs and activities, sustainable development, and the proper management of renewable natural resources, the Totoro Indigenous Reserve in the municipality of Totoró, Cauca, aims to strengthen the forest ranger sector and payment for environmental services through a socially inclusive and environmentally friendly model.

These types of projects help foster a sense of belonging among community members, rebuild the social fabric within indigenous, Afro-descendant, and mestizo communities, and strengthen the regional economy through the development of sustainable agriculture.

In line with the above and to contribute to the process currently being carried out by the Totoro Indigenous Reserve community, this project is structured to provide designs, costs, and technical

specifications, which will, in a later phase, enable the construction of the Lodge on the land allocated for this purpose by the Traditional Authority.

Keywords: ecotourism, agrobusiness, rangers, lodge, environmental sustainability, designs.

Tabla de Contenido

Introducción	10
Justificación	12
Objetivos.....	14
Objetivo General.....	14
Objetivos Específicos.....	14
Alcance	15
Marco Teórico.....	16
Marco Conceptual.....	18
Ecoturismo	18
Agronegocios	18
Guardabosques.....	19
Albergue.....	19
Sostenibilidad ambiental.....	19
Diseños.....	20
Marco Metodológico.....	21
Resultados.....	26
Conclusiones.....	79
Referencias Bibliográficas.....	80

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Límites Geográficos Municipio de Totoró</i>	28
Tabla 2 <i>Cuadro de Áreas</i>	34
Tabla 3 <i>Parámetros Ambientales</i>	41
Tabla 4 <i>Cargas muertas de diseño</i>	45
Tabla 5 <i>Cargas vivas de diseño</i>	47
Tabla 6 <i>Parámetros que determinan la Capacidad del TS</i>	63
Tabla 7 <i>Diseño Hidráulico Método 1</i>	63
Tabla 8 <i>Cálculo de la Tasa de Acumulación de Lodos Digeridos (K)</i>	65
Tabla 9 <i>Diseño Hidráulico Método 2</i>	65
Tabla 10 <i>Tiempos de Retención Hidráulica</i>	67
Tabla 11 <i>Medidas libres módulo del tanque séptico</i>	69
Tabla 12 <i>Medidas libres filtro anaerobio</i>	71

Lista de Imágenes

Imágen 1. <i>Localización del Departamento del Cauca en Colombia</i>	27
Imágen 2. <i>Cultivos propios de la región</i>	30
Imágen 3. <i>Renglón Pecuario</i>	31
Imágen 4. <i>Transporte materiales e insumos</i>	32
Imágen 5. <i>Implantación de Albergue en el predio</i>	34
Imágen 6. <i>Distribución Arquitectónica en Planta - Cubiertas</i>	35
Imágen 7. <i>Localización y Detalle Fachadas Principal, Posterior, Lateral Derecha</i>	36
Imágen 8. <i>Detalle Fachada Latera izquierda y Cortes Principales</i>	37
Imágen 9. <i>Detalle Ventanas y Puertas</i>	38
Imágen 10. <i>Consulta Modelo de Fuente Sismogénica</i>	41
Imágen 11. <i>Espectro de Aceleración Sísmica</i>	43
Imágen 12. <i>Cargas Muertas Mínimas de los Elementos no Estructurales Horizontales – Pisos</i> 44	
Imágen 13. <i>Cargas Muertas Mínimas Elementos no Estructurales Horizontales – Cubiertas</i> ...	44
Imágen 14. <i>Cargas Muertas Mínimas de los Elementos no Estructurales Verticales – Muros</i> ..	45
Imágen 15. <i>Cargas Vivas Mínimas Uniformemente Distribuidas</i>	46
Imágen 16. <i>Cargas Vivas Mínimas en Cubiertas</i>	46
Imágen 17. <i>Planta de Cimentación – Detalles Elementos Estructurales</i>	48
Imágen 18. <i>Planta de Vigas de Cubierta – Detalle de Vigas</i>	49
Imágen 19. <i>Planta Estructura de Cubierta – Detalles</i>	50
Imágen 20. <i>Planta elementos no Estructurales – Detalle de Muros</i>	51
Imágen 21. <i>Diseño Red Hidráulica – Acometida</i>	54
Imágen 22. <i>Diseño Red Hidráulica – Módulo 1</i>	55

Imágen 23. <i>Diseño Red Hidráulica – Módulo 2</i>	55
Imágen 24. <i>Diseño Red Hidráulica</i>	56
Imágen 25. <i>Diseño Red Sanitaria</i>	59
Imágen 26. <i>Esquema Disposición de Aguas Lluvias</i>	60
Imágen 27. <i>Diseño Red de Aguas Lluvias</i>	61

Introducción

La riqueza de nuestro país en cuanto a pisos térmicos conduce necesariamente a un escenario caracterizado por la variedad de climas, así como por la biodiversidad de flora y fauna, traducida en una gran riqueza ambiental. Sin embargo, es preciso resaltar que la población ubicada de manera particular en la zona rural del Municipio de Totoró en el Departamento del Cauca, registra un alto porcentaje de necesidades básicas insatisfechas y una controversia interna entre el respeto por el medio ambiente y la necesidad de producir para su subsistencia, bajo una serie de preceptos no solo de la institucionalidad, sino de las creencias propias, al tratarse de comunidades indígenas de alto arraigo por la Madre Tierra.

Bajo este contexto es preciso encontrar un punto de equilibrio entre la necesidad de trabajar la tierra y proteger los recursos naturales con los que aún se cuenta, especialmente si se tiene en consideración que el territorio de los Totoróes se constituye en una de las reservas de agua más importantes del Departamento del Cauca y es en este marco, surge como una gran posibilidad, la formulación y estructuración de éste proyecto de Ecoturismo donde se dan a conocer los recursos naturales en función del turismo ecológico y sostenible; a la par se intensifica el cultivo de productos ancestrales, con criterios de calidad, posicionados en el mercado local. Ahora bien, para facilitar el desarrollo de esta actividad económica, se construye la infraestructura requerida tanto para el albergue de los potenciales turistas como la promoción de los productos cultivados y los transformados, a fin de generar ingresos a las familias guardabosques, a cargo de la preservación de los recursos naturales en el territorio, en un modelo socialmente incluyente y ambientalmente amigable.

De esta manera se articulan las prácticas tradicionales, con la generación de ingresos a través de agronegocios y eco negocios, enmarcados en la sostenibilidad del entorno y el fortalecimiento de la conciencia ambiental para la pervivencia de estas comunidades.

En virtud de lo señalado, conscientes de la gran responsabilidad que conlleva la protección de recursos como el agua y en cumplimiento de lo señalado en el Plan de Desarrollo, el gobierno departamental del Cauca respalda a través de sus dependencias el desarrollo de este tipo de proyectos y lidera estas iniciativas como parte del fortalecimiento de una política agroambiental, sustentable en la región.

Este tipo de iniciativas propende también por la recuperación del conocimiento propio en las prácticas agrícolas, con asistencia técnica para incluir el valor agregado que las haga competitivas en el mercado local.

De otra parte, es necesario precisar que por tratarse de un proyecto macro, que involucra diferentes aspectos desde lo social, ambiental, productivo y de infraestructura, el alcance del presente proyecto son las obras de ingeniería a ejecutar, correspondientes a los diseños y cálculo de costos del Albergue. En este contexto, el desarrollo de las actividades de ecoturismo, agrícolas y pecuarias estarán a cargo de las familias guardabosques, lideradas por la Autoridad Tradicional, con el acompañamiento de la Alcaldía Municipal, la Corporación Autónoma Regional del Cauca y el Departamento del Cauca.

Justificación

En el municipio de Totoró se ha evidenciado el alto índice de necesidades básicas insatisfechas, lo cual, aunado a los limitados escenarios para capacitación no permiten integrar las actividades económicas y la protección ambiental; de otra parte, se desconoce el potencial turístico ecológico, por encontrarse en una zona donde existes muchas fuentes de agua y bosques los cuales a través de la actividad del turismo podrían hacer parte del desarrollo local. Sumado a ello, se refleja la baja capacidad de gestión institucional y comunitaria para acceder a formación pertinente para fortalecer el ecoturismo y la conservación del medio ambiente. Por tal motivo, surge la necesidad de construir espacios adecuados que mejoren y fortalezcan la participación comunitaria con la intención de incentivar a la conservación de los recursos naturales, la producción local competitiva y el turismo ecológico.

En la búsqueda de un proceso que articule la gestión de las instituciones vinculadas directamente con el sector turístico y/o ambiental, en su valoración, inclusión de la ordenación y aprovechamiento del paisaje dentro del concepto de “Sostenibilidad”, se pretende por parte de la Autoridad Tradicional, reconocer la oferta natural de los lugares potencialmente turísticos del municipio de Totoró; desarrollar metodologías de sensibilización y educación ambiental que integren a propios y extraños en campañas comunes de conservación y aprovechamiento sostenible del Agro paisaje, fortaleciendo la oferta de servicios ambientales en el departamento y así estimular a las comunidades indígenas y campesinas organizadas en la gestión e implementación de proyectos para el desarrollo del sector turístico, que además aporten a la solución de las problemáticas sociales y económicas por las que atraviesa el departamento.

Es así como, la elaboración de la siguiente propuesta posibilita:

- a. Promover tejido social por medio de educación en preservación y conservación de los recursos naturales.
- b. Fortalecer la economía regional mediante el desarrollo de una actividad ecoturística.
- c. Conservar y preservar el medio ambiente en el Resguardo de Totoróes, municipio de Totoró - departamento del Cauca.

Objetivos

Objetivo General

Formular y desarrollar una estrategia que involucra elementos del orden Ecoturístico, Agroturístico y Etnocultural bajo estándares mínimos de calidad, oportunidad y seguridad como herramienta básica para generar sostenibilidad ambiental y económica para fortalecer la calidad de vida de las comunidades indígenas del municipio de Totoró, departamento del Cauca.

Objetivos Específicos

Realizar los diseños de soporte técnico para la construcción de un albergue temporal para las familias guardabosques del Resguardo Indígena Totoróes, del municipio de Totoró, en el departamento del Cauca, de la siguiente manera:

Diseño del planteamiento arquitectónico con la distribución de espacios de conformidad con las necesidades identificadas en materia de servicios.

Diseño estructural de la edificación, de conformidad con las especificaciones técnicas establecidas en la Norma Sismorresistente 2010 para esta edificación (NSR-10) y las demás normas que la modifiquen.

Diseño hidrosanitario de la edificación y de los respectivos sistemas de tratamiento, de acuerdo con lo establecido en el Código Colombiano de Fontanería y en las Resoluciones 0330 de 2017, 0844 de 2018 y 0799 de 2021.

Establecer los costos aproximados para la construcción del Albergue Temporal, según las obras planteadas en el diseño, en los componentes: arquitectónico, estructural, hidráulico, sanitario, eléctrico, a fin de constituir un documento de referencia para la posterior contratación de las obras civiles a que haya lugar.

Alcance

El proyecto macro se compone de cuatro ejes temáticos: Base agropecuaria, Turismo, Medio Ambiente e Infraestructura, los cuales permiten fortalecer en las comunidades indígenas del departamento del Cauca, el conocimiento y uso sostenible de su patrimonio ambiental, físico y cultural, potencializándolo por medio del turismo y transformando dicha actividad en un alternativa económica para la población rural del departamento, teniendo como referente el uso racional de los recursos, el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades locales y el permanente esfuerzo por proporcionar una oferta competitiva de servicios, en armonía con la diversidad ecológica y cultural del municipio.

Por lo indicado, es preciso responder a las nuevas tendencias presentes en la población de las zonas urbanas que promueven la alimentación saludable, la práctica de turismo ecológico, la conservación del paisaje y el cuidado de este, con estrategias que además de atender a sus necesidades propenden por el desarrollo de una actividad económica en los territorios, con el consecuente mejoramiento de la calidad de vida.

En este sentido, la Autoridad Tradicional estará a cargo de desarrollar con las comunidades a su cargo, los ejes temáticos que hacen referencia a la Base agropecuaria, Turismo y Medio Ambiente. Y de manera complementaria, en el presente documento se realiza el diseño del albergue a familias guardabosques en el municipio de Totoró, Cauca para dar solución a los problemas del contexto a través de propuestas arquitectónicas integrales, abordando todas las variables (estética, tecnología, urbanismo, medio ambiente, diseño, historia y gestión), que influyen en el desarrollo de Proyectos para hacerlos viables y realizables.

Marco Teórico

Los proyectos ecoturísticos deben de ser la vía para implementar el desarrollo sustentable en la región, procurando alcanzar las siguientes características: viabilidad social (teniendo como objetivo la reducción de la distancia en el nivel de vida), viabilidad económica (repartición de los recursos de manera eficiente), viabilidad ecológica (aprovechamiento racional de los recursos), viabilidad espacial (una repartición más equilibrado de las actividades económicas, las cuales pueden impactar el desarrollo) y viabilidad cultural (tener una pluralidad de soluciones locales que impacten en cada ecosistema, cultura y situación existente en el territorio). Para ese caso se busca que los proyectos que se diseñen dentro de los recursos naturales que puedan ser aprovechados por el ecoturismo no dejen de lado ninguna de estas características.

Por otro lado, el desarrollo sustentable, que se vincula de manera directa con el ecoturismo, tiene un proceso de carácter endógeno, en cual la comunidad toma el control de este proceso. En este desarrollo se pueden distinguir seis procesos: la primera tiene que ver con la toma de control del territorio, ello significa conocer el límite de su espacio y las características primordiales que tiene que ver con identificar los recursos naturales y culturales existentes en el territorio.

El segundo es el uso adecuado de los recursos, buscando lograr el equilibrio con la naturaleza y alcanzar tendencias de sustentabilidad mediante planes de manejo, los cuales deben de ser capaces de regular toda actividad económica que se establezca en el territorio, incluyendo el turístico.

Un proceso más es el control cultural, que tiene que ver con salvaguardar los valores culturales, para ello es necesario generar mecanismos que garanticen el rescate de la cultura y

exista un arraigo de identidad, lo que facilita transferir las costumbres y poder mostrarlas al visitante sin tener el peligro de no poder trasladarlas a generaciones futuras.

Un proceso más tiene que ver con la calidad de vida de la comunidad, ello implica dotar de alimentación, salud, educación, vivienda, servicios básicos, siendo estos fundamentales para mejorar el nivel de vida e involucrarse de manera adecuada a las funciones que implican para alcanzar el desarrollo.

Finalmente, el proceso político, tiene que ver con la capacidad que tiene la comunidad por organizarse diseñando normas y principios que permitan un buen funcionamiento. En este elemento es importante resaltar, el involucramiento de los diversos actores los cuales serán claves para el buen funcionamiento y enfatizando la pertenencia del proyecto mediante su participación.

Marco Conceptual

Ecoturismo

Para Bolívar Troncoso (1999) del Departamento de Ecoturismo y Medio Ambiente de República Dominicana, “el ecoturismo es el uso de áreas naturales por la actividad turística en forma sostenible, con la finalidad de disfrutar y conocer su cultura e historia natural, sobre la base de planes de manejo que minimicen los impactos en el medio ambiente, a través de modelos de capacidad de carga y monitoreo periódico, integración de las comunidades locales y otras medidas que conserven y preserven dichas reservas para las generaciones presente y futuras”

Agronegocios¹

Negocio basado en producir, procesar, almacenar, distribuir y comercializar productos agropecuarios o en gestionar la prestación de servicios, suministros, maquinaria o personal agrícola.

“El término Agronegocios² hace referencia al empleo de actividades económicas derivadas de los productos del campo, siendo consideradas la producción, procesamiento, transporte y distribución de estos. Ya la sostenibilidad es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de futuras generaciones, con la garantía de un equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social. La agricultura y el concepto de desarrollo sostenible han recibido especial atención por su importancia en el desarrollo de la humanidad, pues las actividades agrícolas sostenibles que conducen a la mejora del conocimiento y al aumento de competitividad las partes interesadas lo impactan. De esta forma se entiende que solo a través de un enfoque integral aplicando conceptos ecológicos y socioeconómicos en el manejo de estrategias de la agroindustria y basados en una

¹ Fuente: Definición de la Real Academia de la Lengua Española

perspectiva holística fundamentada en la sinergia de los elementos del desarrollo sostenible será posible la sustentabilidad del sector agropecuario (Panait & Cucu, 2020).”

Guardabosques

El concepto de Guardabosques es una figura que se dedica a la protección y conservación de áreas naturales. Estas pueden ser desde bosques o parques forestales hasta marismas, selvas, zonas yermas o altas montañas. Su ámbito incluye también los recursos arqueológicos de esas zonas y sus recursos culturales y educativos.

Albergue³

Establecimiento hotelero para estancias cortas, generalmente situado en un lugar de paso o estratégico.

Se consideran Albergues en régimen turístico los establecimientos que faciliten al público en general servicios de alojamiento en habitaciones de capacidad múltiple, con o sin servicios complementarios de manutención, pudiendo ofertar la práctica de actividades de ocio, de educación o en contacto con la naturaleza.

Sostenibilidad ambiental

Garantía de que la productividad global del capital físico y humano acumulado gracias a las iniciativas de desarrollo comendará con creces la pérdida o degradación directa o indirecta del medio ambiente. El séptimo de los objetivos de desarrollo del milenio de las Naciones Unidas hace referencia específica a esta cuestión, como medio de integrar los principios de desarrollo sostenible en las políticas y los programas de un país e invertir la pérdida de los recursos ambientales.

³ Fuente: Definición de la Real Academia de la Lengua Española

Diseños

Según la Enciclopedia de significados, se conoce por diseño, el arte de proyectar el aspecto, la función y la producción de un objeto funcional por medio de signos gráficos, sea que se trate de un objeto bidimensional (carteles, logos, animaciones, portadas, etc.) o tridimensional (edificios, maquinarias, muebles, entre otros). Se define también como el proceso de planificación de actividades, métodos u objetivos representados mediante un proyecto a ejecutar.

Consecuentemente, el diseño arquitectónico es una disciplina que tiene por objeto proyectar ideas para la construcción de espacios físicos habitables y funcionales para la vida humana. Debe tomar en cuenta tanto los aspectos funcionales como los aspectos estéticos y simbólicos. El proyecto se representa por medio de signos gráficos en planos rigurosamente estructurados y, antes de su construcción, se visualiza por medio de maquetas.

Marco Metodológico

El proyecto integral refiere 4 Objetivos, los cuales según lo previsto en el alcance y de conformidad con las competencias, se desarrollarán como se indica a continuación:

Autoridad Tradicional: a cargo de la ejecución de los Objetivos: 1, 2 y 4.

El Objetivo 3, referente a los diseños y cálculo de costos para la construcción de la infraestructura, se desarrolla en el presente documento y se constituyen en los resultados del presente proyecto.

A continuación, se detalla la metodología a aplicar en el desarrollo de cada uno de los Objetivos señalados:

Metodología Objetivo 1

Promover el impulso de productos orgánicos, que mejoran el suelo, mejoran la nutrición y son de interés de la comunidad incluyendo turistas visitantes.

En primer lugar, se realiza la revisión de la literatura relacionada con el tema, de tal forma que provean de un contexto de lo que se ha dicho o se pretende trabajar.

En segundo lugar, se llevará a cabo la realización de visitas técnicas al área de producción agrícola del resguardo Totoróes, en el municipio de Totoró, departamento del Cauca, para:

Consultar a las comunidades de Totoróes - Cauca y Gobernación del Cauca, entrevista a personal que trabaja con el proceso agrícola y profesionales de las alianzas agrícolas.

Inventariar las alianzas que integran el proyecto como atractivo turístico con el fin de enseñar y promover la región.

Metodología Objetivo 2

Desarrollar una metodología de selección de Ecnegocios y Agronegocios rurales para incursionar con mejores prácticas agropecuarias y éxito en esta modalidad turística.

La fase de implementación del proyecto en la cual se realizará el fortalecimiento del piloto en Agroturismo o turismo ambiental identificado en el objetivo 1, iniciando con las actividades agroturísticas y de turismo ambiental propiamente dichas.

Metodología Objetivo 3

Realizar los diseños de soporte técnico para la construcción de un albergue temporal para las familias guardabosques del Resguardo Indígena Totoróes, del municipio de Totoró, en el departamento del Cauca.

En desarrollo del objetivo, se plantea el diseño para la construcción de una edificación que servirá de albergue temporal para diez familias indígenas a cargo de la preservación y conservación de ecosistemas estratégicos en el municipio de Totoró – Cauca; proceso que contará en las diferentes etapas de ejecución, con la participación activa de la Alcaldía municipal, de la Autoridad Tradicional, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD Territorial Cauca y la comunidad beneficiaria.

Consecuentemente con lo indicado, el proyecto prevé la realización de las siguientes actividades:

Estudios y diseños del albergue

Es un ejercicio que requiere en el planteamiento arquitectónico de la estructura, la participación de la comunidad beneficiaria y de las autoridades locales a fin de incluir en los aspectos técnicos a abordar, los factores diferenciales bioclimáticos, socioculturales, el uso de materiales disponibles en la región, con lo cual se pretende acercar el proceso de apropiación a los beneficiarios y con ello aportar elementos a la sostenibilidad de la infraestructura a construir, bajo criterios sociales y ambientales.

Este ejercicio posibilita precisar además de elementos técnicos, el enfoque bajo el cual se planea el albergue y establecer si además de sitio de residencia de las familias guardabosques, se busca desarrollar una actividad económica de tipo turístico y definir en este caso, el alcance de la misma.

A partir de esta información inicial y del diseño arquitectónico, se realizarán los respectivos estudios y diseños de ingeniería (topografía, suelos, diseño estructural, hidrosanitario, eléctrico, entre otros) y cálculo de presupuesto, elementos básicos para continuar con la ejecución de las obras principales y complementarias previstas.

Un componente fundamental en la estructuración del proyecto lo constituye el plan de manejo ambiental a fin de promover la menor afectación del entorno en dos momentos: el *primero* durante la construcción del albergue, a través de la adopción de medidas durante el proceso constructivo, respecto a la utilización de materiales de la región, el manejo adecuado de los recursos naturales, la disposición adecuada de los desechos de construcción y el *segundo*, una vez la construcción sea habitada.

Como producto de esta actividad se espera obtener los siguientes volúmenes:

Memoria del proceso de planeación con participación de los actores sociales e institucionales.

Diseño arquitectónico

Diseño estructural

Diseños hidrosanitarios y del sistema de tratamiento de aguas residuales

Presupuesto de obra con sus documentos soporte

Nota: Se presupuestan recursos para la topografía, estudio de suelos, chequeo estructural y diseño e implementación del componente eléctrico.

Construcción del albergue

Con fundamento en los resultados de la etapa descrita en el numeral anterior, según los plazos establecidos en el cronograma de obra y una vez se cuente con los recursos de financiación, se realizará la ejecución de cada una de las actividades previstas en el presupuesto, tales como:

Descapote, localización, excavaciones.

Estructura de cimentación

Estructuras de confinamiento

Cubierta

Instalaciones hidráulicas, sanitarias y sistema de tratamiento

Instalaciones eléctricas

Muros

Pisos y acabados

El producto de esta actividad es la construcción de la infraestructura y las evidencias del proceso se consignarán en las respectivas actas de recibo parcial y final, balances de obra, informes de interventoría / supervisión, registro fotográfico, memorias de reunión, entre otros documentos.

Implementación del Plan de Manejo Ambiental

Consiste en la verificación durante el proceso constructivo, de la adopción de medidas por parte de los ejecutores, de las medidas para el almacenamiento de materiales, así como de disposición de desechos de construcción, evitando en todo caso el deterioro del entorno y la contaminación de las fuentes hídricas cercanas.

El producto de esta actividad se evidencia a través de informes de seguimiento, registro fotográfico, entre otros.

Metodología Objetivo 4

Sensibilizar a la comunidad y capacitarlos en el uso adecuado y la conservación de los recursos naturales ambientales.

En desarrollo del objetivo, se plantea que un grupo de familias guardabosques seleccionadas, conocedoras del territorio y residentes del sector se dividen por cuencas, velan por el estado del ecosistema, pero además realizan jornadas de sensibilización y capacitación a las personas de la comunidad del sector para hacer uso razonable de los recursos naturales.

Resultados

Desarrollo de la Metodología Objetivo No.3

Información Primaria

En visita al territorio se identifica con la comunidad beneficiaria el predio de 4.500 m², asignado por la Autoridad Tradicional para la construcción de la infraestructura, precisando que el terreno hace parte del territorio colectivo, titulado al Resguardo Indígena, en virtud de lo cual no se cuenta con un Certificado de Libertad y Tradición. En este sentido se deja claridad que para emprender el proyecto es necesario contar con el documento correspondiente, acorde a la normatividad vigente, mediante el cual el Cabildo autorice el uso, la destinación, la realización de los estudios necesarios para estructurar los diseños y la construcción de las obras previstas en el predio, con indicación específica del área y delimitaciones a que haya lugar.

Se realiza el recorrido por el mismo a fin de evidenciar la factibilidad de contar con la disponibilidad de servicios públicos de abastecimiento, disposición de aguas residuales y energía eléctrica, ya sea a través de sistemas colectivos o individuales.

De otra parte, se inspecciona el potencial agrícola, los posibles atractivos turísticos del sector y factores relevantes como: clima, altitud, condiciones de accesibilidad, comunicaciones, entre otros.

Sobre esta base se plantea el alcance del proyecto y la realización de los estudios y diseños, que conlleven a establecer los costos para posteriormente gestionar los recursos económicos que conlleven a la materialización de la iniciativa.

Información Secundaria

Para obtener más información se acude a información secundaria contenida en los siguientes documentos de planeación municipal:

Plan de Desarrollo Municipal “Unidos podemos gobernar 2024–2027”

El Esquema de Ordenamiento Territorial.

Consolidación de la Información

A partir de la recopilación de la información indicada y conforme a la normatividad aplicable a este tipo de proyecto se inicia la fase de estudios y diseños.

Generalidades del Proyecto

Ubicación

Imágen 1. *Localización del Departamento del Cauca en Colombia*



Fuente: Elaboración Propia

El municipio de Totoró se localiza al oriente del departamento del Cauca.

El casco urbano de Totoró, dista de Popayán (capital del Departamento del Cauca) en aproximadamente 27 Kms y el acceso principal lo constituye una vía pavimentada en su totalidad.

Aspectos Socioeconómicos⁴

Al igual que la mayoría de los municipios del Departamento del Cauca, la estructura del sistema económico se basa en la existencia de un sector primario, donde las actividades agropecuarias son relevantes y priman sobre las demás; un sector secundario se basa en el procesamiento de la leche y un sector terciario representado en la realización de la actividad comercial y la prestación de los servicios públicos básicos para la comunidad.

Imágen 2. *Cultivos propios de la región*



Fuente: Elaboración Propia

En el sector primario, se identifican como principales productos: papa, hortalizas, alpiste, plantas aromáticas y medicinales.

El principal renglón pecuario lo constituye la cría de ganado vacuno destinado fundamentalmente para la producción y comercialización de leche en un 90%. En menor escala se identifican el ganado caballar, porcino, avícola y lanar.

⁴ Fuente: Diagnóstico Esquema de Ordenamiento Territorial

Imágen 3. Renglón Pecuario



Fuente: Elaboración Propia

En el sector secundario se encuentra la fabricación de quesos, yogurt, manjar blanco.

En el sector terciario, las principales actividades económicas y comerciales se desarrollan en el casco urbano del municipio de Totoró y en Popayán.

Los servicios públicos con que se cuenta son: servicio de energía eléctrica, acueducto, alcantarillado sin planta de tratamiento y un área destinada al depósito de basuras, sin el tratamiento adecuado.

Disponibilidad de Mano de Obra

En Gabriel López existe mano de obra no calificada para realizar trabajos en obras

hidráulicas, relacionadas con acarreos, excavaciones, rellenos, elaboración de concretos, entre otras. Su experiencia se deriva de la participación en obras como la construcción del acueducto, las redes del alcantarillado sanitario y la pavimentación de su vía principal.

La mano de obra calificada debe ser traída de la cabecera municipal o de otros municipios.

Disponibilidad de Materiales.

Imágen 4. Transporte materiales e insumos



Fuente: Elaboración Propia

Tanto el material granular (triturado, arena, piedra para filtro) como el de ferretería (cemento, acero de refuerzo, tubería, accesorios, formaleta, entre otros), necesarios para la construcción, deben ser llevados desde la ciudad de Popayán.

Información General Diseños de Ingeniería

-Diseño Arquitectónico

-Consideraciones Generales

De conformidad con el tipo de infraestructura proyectada, se plantea el Albergue como una construcción de un piso, conformada por dos bloques, con un sistema de pórtico para la estructura principal y mampostería confinada para el área de cocina y baños, las cubiertas independientes se disponen a un agua.

Estas edificaciones se comunican entre sí a través de andenes, gradas y rampas, considerando la diferencia de cotas que se registran a nivel de piso.

Las principales características del conjunto de bloque son las siguientes:

En el bloque 1, con un área total de 109,21 m² (6,70m x 16,3m), se identifican los

siguientes espacios:

Área de preparación de alimentos, de 49,25 m² (6.70m x 7.35m), la cual incluye: mesones, estufas, lavaplatos, refrigeradores, zona de lavado, almacén, depósito cilindros de gas, barra y baño interno.

Un comedor múltiple, de 58 m² (6,70m x 8,65m) para la disposición de 5 mesas, cada una con capacidad para ubicar a 10 comensales.

En el bloque 2, con un área total de 109,21 m², se identifican los siguientes

espacios:

Cuatro dormitorios triples de 18,5m² (2,90m x 6,40m), con capacidad individual para ubicar 3 camas y un mueble.

Baterías sanitarias para hombres y mujeres, con un área de 19,5m² (3,05m x 6,4m). La batería de mujeres cuenta con dos sanitarios, una ducha y dos

lavamanos. El baño de hombres consta de dos sanitarios, dos orinales, una ducha y dos lavamanos.

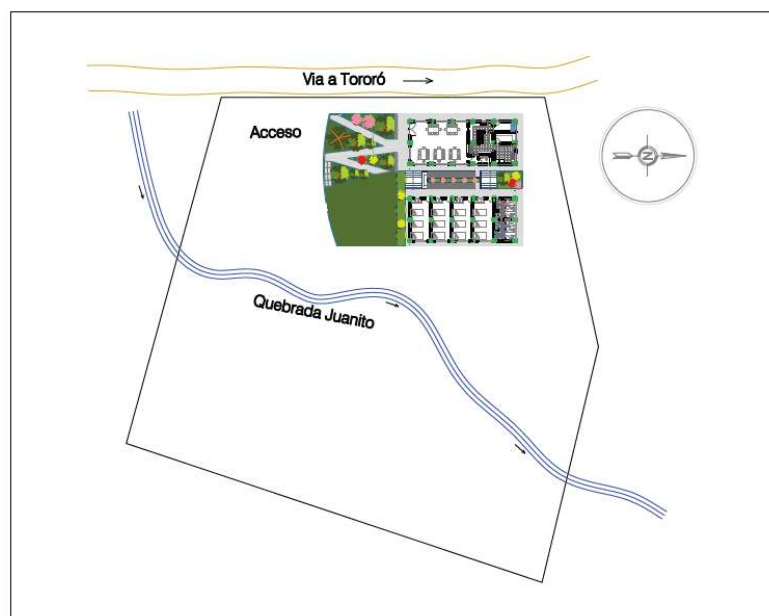
Tabla 2 Cuadro de Áreas

Cuadro de Áreas	
Área aprovechable aproximado lote	4.500 m ²
Área primer piso bloque comedor	109,21 m ²
Área primer piso bloque dormitorios	109,21 m ²
Área total construida	218,42 m ²
Índice de ocupación	0,02%
Índice de construcción	0,04%

Fuente: Elaboración Propia – Diseño Arquitectónico

-Ubicación Específica

Imágen 5. *Implantación de Albergue en el predio*



Fuente: Elaboración propia – diseño arquitectónico

Imágen 6. Distribución Arquitectónica en Planta - Cubiertas



Fuente: Elaboración Propia

Imágen 7. Localización y Detalle Fachadas Principal, Posterior, Lateral Derecha



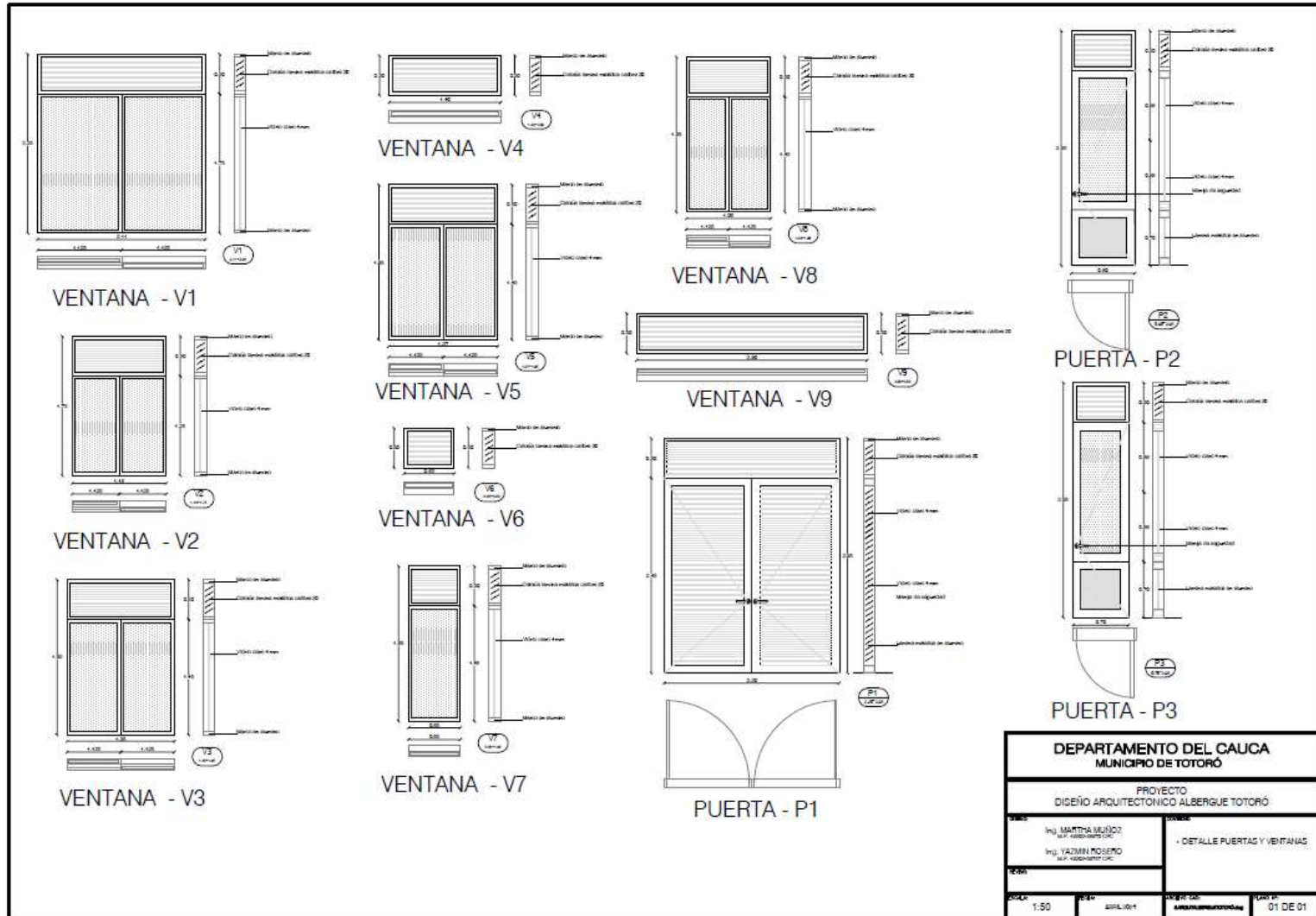
Fuente: Elaboración Propia

Imágen 8. Detalle Fachada Lateral izquierda y Cortes Principales



Fuente: Elaboración Propia

Imágen 9. Detalle Ventanas y Puertas



Fuente: Elaboración Propia

-Diseño Estructural

-Introducción

El presente documento contiene la metodología y los fundamentos generales considerados para el diseño de estructural de una edificación de un piso, de 218,42 m², que se construirá en el municipio de Totoró, Departamento del Cauca, en el marco de lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR -10 y la Norma de Construcciones en Concreto Estructural ACI 318.

Se presentan, los resultados obtenidos en la estimación de cargas sobre la estructura, los cálculos que consideran los efectos de viento y sismo, así como las consideraciones ambientales, definidas para la zona de ubicación de la estructura.

-Objeto

El desarrollo metodológico incluye:

El cálculo de cargas sobre cada uno de los módulos que conforman el albergue.

El diseño de la estructura de cimentación bajo consideraciones críticas.

El diseño de los elementos en concreto reforzado, necesarios para soportar las cargas aplicadas, los cuales se constituyen el eje de la construcción para cada uno de los módulos.

El diseño de la estructura de cubierta.

Nota: Es de resaltar que previo al proceso de ejecución del proyecto, se debe realizar una verificación del diseño de cada uno de los elementos estructurales con base en los parámetros que resulten del estudio de suelos en el sitio de localización del albergue, toda vez que en la presente etapa no se tiene previsto en el alcance realizar estos estudios técnicos.

-Normatividad Aplicable

El diseño estructural de la obra civil se realizó con fundamento en los lineamientos de las siguientes normas y reglamentos:

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR – 10

ACI, American Concrete Institute, “Building Code Requirements for structural concrete”.

-Condiciones Generales

Parámetros Iniciales

El análisis de cargas se realizó con base en la distribución arquitectónica planteada en el diseño para cada uno de los módulos proyectados, teniendo en cuenta la materialidad prevista, la necesidad de áreas libres, consideraciones bioclimáticas, alturas, vanos, disposición de la cubierta, entre otros factores.

Requisitos Mínimos para Edificaciones Indispensables

El Según el aparte A.1.3.10 de la NSR-10, “Las edificaciones indispensables, pertenecientes al grupo de uso IV, tal como las define A.2.5.1.1, y las incluidas en los literales (a), (b), (c) y (d) del grupo de uso III, tal como las define A.2.5.1.2, deben diseñarse y construirse cumpliendo los requisitos presentados en el procedimiento de diseño definido en A.1.3.2 a A.1.3.8, y además los requisitos adicionales dados en el Capítulo A.12, dentro de los cuales se amplía el Paso 10 de A.1.3.4, exigiendo una verificación de la edificación para los movimientos sísmicos correspondientes al umbral de daño de la edificación. En relación con las edificaciones incluidas en los literales (e) y (f) del grupo de uso III, como lo define A.2.5.1.2, queda a decisión del propietario en el primer caso o de la autoridad competente en el segundo definir si se requiere adelantar el diseño de ellas según los requisitos especiales del Capítulo A.12”.

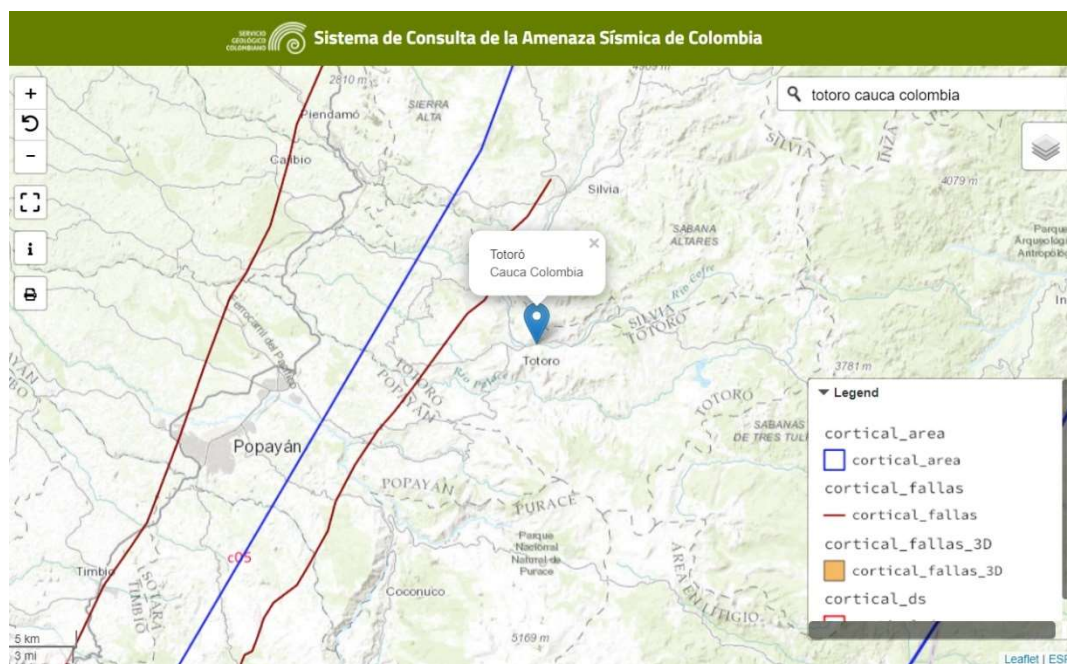
Parámetros Ambientales y Meteorológicos

Tabla 3 Parámetros Ambientales

Ítem	Descripción	Unidad	Valor
1.0	Altura sobre el nivel del mar	m	2.570
2.0	Temperatura ambiente		
	a. Máximo promedio anual	°C	19
	b. Media anual	°C	12
	c. Mínima promedio anual	°C	7
3.0	Humedad relativa		
	a. Máximo promedio	%	94
	b. Media anual	%	73
4.0	Nivel cerámico	día/año	130
5.0	Presión atmosférica	mbar	1020
6.0	Precipitación anual	mm	2.000
7.0	Velocidad promedio del viento	Km/h	9
8.0	Aceleración sísmica promedio (m/seg ²)		0.25

Fuente: Elaboración Propia

Imágen 10. Consulta Modelo de Fuente Sismogénica



Fuente: Sistema de consulta de la amenaza sísmica de Colombia

Materiales

Concreto

Resistencia a la compresión: Cimentación: $f'c = 21.0 \text{ MPa}$ (210 Kg/cm^2)

Vigas de pórticos y de confinamiento: $f'c = 21.0 \text{ MPa}$ (210 Kg/cm^2)

Columnas de pórticos y de confinamiento: $f'c = 21.0 \text{ MPa}$ (210 Kg/cm^2)

Acero de Refuerzo

Acero de refuerzo: $f'y = 420.0 \text{ MPa}$ (4.200 Kg/cm^2), para todos los diámetros.

Vigas de pórticos y de confinamiento: $f'c = 21.0 \text{ MPa}$ (210 Kg/cm^2)

Acero Estructural

Perfil laminado: ASTM A-572 Gr.50 o ASTM A992 Gr.50.

Perfil laminado en frio: ASTM A1008 Gr.40 (NTC5091).

Pernos de sujeción: ASTM A325.

Soldaduras E70XX o E60XX.

-Descripción del Proyecto

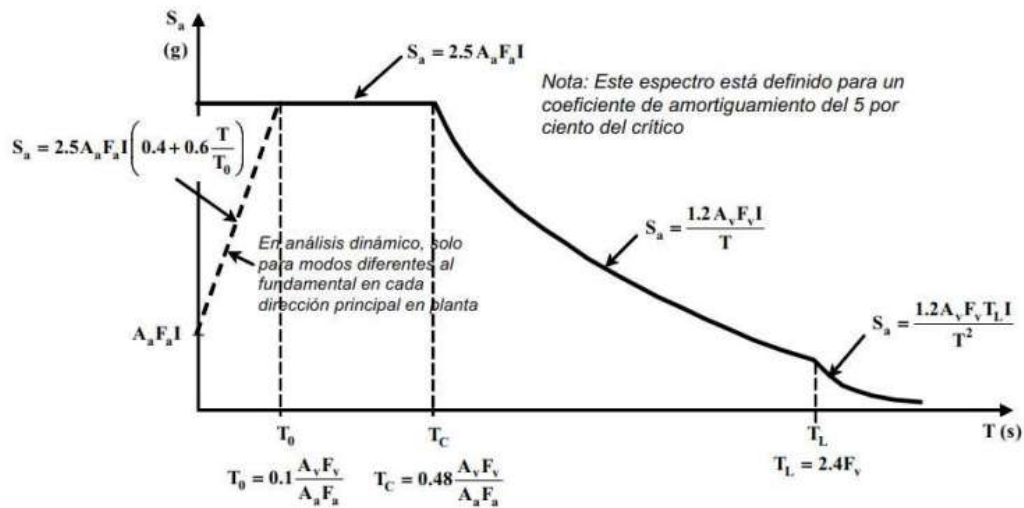
Proyecto:	Construcción Albergue
Dirección:	Municipio de Totoró Cauca
Propietario:	Cabildo de Totoró, territorio colectivo
Uso:	Productivo – (Agroturístico)
Número de placas de entrecimpo:	0
Tipo de cubierta:	Estructura metálica y teja termoacústica
Sistema estructural principal (A.3.2)	Pórticos espaciales resistentes a momento
No. de unidades con este tipo de estructura	2
Tipo de perfil de suelo – condición crítica	D

Espectro de Aceleración Sísmica

El siguiente es el espectro de aceleración sísmica propuesto en el Título A del

Reglamento NSR-10:

Imágen 11. *Espectro de Aceleración Sísmica*



Fuente: Reglamento NSR-10

-Evaluación de Cargas

Todo elemento diseñado desde el concepto de sismo resistencia, debe estar en capacidad de resistir tanto los efectos causados por los sismos, como los efectos generados por las cargas impuestas (vivas y muertas).

Carga Muerta

Corresponde a todas aquellas cargas que no son causadas por el uso de la edificación, es decir, a las cargas propias de todos y cada uno de los elementos estructurales y no estructurales (horizontales y verticales), permanentes de la construcción, tales como: cimentación, vigas, columnas, mampostería, pisos, cubierta, enchapes, entre otros.

A continuación, se identifican las cargas muertas mínimas a considerar conforme al tipo de estructura diseñada:

Imágen 12. Cargas Muertas Mínimas de los Elementos no Estructurales Horizontales – Pisos

Componente	Carga (kN/m ²) m ² de área en planta	Carga (kgf/m ²) m ² de área en planta
Pisos y acabados		
Acabado de piso en concreto	0.0200 (por mm de espesor)	20 (por cm de espesor)
Afinado (25 mm) sobre concreto de agregado pétreo	1.50	150
Baldosa cerámica (20 mm) sobre 12 mm de mortero.	0.80	80
Baldosa cerámica (20 mm) sobre 25 mm de mortero.	1.10	110
Baldosa sobre 25 mm de mortero	1.10	110
Bloque de asfalto (50 mm), sobre 12 mm de mortero	1.50	150
Bloque de madera (75 mm) sin relleno	0.50	50
Bloque de madera (75 mm) sobre 12 mm de mortero	0.80	80
Durmientes de madera, 20 mm	0.15	15
Madera densa, 25 mm	0.20	20
Mármol y mortero sobre concreto de agregado pétreo	1.60	160
Piso asfáltico o linóleo, 6 mm	0.05	5
Pizarra	0.030 (por mm de espesor)	30 (por cm de espesor)
Terrazzo (25 mm), concreto 50 mm	1.50	150
Terrazzo (40 mm) directamente sobre la losa	0.90	90
Terrazzo (25 mm) sobre afinado en concreto	1.50	150

Fuente: Reglamento NSR-10. Tabla B.3.4.1-3

Imágen 13. Cargas Muertas Mínimas Elementos no Estructurales Horizontales – Cubiertas

Componente	Carga (kN/m ²) m ² de área en planta	Carga (kgf/m ²) m ² de área en planta
Cubierta		
Cobre o latón	0.05	5
Cubiertas aislantes		
Fibra de vidrio	0.0020 (por mm de espesor)	2.0 (por cm de espesor)
Tableros de fibra	0.0030 (por mm de espesor)	3.0 (por cm de espesor)
Perlita	0.0015 (por mm de espesor)	1.5 (por cm de espesor)
Espuma de poliestireno	0.0005 (por mm de espesor)	0.5 (por cm de espesor)
Espuma de poliuretano	0.0010 (por mm de espesor)	1.0 (por cm de espesor)
Cubiertas corrugadas de asbesto-cemento	0.20	20
Entablado de madera	0.0060 (por mm de espesor)	6.0 (por cm de espesor)
Láminas de yeso, 12 mm	0.10	10
Madera laminada (según el espesor)	0.0100 (por mm de espesor)	10.0 (por cm de espesor)
Membranas impermeables:		
Bituminosa, cubierta de grava	0.25	25
Bituminosa, superficie lisa	0.10	10
Líquido aplicado	0.05	5
Tela asfáltica de una capa	0.03	3
Marquesinas, marco metálico, vidrio de 10 mm	0.40	40
Tableros de fibra, 12 mm	0.05	5
Tableros de madera, 50 mm	0.25	25
Tableros de madera, 75 mm	0.40	40
Tablero metálico, calibre 20 (0.9 mm de espesor nominal)	0.08	8
Tablero metálico, calibre 18 (1.2 mm de espesor nominal)	0.08	8
Tablillas (shingles) de asbesto – cemento	0.20	20
Tablillas (shingles) de asfalto	0.10	10
Tablillas (shingles) de madera	0.15	15
Teja de arcilla, incluyendo el mortero	0.80	80

Fuente: Reglamento NSR-10. Tabla B.3.4.2-4

Imágen 14. Cargas Muertas Mínimas de los Elementos no Estructurales Verticales – Muros

Componente	Carga (kN/m ²) por m ² de superficie vertical (multiplicar por la altura del elemento en m para obtener cargas distribuidas en kN/m)	Carga (kg/m ²) por m ² de superficie vertical (multiplicar por la altura del elemento en m para obtener cargas distribuidas en kgf/m)
Muros		
Exteriores de paneles (postes de acero o madera):		
Yeso de 15 mm, aislado, entablado de 10 mm	1.00	100
Exteriores con enchape en ladrillo	2.50	250
Mampostería de bloque de arcilla:	Espesor del muro (en mm)	
	100 150 200 250 300	10 15 20 25 30
Pañetado en ambas caras	1.80 2.50 3.10 3.80 4.40	180 250 310 380 440
Sin pañetar	1.30 2.00 2.60 3.30 3.90	130 200 260 330 390
Mampostería de bloque de concreto:	Espesor del muro (en mm)	
	100 150 200 250 300	10 15 20 25 30
Sin relleno	1.40 1.45 1.90 2.25 2.60	140 145 190 225 260
Relleno cada 1.2 m	1.70 2.25 2.70 3.15	170 225 270 315
Relleno cada 1.0 m	1.80 2.30 2.80 3.30	180 230 280 330
Relleno cada 0.8 m	1.80 2.40 3.00 3.45	180 240 300 345
Relleno cada 0.6 m	2.00 2.60 3.20 3.75	200 260 320 375
Relleno cada 0.4 m	2.20 2.90 3.60 4.30	220 290 360 430
Todas las celdas llenas	3.00 4.00 5.00 6.10	300 400 500 610
Mampostería maciza de arcilla:	Espesor del muro (en mm)	
	100 150 200 250 300	10 15 20 25 30
Sin pañetar	1.90 2.90 3.80 4.70 5.50	190 290 380 470 550
Mampostería maciza de concreto:	Espesor del muro (en mm)	
	100 150 200 250 300	10 15 20 25 30
Sin pañetar	2.00 3.10 4.20 5.30 6.40	200 310 420 530 640

Fuente: Reglamento NSR-10. Tabla B.3.4.2-4

A partir de los componentes indicados, se tienen para la estructura proyectada, los siguientes resultados:

Tabla 4 Cargas muertas de diseño

Nivel	Elemento	Ocupación o Uso	NSR-10
N 0.00	Cimentación	Baldosa cerámica + afinado	Tabla B.3.4.1.-3
N 0.00	Cimentación	Mampostería bloque arcilla pañetada en ambas caras (15mm)	Tabla B-3-4-2-4
N 0.00	Cimentación	Estructura metálica de cubierta	ETABS

Fuente: Elaboración Propia.

Carga Viva

Corresponde a todas aquellas cargas que son causadas por el uso de la edificación.

Carga viva para el primer piso: 200 Kg/m². Tabla B.4.2.1-1. NSR-10 (Pág B-15)

Carga viva para el nivel de cubierta: 50 Kg/m². Tabla B.4.2.1-2. NSR-10 (Pág B-16)

Imágen 15. Cargas Vivas Mínimas Uniformemente Distribuidas

Ocupación o uso	Carga uniforme (kN/m ²) m ² de área en planta	Carga uniforme (kgf/m ²) m ² de área en planta	
Reunión	Balcones	5.0	500
	Corredores y escaleras	5.0	500
	Silletería fija (fijada al piso)	3.0	300
	Gimnasios	5.0	500
	Vestibulos	5.0	500
	Silletería móvil	5.0	500
	Áreas recreativas	5.0	500
	Plataformas	5.0	500
	Escenarios	7.5	750
Oficinas	Corredores y escaleras	3.0	300
	Oficinas	2.0	200
	Restaurantes	5.0	500
Educativos	Salones de clase	2.0	200
	Corredores y escaleras	5.0	500
	Bibliotecas		
	Salones de lectura	2.0	200
Fábricas	Estanterías	7.0	700
	Industrias livianas	5.0	500
Institucional	Industrias pesadas	10.0	1000
	Cuartos de cirugía, laboratorios	4.0	400
Comercio	Cuartos privados	2.0	200
	Corredores y escaleras	5.0	500
	Minorista	5.0	500
Residencial	Mayorista	6.0	600
	Balcones	5.0	500
	Cuartos privados y sus corredores	1.8	180
Almacenamiento	Escaleras	3.0	300
	Liviano	6.0	600
Garajes	Pesado	12.0	1200
	Garajes para automóviles de pasajeros	2.5	250
Collseos y Estadios	Garajes para vehículos de carga de hasta 2.000 kg de capacidad.	5.0	500
	Graderías	5.0	500
	Escaleras	5.0	500

Fuente: Reglamento NSR-10. Tabla B.4.2.1-1

Imágen 16. Cargas Vivas Mínimas en Cubiertas

Tipo de cubierta	Carga uniforme (kN/m ²) m ² de área en planta	Carga uniforme (kgf/m ²) m ² de área en planta
Cubiertas, Azoteas y Terrazas	la misma del resto de la edificación (Nota-1)	la misma del resto de la edificación (Nota-1)
Cubiertas usadas para jardines de cubierta o para reuniones	5.00	500
Cubiertas inclinadas con más de 15° de pendiente en estructura metálica o de madera con imposibilidad física de verse sometidas a cargas superiores a la aquí estipulada	0.35	35
Cubiertas inclinadas con pendiente de 15° o menos en estructura metálica o de madera con imposibilidad física de verse sometidas a cargas superiores a la aquí estipulada	0.50	50

Nota-1 — La carga viva de la cubierta no debe ser menor que el máximo valor de las cargas vivas usadas en el resto de la edificación, y cuando esta tenga uso mixto, tal carga debe ser la mayor de las cargas vivas correspondientes a los diferentes usos.

Fuente: Reglamento NSR-10. Tabla B.4.2.1-2

A partir de los componentes indicados, se tienen para la estructura proyectada, los siguientes resultados:

Tabla 5 *Cargas vivas de diseño*

Nivel	Elemento	Ocupación o Uso	NSR-10
N 0.00	Cimentación	Baldosa cerámica + afinado	Tabla B.3.4.1.-3
N 0.00	Cimentación	Mampostería bloque arcilla pañetada en ambas caras (15mm)	Tabla B-3-4-2-4

Fuente: Elaboración Propia.

-Recomendaciones constructivas

Durante el proceso constructivo, se debe garantizar como mínimo:

Las longitudes de los ganchos y traslpos, en función del diámetro de la barra.

El curado del concreto, según lo establecido en el Reglamento NSR-10.

El recubrimiento mínimo de 7.5cm para concretos en contacto con el terreno y 5.0cm para otras condiciones.

El solado de limpieza en concreto de $f'c=2.500$ psi, de mínimo 5cms de espesor, en las zonas donde el elemento estructural está en contacto directo con el suelo.

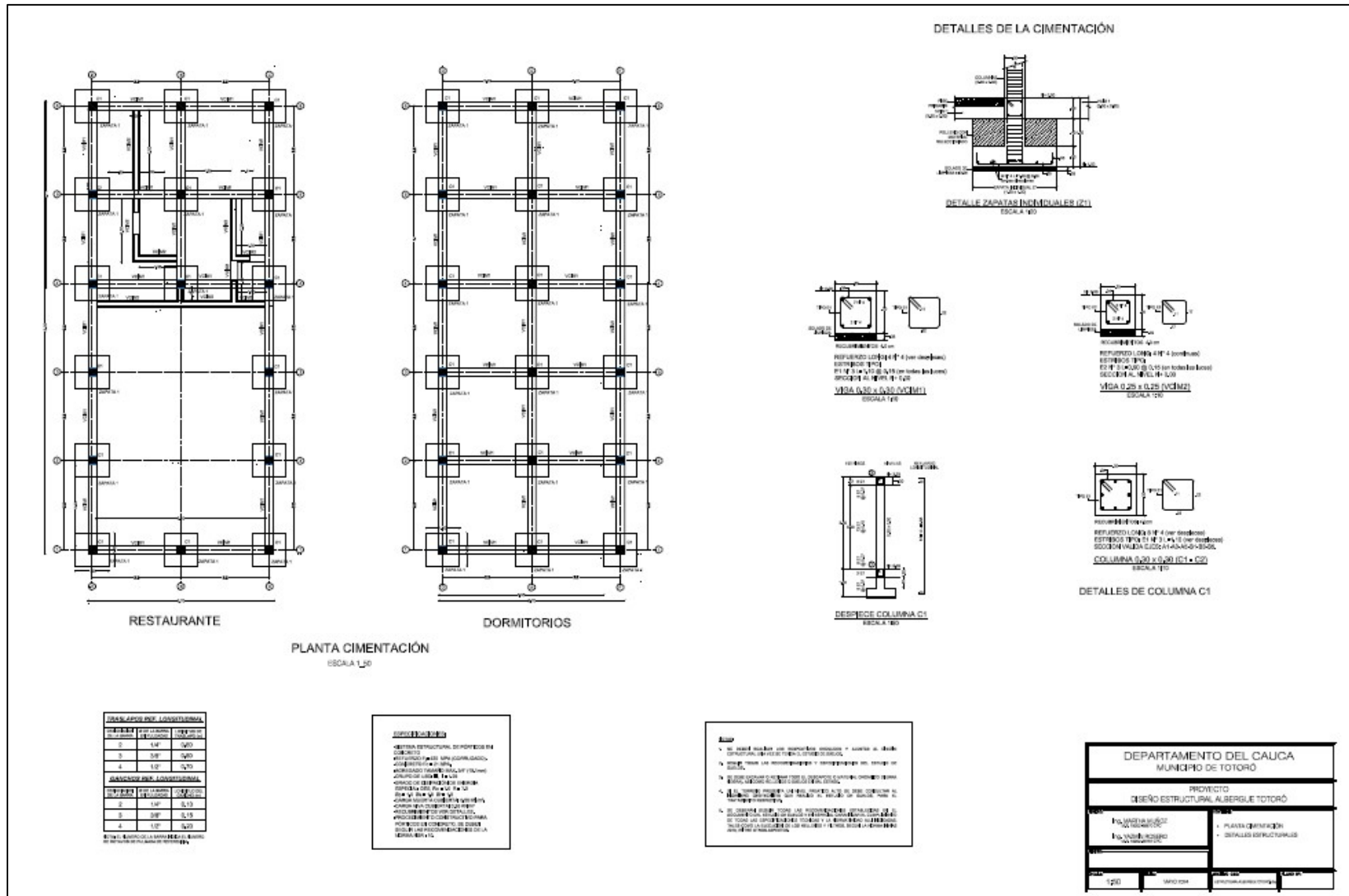
La calidad del concreto de los elementos estructurales de cimentación, pórticos y confinamiento de al menos, $f'c=3.000$ psi.

La toma de muestras del concreto a compresión a fin de garantizar la calidad.

-Resultados del Diseño Estructural

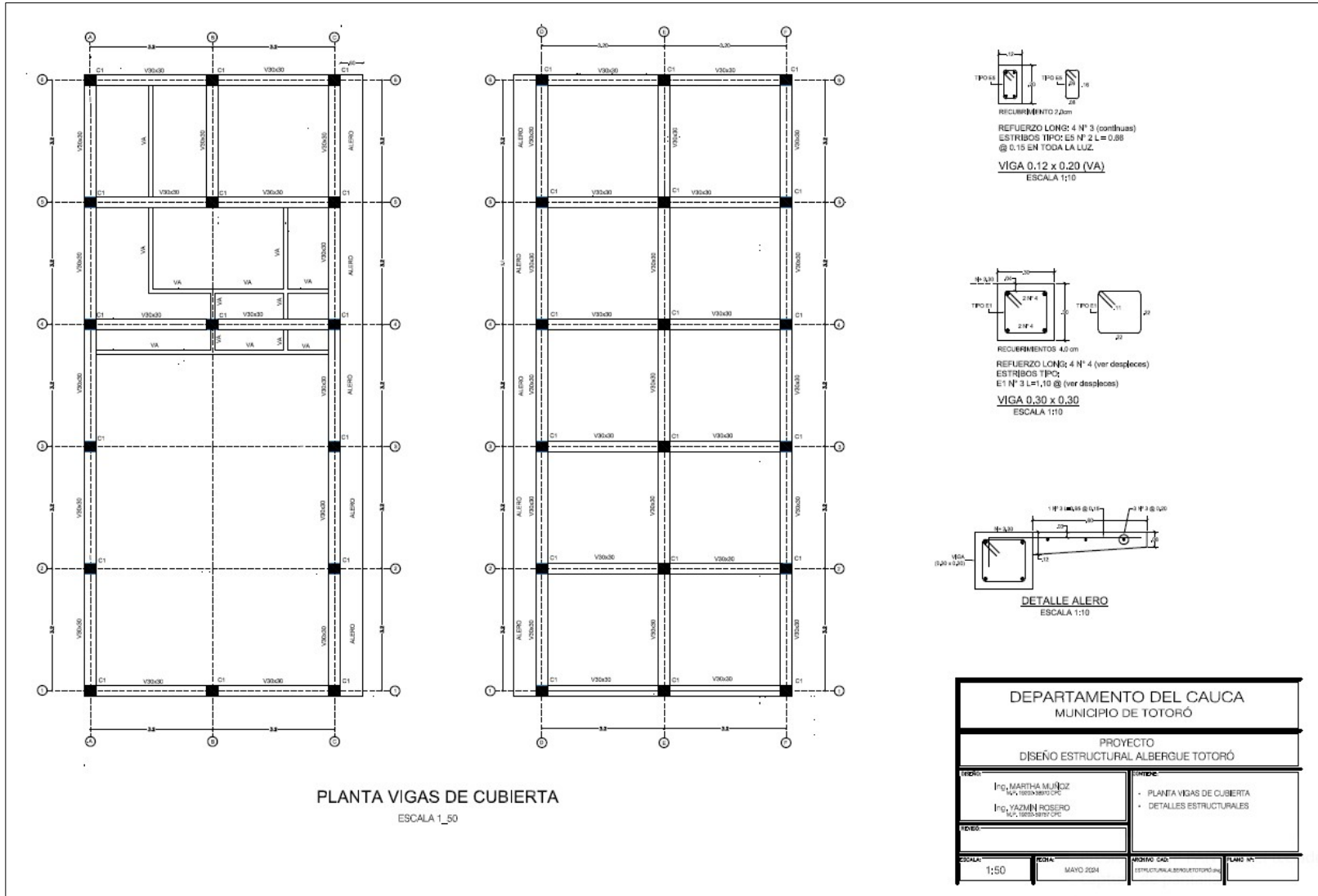
Los resultados del diseño estructural se detallan en las siguientes imágenes:

Imágen 17. Planta de Cimentación – Detalles Elementos Estructurales



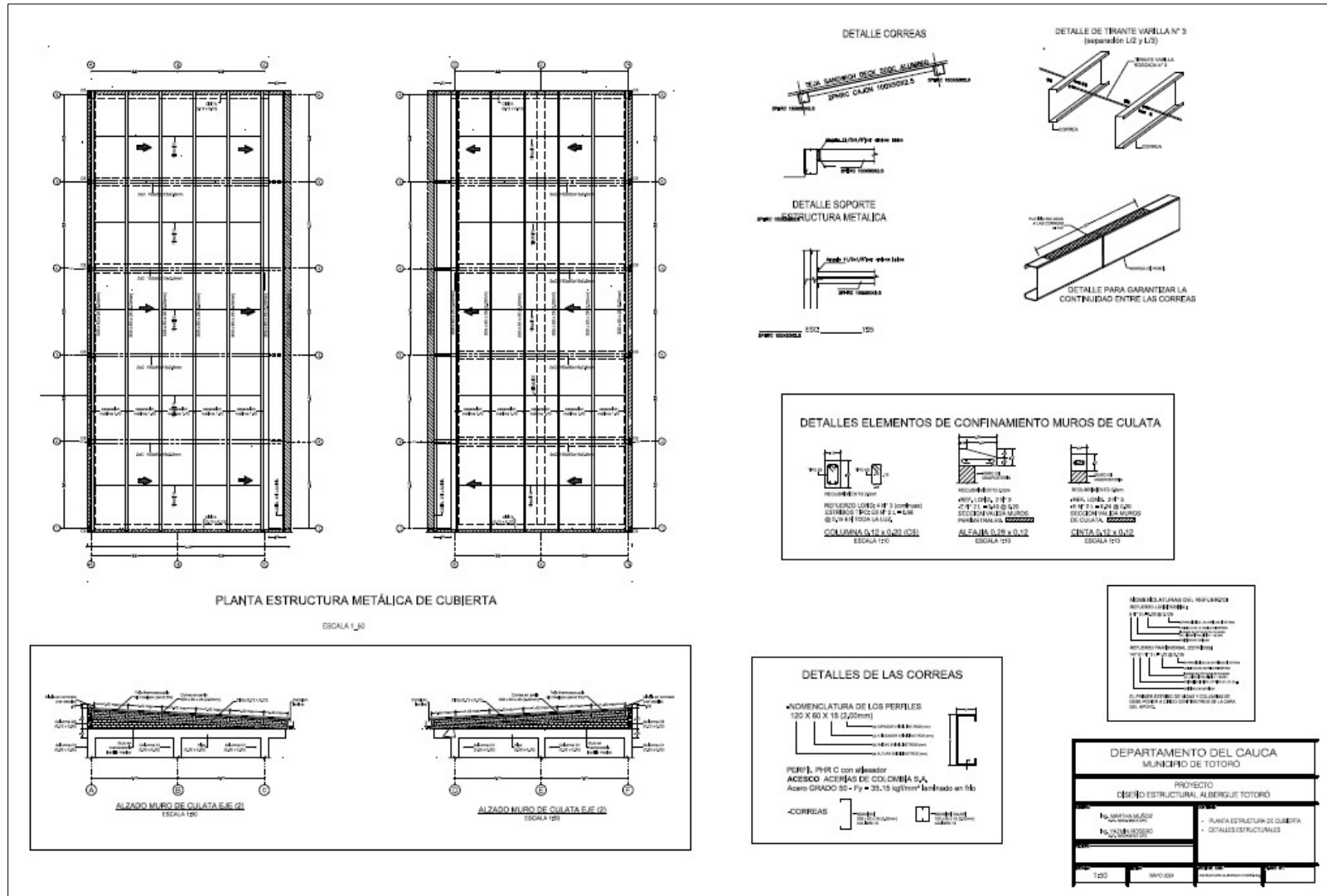
Fuente: Elaboración propia – Diseño Estructural

Imágen 18. Planta de Vigas de Cubierta – Detalle de Vigas



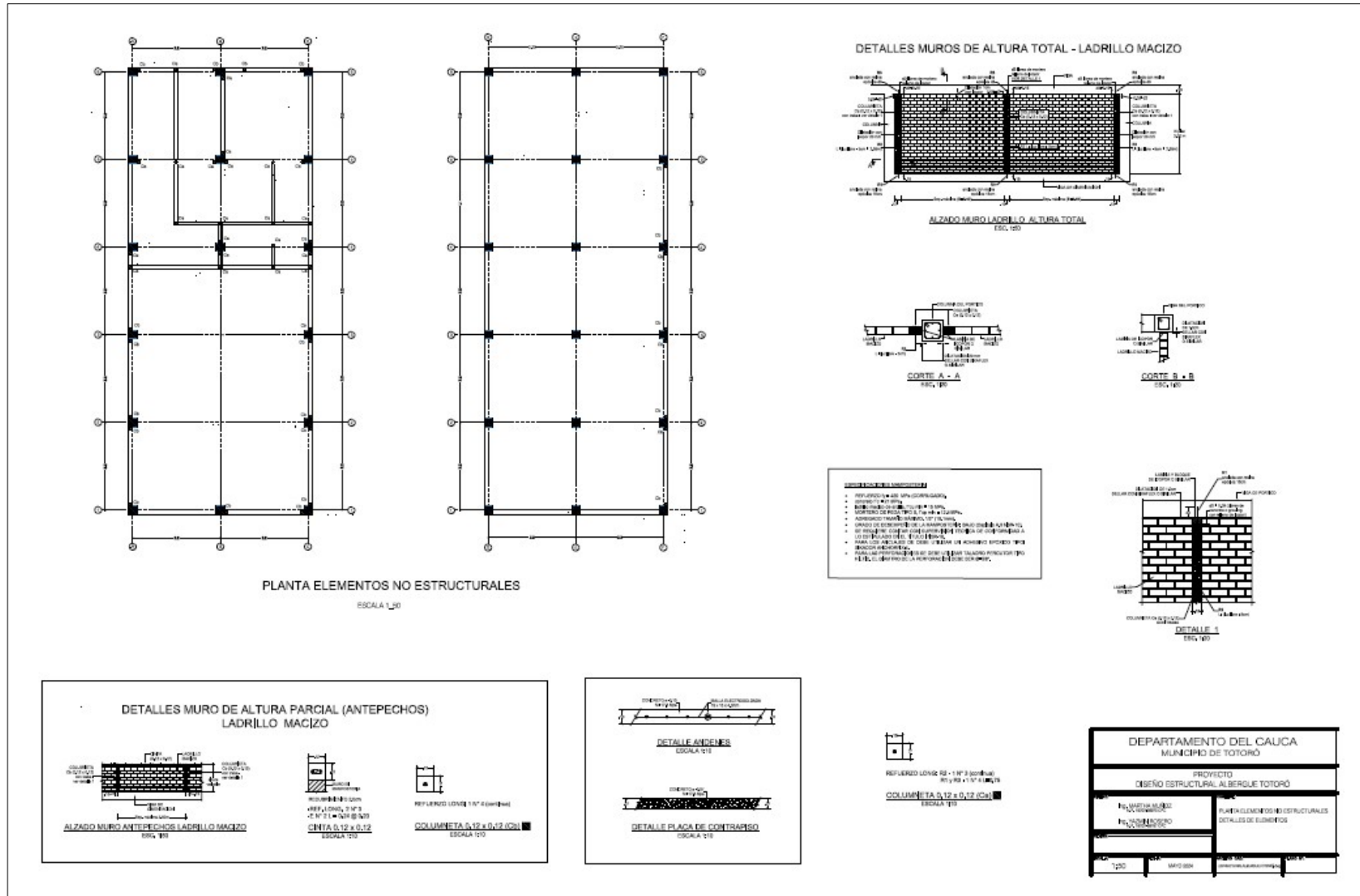
Fuente: Elaboración propia – Diseño Estructural

Imágen 19. Planta Estructura de Cubierta – Detalles



Fuente: Elaboración propia – Diseño Estructural

Imágen 20. Planta elementos no Estructurales – Detalle de Muros



Fuente: Elaboración propia – Diseño Estructural

-Diseño Hidrosanitario

-Introducción

El presente documento forma parte del proyecto denominado: “*Construyendo espacios de tranquilidad y paz, a indígenas guardabosques*”, en la comunidad Totorós y contiene la memoria de diseño hidráulico y sanitario de las redes necesarias para el funcionamiento del Albergue, de conformidad con el área que para tal fin se proyectó en el diseño arquitectónico. La normativa aplicada para definir los parámetros de diseño en el componente hidráulico es la contenida en la Resolución 0330 de 2017 y manuales de buenas prácticas de Ingeniería. Adicionalmente se referencian insumos fundamentales como los diseños arquitectónico y estructural.

Para el cálculo de la red hidráulica se parte de las necesidades de abastecimiento, en función del uso, el nivel de ocupación esperado y el número de personas máximo, para que por gravedad se permita suplir las necesidades de abastecimiento del Albergue.

-Identificación y Justificación

El proporcionar a las familias Guardabosques de la comunidad indígena de Totoró, una infraestructura como albergue, con áreas de capacitación, servicios sanitarios y de restaurante, pretende además de incentivar el cuidado de los recursos naturales, fortalecer una línea económica mediante la comercialización de productos de la región, artesanías, recorridos ambientales y alojamiento temporal para turistas, con aprovechamiento de los diferentes accidentes geográficos de interés ecológico, el clima, la facilidad de acceso, todo ello en el marco de la sostenibilidad ambiental y la generación de ingresos para suplir las necesidades de los beneficiarios.

Para el funcionamiento del Albergue en condiciones óptimas, es esencial poder garantizar a los

usuarios de este, las instalaciones hidráulicas y sanitarias requeridas para el adecuado funcionamiento de los servicios de cocina, restaurante y sanitarios, acorde al uso de la edificación.

Cabe resaltar que pese a no contar con la disponibilidad de servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, es factible lograr un adecuado funcionamiento de las instalaciones mediante el aprovechamiento de las fuentes hídricas del sector para la provisión de agua y, de la recolección, transporte y disposición de las aguas servidas en un sistema de tratamiento individual, con lo cual se evita la disposición inadecuada de vertimientos con la consecuente generación de puntos críticos que afectan el ambiente escolar y las condiciones de salud de turistas y población beneficiaria.

-Alcance de los Estudios

Realizar el diseño del sistema de suministro de agua para el funcionamiento de la cocina, el restaurante y servicios sanitarios, a partir del aprovechamiento de las fuentes hídricas del sector.

Realizar el diseño del sistema de recolección de las aguas servidas que se generen la cocina, restaurante y servicios sanitarios, para su posterior disposición en el sistema de tratamiento previsto.

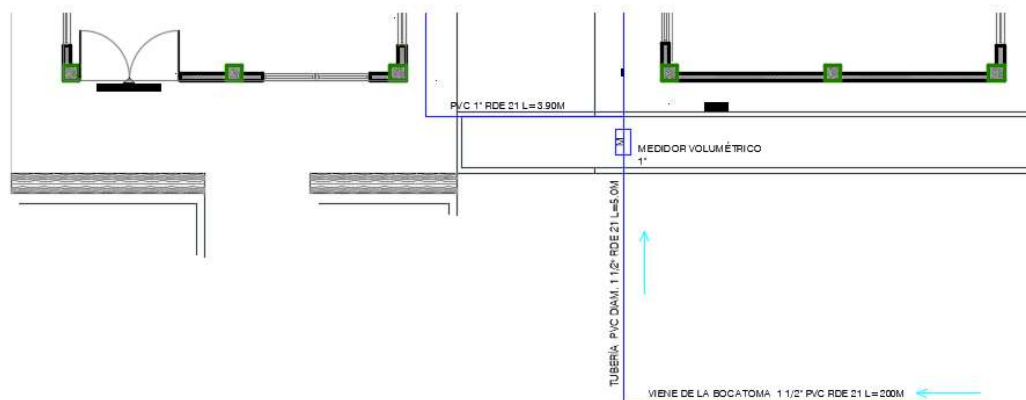
-Diseño de la Red Hidráulica

Determinación de la demanda mensual de agua

La demanda es la cantidad de agua que requiere el albergue para garantizar un adecuado funcionamiento.

Para su cuantificación se tienen en cuenta aspectos como: la cantidad de agua necesaria para preparar los alimentos al día, en función del número de persona a atender, así como el caudal requerido para garantizar el funcionamiento del servicio sanitario.

Imágen 21. *Diseño Red Hidráulica – Acometida*



Fuente: Elaboración Propia

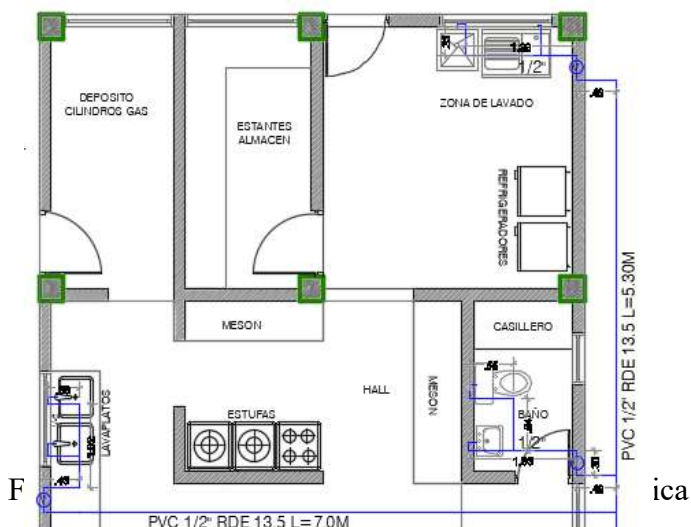
Características de la Construcción

Como resultado del análisis técnico, se establece una acometida en tubería PVCP de 1 ½” de diámetro, RDE 21, hasta el medidor volumétrico, a partir del cual se derivan dos ramales en tubería PVCP de 1” de diámetro, RDE 21, para cada uno de los módulos dispuestos en la planta arquitectónica.

A partir de esta línea principal se deriva para los módulos 1 y 2, la red interna de tubería en diámetro de ½” RDE 13.5, con la cual se abastecen:

En el módulo 1: El proyecto prevé la construcción de una cocina para el restaurante del albergue, de sección rectangular, cuyas medidas son 6.70m x 7.35m, en la cual se dispone un mesón, el área para ubicación de: estufas, lavaplatos, refrigeradores, lavado y un baño (sanitario, ducha, lavamanos), distribución que se detalla en la Imágen 21.

Imágen 22. *Diseño Red Hidráulica – Módulo 1*

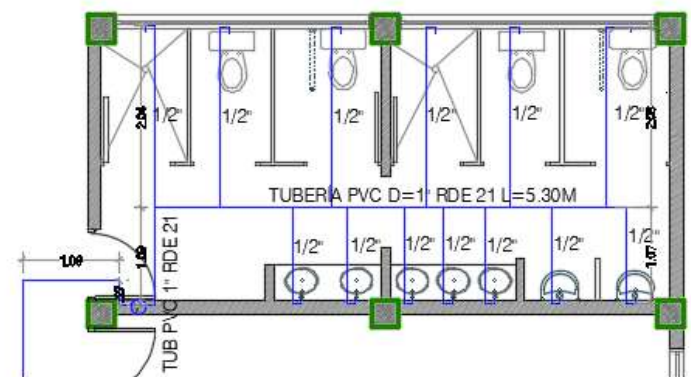


En el módulo 2: se localiza la batería sanitaria, cuyo detalle se incluye en la Imagen 22.

Diseño red hidráulica – módulo 2, la cual se encuentra dividida internamente en dos áreas independientes para baños de hombres y de mujeres.

En el área destinada al baño de mujeres se encuentran dispuestos dos sanitarios, una ducha y dos lavamanos de sobreponer. En el área que corresponde al baño de hombres, se localizan dos sanitarios, una ducha, dos orinales y tres lavamanos de sobreponer.

Imágen 23. *Diseño Red Hidráulica – Módulo 2*



Fuente: Elaboración propia – Diseño Red Hidráulica

-Diseño de la Red Sanitaria

Parámetros Generales de Diseño

Para el cálculo de los colectores de aguas servidas, se consideraron los siguientes parámetros:

Se dispuso de un sistema de ramales horizontales para cada una de las áreas proyectadas en la batería sanitaria: damas y caballeros, a los cuales van conectados todos y cada uno de los aparatos sanitarios detallados en la imagen No.24. Estos ramales se conectan a su vez a los correspondientes bajantes.

El cálculo de caudales se realizó teniendo en cuenta las unidades de consumo y sanitarias.

El cálculo de Bajantes de Aguas Servidas se realizó de acuerdo a la capacidad de unidades de descarga para diferentes diámetros.

La pendiente mínima recomendada para la instalación de colectores horizontales y finales es del 2%.

Los desagües de sifones, lavamanos y orinales, se proyectan en tubería PVC ST de 2 pulg de diámetro. Los desagües de los sanitarios se proyectan en tubería PVC ST 4 pulg. La tubería de cada uno de los ramales se conectará a una caja de inspección en los puntos A y B (Ref. Ver imagen No.24), instalados en tubería PVC ST 4 pulg.

Las conexiones entre las cajas y el sistema de tratamiento, se proyecta en tubería PVC Estructural doble pared, de 110mm.

Las cajas de inspección donde descarga cada bajante tendrán como dimensiones: 60cm x 60cm de lado y profundidad útil de 50cms; deberán construirse en concreto, con cañuela y tapa.

La conexión final entre la caja principal de 70cm x 70cm y el sistema de tratamiento deberá realizarse en tubería de 110mm de diámetro y el alineamiento horizontal deberá realizarse a 45°.

-Resultados del Diseño

Considerando que los módulos 1 y 2 cuentan con una disposición separada según lo planteado en el diseño arquitectónico, el diseño de la red sanitaria interna se proyecta también de manera independiente en tubería PCV Sanitaria con un diámetro mínimo de 2 pulg (para duchas, lavamanos, lavadero, lavaplatos) y uno máximo en 4 pulg (sanitarios y tubería principal del ramal). Se configuran de esta manera, dos ramales, el primero recoge las aguas servidas del área de cocina – restaurante – baño y el segundo recoge las descargas de la batería sanitaria en su integralidad, efluente que se descarga en cajas de inspección, que se conectan externamente a través de cajas de inspección y tubería de 4 pulg PVC ST.

A partir de esta tubería de recolección, se conduce el caudal de agua servida de la construcción hacia el sistema de tratamiento individual, conformado por una trampa de grasa en la que se realiza el tratamiento preliminar de las aguas residuales provenientes de la cocina, un tanque séptico y un filtro anaerobio, estructuras que en su conjunto constituyen un sistema integrado de tratamiento.

Es de resaltar que para la localización de la tubería sanitaria tanto interna como externa se debe garantizar una pendiente mínima del 2%, a fin de facilitar la recolección, transporte de las aguas residuales hasta el sistema de tratamiento.

El detalle de la disposición de las redes sanitarias se incluye en la Imagen 24.

Imágen 25. *Diseño Red Sanitaria*

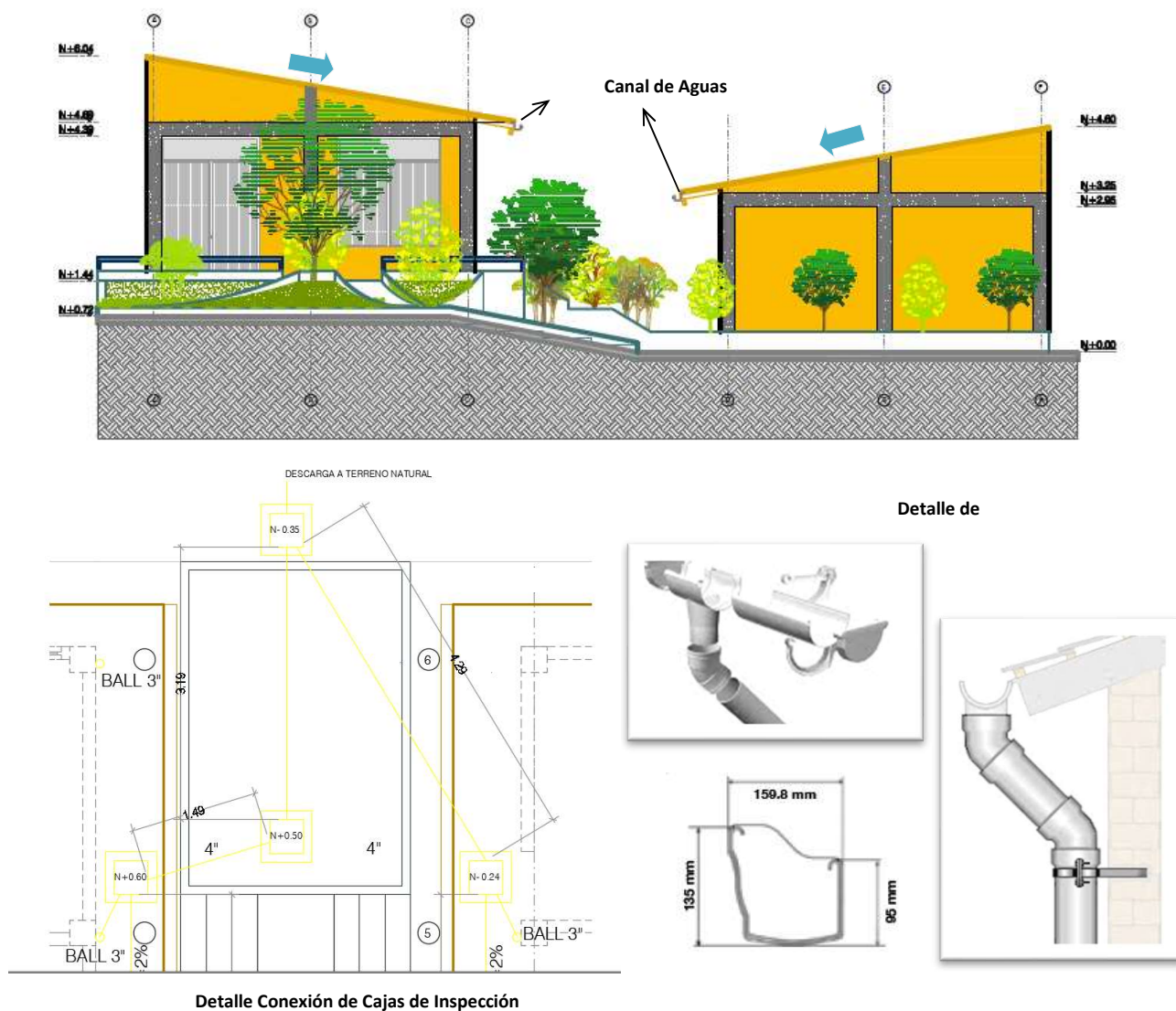


Fuente: Elaboración propia – Diseño Red Sanitaria

-Diseño de la Red de Aguas Lluvias

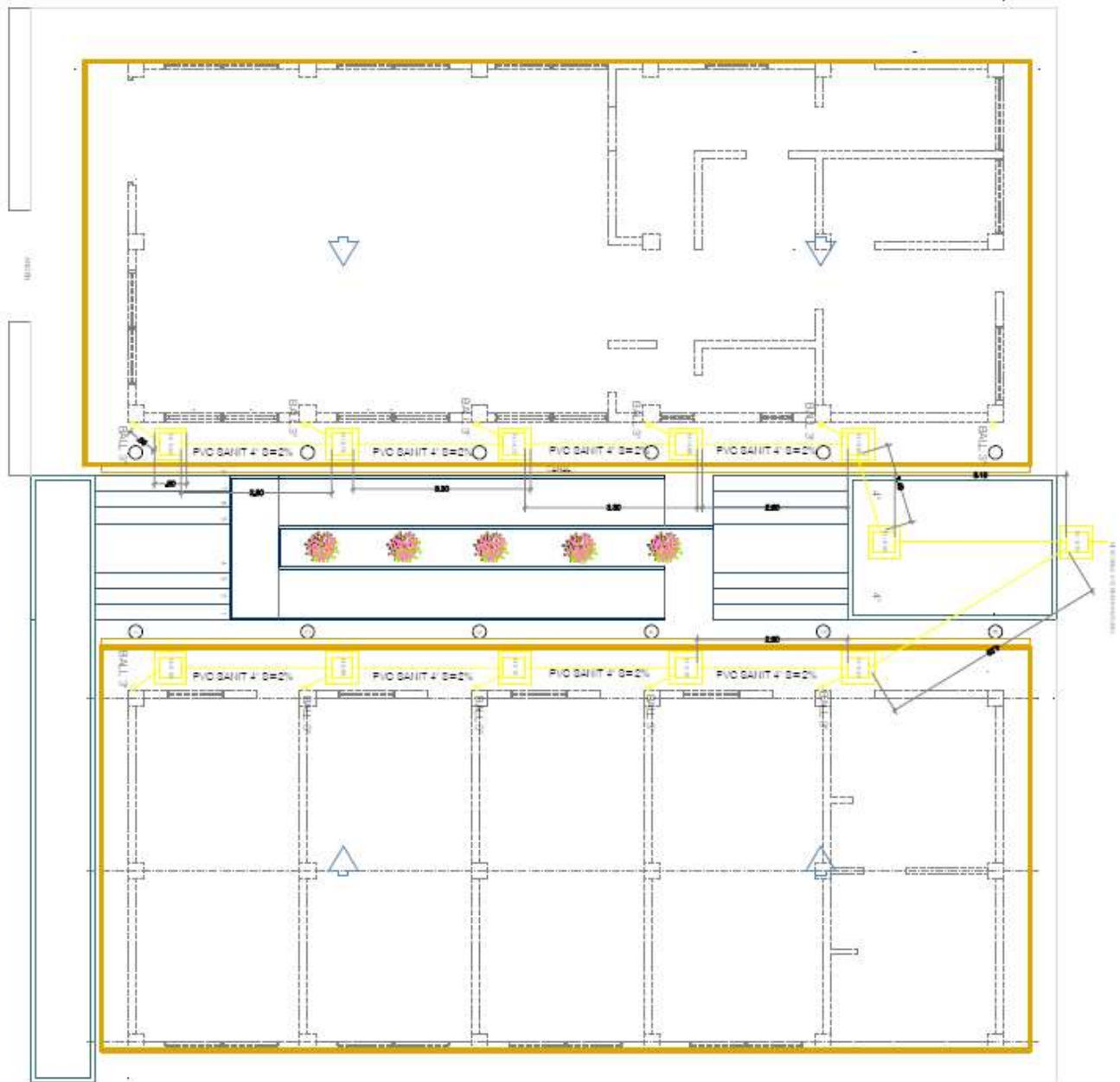
Cada uno de los módulos cuenta de manera independiente, con una estructura de cubierta a un agua, cuyo caudal se recoge a través de un canal dispuesto de manera longitudinal a nivel de cubierta, conectado de manera vertical a seis bajantes en tubería PVC ALL de 3 pulg de diámetro, los cuales descargan en cajas de inspección, que se conectan horizontalmente a través de tubería PVC ALL de 4 pulg, en tramos con pendiente mínima de 2%.

Imágen 26. Esquema Disposición de Aguas Lluvias



Fuente: Elaboración propia – Diseño Red Aguas Lluvias

Imágen 27. *Diseño Red de Aguas Lluvias*



Fuente: Elaboración propia – Diseño Red de Aguas Lluvias

-Sistema Integrado de Tratamiento – Aguas Residuales

-Identificación y Justificación

El planteamiento del sistema de tratamiento de las aguas residuales, se constituye en uno de los componentes integrales del proyecto a desarrollar en el Albergue, cuya importancia radica en la necesidad de procurar mejores ambientes para la población beneficiaria, a través de la disminución del riesgo de proliferación de enfermedades infectocontagiosas, y la configuración de entornos libres de contaminación y puntos críticos.

-Alcance de los Estudios

Realizar el diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas y su posterior vertimiento al zanjón previsto como sitio de disposición final.

-Diseño Hidráulico Tanque Séptico

El tanque séptico es una estructura de tratamiento de aguas residuales. Es un dispositivo en forma de cajón rectangular, enterrado, en el que se cumplen las siguientes funciones:

Separación de los sólidos de la parte líquida.

Proveer digestión limitada a la materia orgánica.

Almacenar los sólidos separados o sedimentados.

Permitir la descarga del líquido clarificador para posterior tratamiento y disposición.

Transformación de los sólidos en suspensión en lodos y natas.

-Especificaciones Técnicas

Número de Compartimentos

Deben diseñarse como mínimo dos compartimentos para proporcionar al sistema una mejor eliminación de sólidos en suspensión y facilitar las labores de operación y mantenimiento.

Capacidad del Tanque

Tabla 6 *Parámetros que determinan la Capacidad del TS*

Parámetros	Unidad	Valor Adoptado	Observaciones
C (Contribución De Aguas Residuales)	Lts/Día	100	Tabla E.7.1 Mbp
Lf (Lodo Fresco)	Lts/Día	1	Tabla E.7.1 Mbp
T (Tiempo de Retención)	Horas	12	
Dotación por Usuario	Lts/Hab/Día	35	
Período de Diseño	Años	25	

Fuente: Elaboración Propia

-Diseño Hidráulico

Para el cálculo de las dimensiones del tanque séptico se consideraron las siguientes expresiones y parámetro de diseño:

Primer Método

El volumen del tanque séptico está dado por la expresión:

$$V_{TS} = V_{Líquido} + V_{Lodo\ digerido} + V_{Lodo\ en\ digestión}$$

Tabla 7 *Diseño Hidráulico Método 1*

Parámetros	Unidad	Valor Adoptado
P (POBLACIÓN SERVIDA)	Hab	30
$T_{RL}^{(1)}$ (TIEMPO DE RETENCIÓN DE LÍQUIDOS)	Horas	12
$L_D^{(2)}$ (LODO DIGERIDO AL FINAL DE LA DIGESTIÓN COMPLETA)	Lts/Hab/Día	0.20
$L_F^{(3)}$ (LODO FRESCO PRODUCIDO POR HABITANTE)	Lts/Hab/Día	1
T1 (PERÍODO ENTRE LIMPIEZAS)	Días	360
$T_2^{(4)}$	Días	300
T3 (PERÍODO DE DIGESTIÓN COMPLETA DE LOS LODOS)	Días	60
A (ÁNGULO DE LA REJILLA CON LA HORIZONTAL)	M	60°
V (VELOCIDAD)	M/Seg	0.65

Fuente: Elaboración Propia

Notas

- (1) TRL: mín 10 horas y máx 20 horas
- (2) $L_d = 20\% \times L_f$
- (3) $L = 1.0 \text{ lit/hab/día}$
- (4) $T_2 = T_1 - T_3$
- (5) H mín 1.50 m para $V_{TS} < 10.000 \text{ m}^3$, H máx. = 2.50 m
 H mín 1.80 m para $V_{TS} > 10.000 \text{ m}^3$, H máx. = 2.80 m
- (6) Relación largo: ancho mín 2:1 para $V_{TS} < 4.0\text{m}^3$
 máx 4:1 para $V_{TS} > 4.0\text{m}^3$

$$V_{\text{Líquido}} = V_L = Q_{MD} \times T_{RL}$$

$$V_L = (0,89 \text{ m}^3/\text{día}) (12 \text{ horas}) (1\text{día}/24 \text{ horas})$$

$$V_L = 0,45 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{Lodo digerido}} = V_{LD} = P \times L_d \times T_2$$

$$V_{LD} = 30 \times 0.20 \times 300 = 1.800 \text{ lts} = 1,8 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{Lodo en digestión}} = V_{LED} = P \times \{L_f - (T_2 / T_1) \times (L_f - L_d)\} \times T_3$$

$$V_{LED} = 30 \times \{1 - (300 / 360) \times (1 - 0.20)\} \times 60$$

$$V_{LED} = 30 \times \{0.33\} \times 60 = 594 \text{ lts} = 0,6 \text{ m}^3$$

$$V_{TS} = V_{\text{Líquido}} + V_{\text{Lodo digerido}} + V_{\text{Lodo en digestión}}$$

$$V_{TS} = 0,45 \text{ m}^3 + 1,8 \text{ m}^3 + 0,6 \text{ m}^3 = 2,85 \text{ m}^3$$

Segundo Método

Con el fin de dar cumplimiento a la formula sugerida en el Manual de Buenas Prácticas para el cálculo del volumen del tanque séptico, se hace el chequeo respectivo:

$$V_{TS} = 1000 + P \times \{(C \times T) + (K \times L_f)\}$$

Cálculo del Tiempo de Retención (T)

L (Contribución Diaria) = 35 Lts/hab/día x 30 hab = 1.050 Lit/día

Cálculo de la Tasa de Acumulación de Lodos Digeridos (K)

Para un intervalo de limpieza de 1 año (360 días) y una temperatura mayor a 20°C, el valor de K corresponde a 57.

Tabla 8 Cálculo de la Tasa de Acumulación de Lodos Digeridos (K)

Intervalos De Limpieza (Años)	De (T) En °C	Valores De K Por Intervalos De Temperatura Ambiente		
		T ≤ 10	10 ≤ T ≤ 20	T ≥ 20
1		94	65	57
2		134	105	97
3		174	145	137
4		214	185	177
5		254	225	217

Fuente: Elaboración Propia

En consecuencia:

Tabla 9 Diseño Hidráulico Método 2

Parámetros	Unidad	Valor Adoptado
P (Población Servida = Nc)	Hab	30
C (Contribución De Aguas Residuales)	lts/día	100
Dotación Por Habitante	lts/hab/día	35
Período De Diseño	Años	25
Lf (Lodo Fresco)	lts/día	1
T (Tiempos De Retención)	Horas	12
K (Tasa Acumulación Lodos Digeridos)	Días	57

$$V_{TS} = 1.000 + P \times \{(C \times T) + (K \times Lf)\}$$

$$V_{TS} = 1.000 + 30 \times \{(100 \times 0,5) + (57 \times 1)\}$$

$$V_{TS} = 1.000 + 3.210 = 4.210 \text{ lit/día} = 4,21 \text{ m}^3/\text{día}$$

Conclusión

Considerando los volúmenes totales obtenidos por los métodos 1 y 2:

$$V_{1TS} = 2.85 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$V_{2TS} = 4.21 \text{ m}^3/\text{día}$$

Se adopta como volumen de diseño:

$$2,85 \text{ m}^3/\text{día} < V_{TS} = 3.20 \text{ m}^3/\text{día} < 4,21 \text{ m}^3/\text{día}$$

-Diseño Hidráulico Filtro Anaerobio

Generalidades

Como el efluente del tanque séptico no posee las calidades físico - químicas adecuadas para ser descargadas directamente, se requiere adelantar un proceso de tratamiento conformado por un filtro Anaerobio, con la finalidad de reducir los riesgos de contaminación.

El Filtro Anaerobio es un tanque alargado, relleno con material, el cual cumple la función de lecho filtrante. Este sistema es un tipo de tratamiento biológico.

Especificaciones Técnicas

Número de Compartimentos

Se diseñarán dos unidades para facilitar tanto la operación como el mantenimiento y la limpieza de las estructuras.

Lecho Filtrante

En ningún caso el espesor del lecho filtrante debe ser inferior a 1.0m.

El lecho filtrante será en material plástico (rosetas de diámetro 0.20 m y altura de 0.05 m) el cual será soportado por un falso fondo de concreto.

Diseño Hidráulico

Para el cálculo de las dimensiones del Filtro Anaerobio se consideran las siguientes expresiones y parámetros de diseño:

$$VFA = \theta \times QMH$$

Es importante considerar que el caudal de diseño del Filtro es:

$$Q_{MH} = 0.04 \text{ lts/seg} = 0,14 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$V_{FA} = 0,14 \text{ m}^3/\text{hora} \times 12 \text{ horas} = 1.68 \text{ m}^3$$

Cálculo del Tiempo de Retención

La tabla que se presenta en el manual de buenas prácticas de la Resolución 0330 de 2017 (Título E. 4.7.9.) sugiere los tiempos de retención para los filtros anaerobios.

Tabla 10 *Tiempos de Retención Hidráulica*

Rango De La Concentración Orgánica Del Afluente Al Filtro Anaerobio (Expresada En DBO5 En Mg / Lt)		Rango Del Tiempo De Retención Hidráulica En El Filtro Anaerobio (Horas)			
		Tmín	Td1	Td2	Tmáx
Co	Mínimo : 50 Media : 65 Máxima : 80	3.0	4.0	6.5	12
Co	Mínimo : 80 Media : 190 Máxima : 300	2.5	4.0	6.5	12
Co	Mínimo : 300 Media : 650 Máxima : 1000	2.5	4.0	6.5	12
Co	Mínimo : 1000 Media : 3000 Máxima : 5000	3.0	6.0	8.0	12

Fuente: Elaboración Propia

El período de retención hidráulico (Td) seleccionado corresponde a un afluente cuya concentración orgánica expresada en mg/lts de DBO₅TOTAL, se encuentra entre 80 y 300, donde el tiempo mínimo de retención es de 2.5 horas y el máximo de 12 horas.

El tiempo espacial de tránsito (θ) está definido por:

$$0.98 Td < \theta < 1.02 Td$$

Para $T_d = 12$ horas

$$11.76 < \theta < 12.24$$

$$\theta = 12 \text{ horas}$$

$$V_{FA} = \theta \times Q_{MH}$$

$$V_{FA} = 1.68 \text{ m}^3$$

Considerando que el material filtrante corresponde a rosetas PVC, para calcular el volumen bruto del filtro anaerobio, se asume una porosidad $p = 95\%$:

$$V_{BFA} = V_{FA} / p$$

$$V_{BFA} = 1.73 / 0.95 = 1.77 \text{ m}^3 = 1.80 \text{ m}^3$$

-Predimensionamiento Tanque Séptico

Para una relación largo (L): ancho (B) de 3:1, una altura útil de 1,2m y teniendo en cuenta la selección de dimensiones que faciliten el proceso constructivo, se determinan las dimensiones del filtro anaerobio tanque séptico de la siguiente manera:

$$V_{TS} = L \times B \times H = 3,20 \text{ m}^3$$

Se adopta dos unidades de tratamiento, por lo cual el área para cada módulo es:

$$V_{TS} = 1,60 \text{ m}^3$$

$$V_{TS} = 3B \times B \times 1.2 = 1,60 \text{ m}^3 \quad B = 0,70 \text{ m}$$

$$L = 2.10 \text{ m}$$

La longitud del módulo se divide en dos módulos así:

$$2/3 \times L = 1,40 \text{ m}$$

$$L - L_1 = 2,10 - 1,40 = 0,70 \text{ m}$$

Con base en lo anterior y considerando que se asume una altura adicional de 0.25 m para la acumulación de lodos en el fondo de la estructura, las medidas libres del módulo de tanque séptico son las siguientes:

Tabla 11 *Medidas libres módulo del tanque séptico*

Parámetros	Unidad	Dimensiones
B (Ancho de cada unidad)	m	0,70
L (Longitud total de cada unidad)	m	2,10
L1	m	1,40
L2	m	0,70
H (Altura total)	m	1,50

Fuente: Elaboración Propia

En el fondo de cada módulo se conforman una tolva, cuya función primordial es almacenar el lodo y facilitar el drenaje del tanque y las labores de limpieza.

Elementos del Tanque Séptico

Dispositivo de Entrada

Se instalan dos Tees ventiladas de entrada en cada unidad, en tubería pvc sanitaria de diam =4", para desviar el agua residual entrante hacia abajo. El ramal inferior penetra en el tanque 7.5 cm sobre el nivel del líquido del tanque y 40 cm en la masa líquida. El ramal superior permite la ventilación o salida de gases.

Dispositivo de Salida

Retiene las natas en el tanque y limita la cantidad de lodo que puede acomodarse sin ser arrastrado.

El dispositivo de salida son dos Tees ventiladas en tubería pvc sanitaria de diámetro 4", cuyo ramal inferior empezará al mismo nivel del líquido.

Tabique Divisorio

Proporciona al líquido, mayor tiempo de retención y fermentación, al aumentar el recorrido antes que salga del tanque. Adicionalmente, impide arrastrar los lodos al dispositivo de salida cuando el fluido entre con fuerza.

Este sistema, permite que el tanque funcione automáticamente, porque se constituye en un mecanismo de vasos comunicantes, en el cual, cualquier volumen de agua que llegue al primer compartimento, será expulsado inmediatamente por el tubo de salida del segundo compartimento.

Su altura corresponde a la profundidad menos un espacio libre (mínimo 2,5cm), para permitir el paso de gases de un compartimento a otro.

Eficiencia de Remoción

$$\text{Remoción DBO (\%)} = \text{TRL} / (a + (b \times \text{TRL}))$$

$$\text{Remoción DBO (\%)} = 12 / (0.018 + (0.02 \times 12)) = 46.5\%$$

$$a = 0.018$$

$$b = 0.02$$

$$\text{TRL} = 12 \text{ horas}$$

$$\text{Remoción SST (\%)} = \text{TRL} / (a + (b \times \text{TRL}))$$

$$\text{Remoción SST (\%)} = 12 / (0.0075 + (0.014 \times 12)) = 68.4\%$$

$$a = 0.0075$$

$$b = 0.014$$

$$\text{TRL} = 12 \text{ hora}$$

-Predimensionamiento Filtro Anaerobio

Para una relación largo (L): ancho (B) de 2:1, una altura asumida de 1,20m y teniendo en cuenta la selección de dimensiones que faciliten el proceso constructivo, se determinan las dimensiones del filtro anaerobio de la siguiente manera:

$$V_{BFA} = L \times B \times H = 1,80 \text{ m}^3$$

$$\text{Para un ancho: } B = 0,9 \text{ m} \quad L = 1,8 \text{ m}$$

Tabla 12 *Medidas libres filtro anaerobio*

Parámetros	Unidad	Dimensiones
B (Ancho de cada unidad)	m	0,9
L (Longitud total de cada unidad)	m	1,8

El fondo tendrá una inclinación del 3.0% para facilitar la evacuación de lodo.

El afluente entrará en forma ascendente a través del medio filtrante y tendrá un sistema de distribución abierto, protegido por un falso fondo, conformado por losas en concreto.

Se dejará un sobre nadante de 0.25 m por encima del medio filtrante con el fin de homogeneizar la salida, evitando la formación de canales preferenciales. El efluente será recogido por dos canaletas ubicadas a los extremos longitudinales del filtro y finalmente se recogerá en una cámara de salida de 0.30 m de ancho.

Eficiencia de Remoción

$$\text{Remoción DBO (\%)} = \text{TRL} / (a + (b \times \text{TRL}))$$

$$\text{Remoción DBO (\%)} = 12 / (0.018 + (0.02 \times 12)) = 46.5\%$$

$$a = 0.018 \quad b = 0.02 \quad \text{TRL} = 12 \text{ horas}$$

$$\text{Remoción SST (\%)} = \text{TRL} / (a + (b \times \text{TRL}))$$

$$\text{Remoción SST (\%)} = 12 / (0.0075 + (0.014 \times 12)) = 68.4\%$$

$$a = 0.0075 \quad b = 0.014 \quad \text{TRL} = 12 \text{ horas}$$

-Estimación de Costos

PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL

PROYECTO **CONSTRUCCION ALBERGUE TEMPORAL PARA FAMILIAS
GUARDABOSQUES DEL MUNICIPIO DE TOTORÓ - DEPARTAMENTO
DEL CAUCA** FECHA: **26/06/2024**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR. TOTAL
1	APROPIACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES PARTICULARES DE CAMPO				
1,01	ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS	UND	1	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000
1,02	ESTUDIO DE SUELOS	UND	1	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000
1,03	CHEQUEO ESTRUCTURAL	UND	1	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000
SUBTOTAL ESTUDIOS Y DISEÑOS					\$ 24.000.000
2	PRELIMINARES				
2,01	CERRAMIENTO PROVISIONAL EN LONA VERDE H=2,10M	ML	186	\$ 20.682	\$ 3.846.852
2,02	DESCAPOTE DE CAPA VEGETAL H=0,30M	M2	1590	\$ 8.148	\$ 12.955.320
2,03	NIVELACION DE TERRENO A MANO	M2	432	\$ 4.763	\$ 2.057.616
2,04	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN H=1,3M A 2M PARA ELEMENTOS EN CONCRETO REFORZADO DE CIMIENTO	M3	120,7	\$ 25.802	\$ 3.114.301
2,05	CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE D<=5KM	M3	49,70	\$ 29.482	\$ 1.465.255
2,06	SUMINISTRO, RIEGO Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL GRANULAR TIPO ROCA MUERTA, COMPACTACIÓN 95% ESPESOR 0.40M	M3	162,00	\$ 113.610	\$ 18.404.820
SUBTOTAL PRELIMINARES					\$ 41.844.164
3	ESTRUCTURA				
3,01	SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE SOLADO DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA PARA CIMIENTOS DE 12 MPA E=5CM	M2	94,23	\$ 38.920	\$ 3.667.626
3,02	SUMINISTRO Y EXTENSIÓN DE CONCRETO CLASE D DE 21 MPA PARA ZAPATAS SEGÚN DIMENSIONES DISEÑO ESTRUCTURAL.	M3	14,69	\$ 973.410	\$ 14.299.393
3,03	SUMINISTRO Y EXTENSIÓN DE CONCRETO CLASE D DE 21 MPA PARA VIGA DE CIMENTACION DE 0,30 X 0,30 INLUYE FORMALETA	ML	136,75	\$ 159.703	\$ 21.839.385
3,04	SUMINISTRO Y EXTENSIÓN DE CONCRETO CLASE D DE 21 MPA PARA VIGA DE CIMENTACION DE 0,25 X 0,25 INLUYE FORMALETA	ML	17,00	\$ 92.695	\$ 1.575.815
3,05	SUMINISTRO Y EXTENSIÓN DE CONCRETO CLASE D DE 21 MPA PARA COLUMNAS DE 0,3 X 0,3, INLUYE FORMALETA	ML	132,00	\$ 153.731	\$ 20.292.492
3,06	SUMINISTRO Y EXTENSIÓN DE CONCRETO CLASE D DE 21 MPA PARA VIGAS	ML	17,00	\$ 195.229	\$ 3.318.893

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR. TOTAL
	CENTRADORAS DE 0,25 X 0,25, INCLUYE FORMALETA				
3,07	SUMINISTRO Y EXTENSIÓN DE CONCRETO CLASE D DE 21 MPA PARA VIGAS CENTRADORAS DE 0,3 X 0,30 INCLUYE FORMALETA	ML	136,75	\$ 117.868	\$ 16.118.449
3,08	SUMINISTRO Y EXTENSIÓN DE CONCRETO CLASE D DE 21 MPA PARA COLUMNETAS DE 0.12X0.20 INCLUYE FORMALETA	ML	9,60	\$ 81.608	\$ 783.437
3,09	SUMINISTRO Y EXTENSIÓN DE CONCRETO CLASE D DE 21 MPA PARA VIGA DE AMARRE DE 0,12 X 0,20, INCLUYE FORMALETA	ML	32,60	\$ 58.315	\$ 1.901.069
3,10	SUMINISTRO, CORTE, AMARRE Y FLEJADO DE ACERO REFUERZO CORRUGADO PARA ZAPATAS.	KG	59,62	\$ 8.834	\$ 526.683
3,11	SUMINISTRO, CORTE, AMARRE Y FLEJADO DE ACERO REFUERZO CORRUGADO PARA VIGAS CENTRADORAS (0.30x0.30/0.25x0.25)	KG	1324,00	\$ 8.834	\$ 11.696.216
3,12	SUMINISTRO, CORTE, AMARRE Y FLEJADO DE ACERO REFUERZO CORRUGADO PARA COLUMNAS Y COLUMNETAS	KG	1990,14	\$ 8.834	\$ 17.580.897
3,13	SUMINISTRO, CORTE, AMARRE Y FLEJADO DE ACERO REFUERZO CORRUGADO PARA VIGAS CIMIENTO (0.30X0.30/0.25X0.25) PARA MUROS.	KG	1324,00	\$ 8.834	\$ 11.696.216
3,14	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA ELECTROSOLDADA CON ABERTURA DE 0.15M X 0.15M 5MM PARA CONTRAPISO.	M2	191,54	\$ 28.950	\$ 5.545.083
SUBTOTAL ESTRUCTURA					\$ 130.841.654
4	CUBIERTA				
4,01	CONSTRUCCIÓN DE VIGAS DE CINTA, EN CONCRETO DE 21 MPA, INCLUYE ACERO DE REFUERZO, DE 0.12*0.12M	ML	80,40	\$ 35.228	\$ 2.832.331,00
4,02	CONSTRUCCIÓN DE ALFAJÍA DE ESCURRIMIENTO DE AGUAS LLUVIAS CON SECCIÓN DE 0.28M X 0.12M CONCRETO 21 MPA. INCLUYE FORMALETA	ML	31,40	\$ 62.536	\$ 1.963.630,00
4,03	SUMINISTRO, CORTE, AMARRE Y FLEJADO DE ACERO REFUERZO CORRUGADO PARA VIGAS CUBIERTA. INCLUYE FORMALETA	KG	224,23	\$ 8.834	\$ 1.980.848,00
4,04	CONSTRUCCIÓN DE COLUMNETAS TIPO DOVELA. SEGÚN DIMENSIONES DE DISEÑO. INCLUYE FORMALETA	ML	129,00	\$ 35.660	\$ 4.600.140,00
4,05	MAMPOSTERIA EN LADRILLO LIMPIO PARA CULATAS	M2	74,36	\$ 159.868	\$ 11.887.784,00
4,06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERFIL ACESCO PHR CAJON 6" X 2" ESPESOR 2,5MM, INCLUYE ANTICORROSIVO	ML	116,80	\$ 157.612	\$ 18.409.082,00
4,07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERFIL ACESCO 2PHR C CAJON 4" X 2" ESPESOR 2,0MM, INCLUYE ANTICORROSIVO	ML	228,20	\$ 141.820	\$ 32.363.324,00
4,08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ANGULO 11/ 2X1/ 8"	UND	112,00	\$ 23.239	\$ 2.602.768,00
4,09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEJA METALDECK SANDWICH TIPO C	M2	264,00	\$ 138.303	\$ 36.511.992,00

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR. TOTAL
4,1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUMBRERA EN METAL DECK ESP=2MM	ML	35,20	\$ 92.303	\$ 3.249.066,00
4,11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUNETA EN CONCRETO REFORZADO DE 21 MPA PARA AGUAS LLUVIAS, MEDIDAS SEGÚN DISEÑO HIDRAULICO, E=0.1M	ML	85,20	\$ 170.772	\$ 14.549.774
4,12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BAJANTE DE AGUAS LLUVIAS 3" TUBERÍA SANITARIA, INCLUYE ACCESORIOS	ML	64,00	\$ 57.443	\$ 3.676.352
4,13	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANAL EN LAMINA GALVANIZADA CAL 20 DE 20 X 20, INCLUYE ANTICORROSIVO Y PINTURA BLANCA	ML	35,20	\$ 109.819	\$ 3.865.629
4,14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PLATINA DE ANCHO ESTIPULADO POR PLANOS ESTRUCTURALES Y LONGITUD DE 300 MM X 12,7 E PARA SOSTENIMIENTO CUBIERTA, INCLUYE ANTICORROSIVO Y PINTURA	UND	14,00	\$ 349.630	\$ 4.894.820
4,15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PERNOS DE ANCLAJE DIAMETRO 12.55MM	UND	98,00	\$ 39.980	\$ 3.918.040
SUBTOTAL CUBIERTA					\$ 147.305.580
5	RED HIDRÁULICA Y SANITARIA				
5,01	PUNTO HIDRAULICO DE 1/2"	UND	19,0	44.765	850.535
5,02	SUMINISTRO E INSTALACION RED HIDRÁULICA INCLUYE ACCESORIOS DIÁMETRO 1 1/2" RDE 21 (DESDE BOCATOMA)	ML	190,0	26.309	4.998.710
5,03	SUMINISTRO E INSTALACION RED HIDRÁULICA INCLUYE ACCESORIOS DIÁMETRO 1" RDE 21	ML	37,0	17.009	629.333
5,04	SUMINISTRO E INSTALACION RED HIDRÁULICA INCLUYE ACCESORIOS DIÁMETRO 1/2" RDE 13.5	ML	44,0	8.357	367.708
5,05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TEE DE 1" x 1", PRESION	UND	1,0	27.260	27.260
5,06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE REDUCCION DE 1" A 1/2", PRESION	UND	14,0	16.784	234.976
5,07	SUMINISTRO E INSTALACION DE LLAVE DE PASO 1" (METALICA), INCLUYE ACCESORIOS	UND	1,0	83.637	83.637
5,08	SUMINISTRO E INSTALACION DE LLAVE DE PASO 1/2" (METALICA), INCLUYE TAPA DE 20 X 20 PLASTICA, INCLUYE ACCESORIOS	UND	3,0	94.067	282.201
5,09	SUMINISTRO E INSTALACION DE LLAVE DE PASO 1 1/2" (METALICA), INCLUYE ACCESORIOS	UND	1,0	149.676	149.676
5,10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN GRIFO CROMO LIV. (METÁLICA), INCLUYE ACCESORIOS	UND	10,0	100.021	1.000.210
5,11	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUNTO SANITARIO 1 1/2"	UND	7,0	53.567	374.969
5,12	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUNTO SANITARIO 2"	UND	12,0	59.167	710.004
5,13	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUNTO SANITARIO 4"	UND	5,0	85.257	426.285

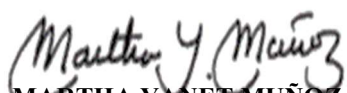
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR. TOTAL
5,14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA SANITARIA PVC DE 1 1/2", INCLUYE ACCESORIOS	ML	6,0	27.045	162.270
5,15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA SANITARIA PVC DE 2", INCLUYE ACCESORIOS	ML	23,0	30.416	699.568
5,16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA SANITARIA PVC DE 6" , INCLUYE ACCESORIOS	ML	30,0	104.314	3.129.420
5,17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA SANITARIA PVC DE 4" , INCLUYE ACCESORIOS	ML	38,0	55.905	2.124.390
5,18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SANITARIO BLANCO, INCLUYE ACCESORIOS	UND	5,0	366.793	1.833.965
5,19	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ORINAL BLANCO, INCLUYE ACCESORIOS	UND	2,0	336.793	673.586
5,20	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVAMANOS SENCILLO BLANCO, INCLUYE GRIFERIA Y ACCESORIOS	UND	6,0	160.319	961.914
5,21	SUMINISTRO E INSTALACION DE POCETA PREFABRICADA H=0.25M	UND	1,0	306.475	306.475
5,22	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO SANITARIO DE 6"	UND	1,0	195.633	195.633
5,23	CONTRUCCION DE CAJAS DE INSPECCION 60 X 60I, DIMENSION INTERNA, EN CONCRETO DE 21 MPA, INCLUYE TAPA EN CONCRETO REFORZADO Y CAÑUELA	UND	6,0	480.352	2.882.112
SUBTOTAL RED HIDRÁULICA Y SANITARIA					23.104.837
6	RED PLUVIAL				
6,01	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERÍA PVC AGUAS LLUVIAS INCLUYE ACCESORIOS DIÁMETRO 3" (BALL)	ML	40,0	43.916	1.756.640
6,02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA SANITARIA PVC D= 4" , INCLUYE ACCESORIOS	ML	44,0	55.905	2.459.820
6,03	CONTRUCCION DE CAJAS DE INSPECCION AGUAS LLUVIAS 60 X 60I, DIMENSION INTERNA, EN CONCRETO DE 21 MPA, INCLUYE TAPA EN CONCRETO REFORZADO Y CAÑUELA	UND	12,0	480.352	5.764.224
SUBTOTAL RED PLUVIAL					9.980.684
7	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				
7,01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN YEE DOBLE SANITARIA 4"	UND	1,0	55.779	55.779
7,02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPÓN DE PRUEBA 4"	UND	2,0	12.918	25.836
7,03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TANQUE SÉPTICO DE 5000 LTS	UND	1,0	4.659.624	4.659.624
7,04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TANQUE FAFA DE 2000 LTS	UND	1,0	4.001.160	4.001.160
7,05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TRAMPA GRASA 250 LTS	UND	1,0	814.391	814.391
7,06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CODO4"X 90°	UND	4,0	31.425	125.700

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR. TOTAL
7,07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TEE SANITARIA 4"	UND	8,0	45.135	361.080
7,08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN ROSETAS	UND	360,0	2.474	890.640
7,09	POZO DE ABSORCION, INCLUYE TAPA EN CONCRETO DE 3000 PSI Y ACERO REFUERZO DE 60000 PSI	UND	1,0	1.469.252	1.469.252
SUBTOTAL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES					12.403.462
8 INSTALACIONES ELECTRICAS					
8,01	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA ALTERNATIVO PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA Y CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERNAS.	UND	1,0	140.000.000	140.000.000
SUBTOTAL INSTALACIONES ELECTRICAS					140.000.000
9 MAMPOSTERÍA Y ACABADOS					
9,01	CONSTRUCCIÓN DE MUROS PERIMETRAL FACHADAS EN LADRILLO LIMPIO TIPO SOGA 24x12x6,5CM, INCLUYE DILATACIÓN Y ANCLAJE CON RESINA EPOXICA.	M2	270,1	257.892	69.659.208
9,02	CONSTRUCCIÓN DE MUROS EN LADRILLO CALADO DE 10X19X19CM	M2	68,6	175.159	12.023.439
9,03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANAS TIPO V-1 2,11 X 2,25 MCALIBRE 18, INCLUYE VIDRIO E=4MM CON PELICULA DE SEGURIDAD, ANTICORROSIVO Y PINTURA.	UND	11,0	1.900.648	20.907.128
9,04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANAS TIPO V-2 1,18 X 1,75 MCALIBRE 18, INCLUYE VIDRIO E=4MM CON PELICULA DE SEGURIDAD ANTICORROSIVO Y PINTURA.	UND	1,0	900.717	900.717
9,05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANAS TIPO V-3 1,35 X 1,95 CALIBRE 18, INCLUYE VIDRIO E=4MM CON PELICULA DE SEGURIDAD ANTICORROSIVO Y PINTURA.	UND	1,0	1.072.996	1.072.996
9,06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANAS TIPO V-4 1,40 X 0,50 CALIBRE 18, INCLUYE VIDRIO E=4MM CON PELICULA DE SEGURIDAD, ANTICORROSIVO Y PINTURA.	UND	1,0	296.517	296.517
9,07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANAS TIPO V-5 1,37 X 1,95 CALIBRE 18, INCLUYE VIDRIO E=4MM CON PELICULA DE SEGURIDAD, ANTICORROSIVO Y PINTURA.	UND	1,0	1.130.311	1.130.311
9,08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANAS TIPO V-6 0,63 X 0,50 CALIBRE 18, INCLUYE VIDRIO E=4MM CON PELICULA DE SEGURIDAD, ANTICORROSIVO Y PINTURA.	UND	1,0	771.569	771.569
9,09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANAS TIPO V-7 0,65 X 1,95 CALIBRE 18, INCLUYE VIDRIO E=4MM CON PELICULA DE SEGURIDAD, ANTICORROSIVO Y PINTURA.	UND	1,0	922.609	922.609
9,10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANAS TIPO V-8 1,06 X 1,95 CALIBRE 18, INCLUYE VIDRIO E=4MM CON PELICULA DE SEGURIDAD, ANTICORROSIVO Y PINTURA.	UND	4,0	1.037.257	4.149.028

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR. TOTAL
9,11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANAS TIPO V-9 2.9 X 0.50 CALIBRE 18, INCLUYE VIDRIO E=4MM CON PELICULA DE SEGURIDAD, ANTICORROSIVO Y PINTURA.	UND	2,0	946.745	1.893.490
9,12	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA TIPO P-1 2,20 X 2.45M EN ALUMINIO, INCLUYE MARCO Y CERRADURA DE SEGURIDAD, ANTICORROSIVO Y PINTURA.	UND	6,0	1.856.069	11.136.414
9,13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTAS TIPO P-2 0,80 X 2.10 INCLUYE MARCO Y TABLERO METALICO, INCLUYE VIDRIO E=4MM CON PELICULA DE SEGURIDAD, ANTICORROSIVO Y PINTURA.	UND	10,0	627.344	6.273.440
9,14	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA TIPO P-3 0.70 X 2.10M EN ALUMINIO, INCLUYE MARCO Y CERRADURA DE SEGURIDAD, ANTICORROSIVO Y PINTURA.	UND	5,0	578.209	2.891.045
9,15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CERAMICA TRÁFICO 5 DE 0.80M X 0.33M O SUPERIOR, PARA SALÓN-COMEDOR Y COCINA	M2	102,4	122.082	12.501.197
9,16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CERAMICA TRÁFICO 5 DE 0.33M X 0.33M PARA DORMITORIOS	M2	102,4	116.082	11.886.797
9,17	SUMINISTRO E INSTALACION DE GUARDA ESCOBA H=0.10 M	ML	157,60	24.846	3.915.730
9,18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVAPLATOS DOBLE, INCLUYE ACCESORIOS	UND	1,00	878.908	878.908
9,19	MESON DE COCINA Y BAÑOS DORMITORIOS EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI E=0,1CM, ACABADO EN GRANITO PULIDO, NO INCLUYE ACERO DE REFUERZO	ML	15,00	189.291	2.839.365
9,20	ESTUCO PARA ACABADO DE VIGAS Y COLUMNAS	ML	283,30	14.401	4.079.803
9,21	PINTURA ACRILICA [2M], COLOR GRIS BASALTO.	ML	283,30	16.422	4.652.353
9,22	ENCHAPE EN CERAMICA COLOR BEIGE 0,205 X 0,305 M,	M2	78,71	126.536	9.959.649
9,23	ANDEN EN CONCRETO 3000 PSI, E=0.1M, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA.	M2	103,52	96.286	9.967.527
9,24	SARDINEL EN CONCRETO 3000 PSI, 0.15X0.25, INCLUYE ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI	ML	87,60	69.323	6.072.695
9,25	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CIELO FALSO EN PVC COLOR CLARO, ACABADO BRILLANTE, INCLUYE ESTRUCTURA, TORNILLERIA Y ACCESORIOS	M2	191,54	137.603	26.356.479
9,26	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA PARA MURO A LA VISTA TIPO BARNIZ	M2	614,58	25.752	15.826.664
SUBTOTAL MAMPOSTERÍA Y ACABADOS					242.965.078
10	ASEO Y VARIOS				
10,01	ASEO GENERAL	M2	330,00	2.664	879.120
10,02	SUMINISTRO E INSTALACION DE EXTINTORES, INCLUYE GABINETE	UND	2,00	265.072	530.144
10,03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ESPEJO CLARO 4 MM BISELADO	M2	3,00	304.813	914.439
SUBTOTAL ASEO Y VARIOS					\$ 2.323.703,00

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR. TOTAL
COSTOS DIRECTOS					\$ 774.769.162
COSTOS INDIRECTOS					
	ADMINISTRACION		24,00%	\$	185.944.599
	IMPREVISTOS		3,00%	\$	23.243.075
	UTILIDAD		5,00%	\$	38.738.458
TOTAL, COSTOS INDIRECTOS			32,00%	\$	247.926.132
SUB TOTAL OBRA CIVIL				\$	1.022.695.294
IMPLEMENTACIÓN PMA				\$	10.760.000
COSTO TOTAL OBRA CIVIL				\$	1.033.455.294
INTERVENTORÍA				\$	100.872.825
VALOR TOTAL DEL PROYECTO					\$ 1.134.328.119

Realizó



MARTHA YANET MUÑOZ B.

Ingeniera Civil

T.P.# 19202-38970 C.P.C.



YAZMIN ROSERO ROSERO

Ingeniera Civil

T.P.# 19202-59757 C.P.C.

Conclusiones

En esencia el proyecto busca mejorar la calidad de vida de las comunidades indígenas del municipio de Totoró a través de la generación de ingresos a las familias guardabosques, mediante la integración de dos actividades fundamentales, como son el cultivo de productos tradicionales y el ecoturismo, bajo un criterio de sostenibilidad ambiental, razón por la cual es necesario articular a la Autoridad Tradicional y a las diferentes entidades con el fin de gestionar los recursos para la financiación de la presente iniciativa.

Como resultado del presente proyecto se obtiene el diseño preliminar de un albergue de 218,42 m², conformado por dos bloques independientes en una sola planta, con capacidad para atender a cerca de 50 personas entre turistas y familias guardabosques y desarrollar actividades de capacitación, de turismo con vocación de sostenibilidad ambiental, y con un área para realizar el cultivo y comercialización de especies nativas, entre otras.

El valor total a gestionar para la construcción de la obra civil del albergue corresponde a mil ciento treinta y cuatro millones trescientos veintiocho mil ciento diecinueve pesos (\$1.134.328.119) m/cte., los cuales incluyen los costos de obra, plan de manejo ambiental y de interventoría.

Referencias Bibliográficas

- ALARCÓN, Enrique. Situación actual y perspectivas del complejo transferencia de tecnología, asistencia técnica y extensión agropecuaria, Memorias, Costa Rica, 1997. 300 p
- ACNUR. (2020). Cambio climático y desplazamiento por desastres. Obtenido de UNHCR, ACNUR La Agencia de la ONU para los refugiados
<https://www.acnur.org/cambioclimatico-y-desplazamiento-por-desastres.html>
- ACNUR. (18 de 06 de 2020). UNHCR ACNUR. Obtenido de 79,5 millones de personas desplazadas a la fuerza en 2019
<https://eacnur.org/es/actualidad/noticias/eventos/informe-tendencias-globales-desplazamiento-2019>
- Álvarez Castellanos, Y. C. (14 de mayo de 2015). Casa albergue en el Cocal. Obtenido de redfundamentos.com
<http://www.redfundamentos.com/blog/es/obras/detalle-195/>
- Angélica Gaviria, T. S. (2014). Archy Daily. Obtenido de Casa de la memoria y espacio comunitario “Remanso de Paz”
<https://www.archdaily.co/co/762054/casa-de-la-memoria-y-espaciocomunitario-remanso-de-paz-taller-sintesis>
- BURKAD – Hans. El desarrollo sostenible y la seguridad alimentaria. En: Seminario Internacional de Seguridad Alimentaria. Medellín, 1998
- Cardona Sánchez, M. (2020). Prototipo de Centro Integral de atención al Migrante
https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/5721/Cardona_Mateo_2020.pdf?sequ=

Carla Cristina Gil, D. S. (20 de Julio de 2014). Primer lugar en concurso Casa del Campesino de Nuevo Gramalote / Colombia. Obtenido de Archdaily

<https://www.archdaily.co/co/624211/primer-lugar-en-concurso-casa-del-campesinode-nuevo-gramalote-colombia>

CODHES. (2013). ACNUR. Obtenido de Desplazamiento forzado intraurbano y soluciones Duraderas

<https://docplayer.es/12887291-Buenaventura-colombia-realidadesbrutales.html>

Correa y Guevara, K. y. (3 de diciembre de 2021). Diseño modular albergue de emergencia sostenible para la ciudad de Bogotá. Obtenido de “Diseño modular albergue de emergencia sostenible para la ciudad de Bogotá”

file:///C:/Users/lenovo/Downloads/Correa_Guevara_2021.pdf.

Mundial, B. (2008). Sostenibilidad ambiental. Washington DC

Orgaz-Agüera, F., & Morales, PC (2015). Ecoturismo y desarrollo sostenible. Un estudio de caso en comunidades rurales de República Dominicana. PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural, 13 (6), 1425-1435

Revista Científica Investigaciones Agropecuarias. “Agronegocios y la sostenibilidad agrícola. Una aproximación desde la minería de textos”. Vol. 4. Núm. 2 (2022)