



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA CIVIL

TEMA:

**“DISEÑO DE VIVIENDA ECO TURÍSTICA DE BAMBÚ APLICADA EN
LA NEC-2015 PARA LA COMUNA FEBRESCORDERO, SANTA ELENA
– ECUADOR”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

AUTOR:

NICOLAS ARMANDO YEPEZ CRUZ

TUTOR:

ING. RAUL ANDRES VILLO, MSc.

LA LIBERTAD, ECUADOR

2025

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INGENIERIA CIVIL**

TEMA:

**“DISEÑO DE VIVIENDA ECO TURÍSTICA DE BAMBÚ
APLICADA EN LA NEC-2015 PARA LA COMUNA
FEBRESCORDERO, SANTA ELENA – ECUADOR”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

AUTOR:

NICOLAS ARMANDO YEPEZ CRUZ

TUTOR:

ING. RAUL ANDRES VILLAO VERA, MSc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2025

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Ing. Lucrecia Moreno Alcivar, Ph.D.
DIRECTOR DE CARRERA



Ing. Raúl Villao Vera, MSc.
DOCENTE TUTOR



Ing. Luis Pérez Panchez, MSc.
DOCENTE ESPECIALISTA



Ing. Richard Ramírez Palma, MSc.
DOCENTE UIC

DEDICATORIA

Dedico este logro a mis padres, por su amor incondicional y su constante fe en mí y por ser mi fuente de inspiración. Este trabajo es el reflejo de su apoyo.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **Nicolas Armando Yépez Cruz**, declaro bajo juramento que el presente trabajo de titulación denominado **"DISEÑO DE VIVIENDA ECO TURÍSTICA DE BAMBÚ APLICADA EN LA NEC-2015 PARA LA COMUNA FEBRESCORDERO, SANTA ELENA – ECUADOR"**, no tiene antecedentes de haber sido elaborado en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Carrera de Ingeniería Civil, lo cual es un trabajo exclusivamente inédito y perteneciente de mi autoría.

Por medio de la presente declaración cedo los derechos de autoría y propiedad intelectual, correspondientes a este trabajo, a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Atentamente,



Nicolas Armando Yépez Cruz
Autor de Tesis
C.I. 2450427188

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Raúl Andrés Villao Vera MSc.

TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Universidad Estatal Península de Santa Elena

En mi calidad de Tutor del presente trabajo **“DISEÑO DE VIVIENDA ECO TURÍSTICA DE BAMBÚ APLICADA EN LA NEC-2015 PARA LA COMUNA FEBRESCORDERO, SANTA ELENA – ECUADOR”** previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil elaborado por el Sr. **Nicolas Armando Yépez Cruz**, egresado de la carrera de Ingeniería Civil, Facultad Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes.

FIRMA DEL TUTOR



Ing. Raúl Andrés Villao Vera MSc.

TUTOR

Lda. Cinthya Cruz Méndez Mgt.
Celular: 0990146637
Correo: cinthyacruz41@hotmail.com

CERTIFICACIÓN GRAMATICAL Y ORTOGRÁFICA

Yo, **CINTHYA JOHANNA CRUZ MÉNDEZ**, **MAGISTER EN EDUCACIÓN**, con registro de la SENESCYT No. 1023-2024-2901143, por medio de la presente tengo a bien **CERTIFICAR**: Que he revisado la redacción y ortografía del Trabajo de Integración Curricular elaborado por:

NICOLAS ARMANDO YÉPEZ CRUZ **CI: 2450427188**

Previo a la obtención del título de **INGENIERO CIVIL**, cuyo tema es:

**“DISEÑO DE VIVIENDA ECO TURÍSTICA DE BAMBÚ APLICADA EN LA
NEC-2015 PARA LA COMUNA FEBRESCORDERO, SANTA ELENA –
ECUADOR”**

Certifico que está redactado con el correcto manejo del lenguaje, claridad en las expresiones y coherencia en todo el contenido. Además de que el trabajo de investigación ha sido escrito de acuerdo a las normas ortográficas y sintaxis vigente.



Lda. Cinthya Cruz Méndez Mgt.
0923403281
R. SENESCYT No. 1023-2024-2901143

AGRADECIMIENTOS

Mi sincero agradecimiento a todo el personal académico y administrativo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y en especial a mi tutor de tesis, por su valiosa guía y apoyo incondicional. A mi familia, por su amor y paciencia. Y a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por brindarme la oportunidad de culminar esta meta.

CONTENIDO

Contenido

DEDICATORIA	iii
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO	¡Error! Marcador no definido.
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	¡Error! Marcador no definido.
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	v
AGRADECIMIENTOS	viii
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.2. ANTECEDENTES	5
1.3. HIPÓTESIS	7
1.4. OBJETIVOS	7
1.4.1. Objetivo General.....	7
1.4.2. Objetivos Específicos	7
1.5. ALCANCE	7
1.6. VARIABLES	8
1.6.1. Variables Dependientes:.....	9
1.6.2. Variables Independientes	9
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	10
2.1. El bambú como material de construcción.....	10
2.2. Ventajas del bambú en construcciones ecológicas.....	11
2.3. NEC-2015 y su aplicación en construcciones de bambú	16
2.3.1. Eficiencia energética en construcciones.....	18
2.4. Viviendas ecoturísticas.....	18
2.4.1. Definición y características	18
2.4.2. Potencial del bambú en el sector ecoturístico	19

2.5.	Diseño de viviendas ecoturísticas en la comuna Febrescordero	19
2.5.1.	Contexto geográfico y climático	19
2.5.2.	Adaptación a las condiciones locales	19
2.6.	Impacto socioeconómico de las viviendas ecoturísticas de bambú	20
2.6.1.	Generación de empleo local	20
2.6.2.	Accesibilidad económica y social.....	20
2.7.	Consideraciones medioambientales.....	20
2.7.1.	Reducción de la huella de carbono.....	20
2.7.2.	Conservación del entorno natural	20
CAPITULO III: METODOLOGÍA.....		21
3.1.	Enfoque Metodológico.....	21
3.2.	Tipo y diseño de investigación	21
3.3.	Métodos de investigación	21
3.4.	Técnicas e instrumentos	21
3.5.	Unidad de estudio	22
CAPITULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....		23
4.1.	Resultados del diseño arquitectónico.....	23
4.2.	Resultados del diseño estructural	23
4.3.	Modelo tridimensional y visualización arquitectónica	39
4.4.	Análisis de costos del sistema modular.....	39
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		42
5.1.	CONCLUSIONES.....	42
5.2.	RECOMENDACIONES	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Rizoma del bambo GaK.....	14
Figura 2. Culmo del bambo GaK	15
Figura 3. Rebrote del bambo GaK.....	15
Figura 4. Hoja caulinar del bambo GaK.....	16
Figura 4. Yema del bambo GaK.....	16

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Variables.....	8
Tabla 2. Especies de bambú estructural utilizadas en el mundo	10
Tabla 3. Especies nativas de Bambo	13

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Plano Arquitectónico	27
Gráfico 2. Plano eléctrico	28
Gráfico 3. Plano Agua potable.....	29
Gráfico 4. Plano desagüe	30
Gráfico 5. Plano Cimentación.....	31
Gráfico 6. Plano Cubierta IMP (pendiente 15% - Cumbre 50cm).....	32
Gráfico 7. Plano estructura de la Cubierta IMP (pendiente 15% - Cumbre 50cm)	33
Gráfico 8. Plano corte de cimentación.....	34
Gráfico 9. Corte lateral casa de bambú.....	35
Gráfico 10. Corte frontal casa de bambú.....	36
Gráfico 11. Vista Lateral Modelado estructural en ETABS.....	37
Gráfico 13. Vista Lateral con esfuerzo Modelado estructural en ETABS	38

“DISEÑO DE VIVIENDA ECO TURÍSTICA DE BAMBÚ APLICADA EN LA NEC-2015 PARA LA COMUNA FEBRESCORDERO, SANTA ELENA – ECUADOR”

Autor: Yépez Cruz Nicolas Armando

Tutor: Villao Vera Raúl Andrés

RESUMEN

Este trabajo planteó diseñar una vivienda ecoturística utilizando caña guadua, apegada a la NEC-2015, con el fin de fomentar el ecoturismo habitacional en la comuna Febrescordero de Santa Elena. Esta comunidad se destaca por su riqueza natural, cultural y patrimonial, elementos clave para el desarrollo de un turismo sostenible que genere oportunidades económicas. La metodología aplicada fue de tipo cuantitativa, descriptiva y propositiva, con diseño no experimental. Se emplearon métodos inductivo, analítico y comparativo, combinando revisión bibliográfica, análisis normativo, diseño digital y análisis económico. Se utilizaron herramientas como AutoCAD para el desarrollo de planos arquitectónicos y técnicos, ETABS para el diseño y cálculo estructural, y SketchUp para la visualización tridimensional del modelo. Como resultado, se diseñó una vivienda de 49.77 m² compuesta por módulos funcionales que integran áreas sociales, sanitarias y de descanso, con sistemas constructivos optimizados para el entorno rural del bosque húmedo costero. La estructura se basa en caña guadua tratada, con cimentaciones y uniones adaptadas a criterios sismo-resistentes conforme a la NEC-2015. El análisis económico determinó un costo estimado de USD 16.047,58, demostrando que esta alternativa resulta significativamente más accesible que los sistemas tradicionales, con menor impacto ambiental y mayor eficiencia constructiva. Se concluye que el modelo propuesto es técnica, económica y ambientalmente viable. Representa una solución replicable para impulsar el ecoturismo en zonas rurales mediante construcciones sostenibles que promuevan el aprovechamiento responsable de recursos locales. Asimismo, se recomienda su implementación como prototipo piloto en Febrescordero, así como su adaptación a otras comunidades del país con similares características.

PALABRAS CLAVE: *Gak, Vivienda ecoturística, Diseño estructural, Nec 2015, Turismo sostenible*

“BAMBOO ECO-TOURIST HOUSING DESIGN APPLIED TO NEC-2015 FOR
THE FEBRESCORDERO COMMUNE, SANTA ELENA – ECUADOR”

Autor: Yépez Cruz Nicolas Armando

Tutor: Villao Vera Raúl Andrés

ABSTRACT

This project aimed to design an ecotourism dwelling using guadua cane, adhering to NEC-2015, to promote residential ecotourism in the Febrescordero commune of Santa Elena. This community is known for its natural, cultural, and heritage resources, key elements for the development of sustainable tourism that generates economic opportunities. The methodology applied was quantitative, descriptive, and proactive, with a non-experimental design. Inductive, analytical, and comparative methods were employed, combining bibliographic review, regulatory analysis, digital design, and economic analysis. Tools such as AutoCAD were used to develop architectural and technical drawings, ETABS for structural design and calculation, and SketchUp for three-dimensional visualization of the model. As a result, a 49.77 m² dwelling was designed, composed of functional modules that integrate social, sanitary, and rest areas, with construction systems optimized for the rural environment of the coastal rainforest. The structure is based on treated guadua cane, with foundations and joints adapted to earthquake-resistant criteria in accordance with NEC-2015. The economic analysis determined an estimated cost of USD 16,047.58, demonstrating that this alternative is significantly more affordable than traditional systems, with a lower environmental impact and greater construction efficiency. It is concluded that the proposed model is technically, economically, and environmentally viable. It represents a replicable solution for promoting ecotourism in rural areas through sustainable construction that promotes the responsible use of local resources. Furthermore, its implementation as a pilot prototype in Febrescordero is recommended, as well as its adaptation to other communities in the country with similar characteristics.

KEYWORDS: *Gak, ecotourism housing, structural design, Nec 2015, Sustainable tourism*

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

La comuna se conecta con la provincia de Santa Elena a través del desvío Palmar -Colonche-Febrescordero y la distancia de 16km. La comuna de Febrescordero posee una riqueza cultural considerable como la festividades de los difuntos, el proceso que comprende la producción de la paja toquilla, mitos y leyendas como “ el tintin” ,”el pájaro brujo” y “los duendes” , profundamente arraigados en sus habitantes , así como la gastronomía identificada por platos elaborados a base de carnes de chivo, y camarones de ríos de agua dulce , así como las tortillas de maíz preparados en hornos de tierra y los tradicionales chiricanos”, “ Tambores” , “Gallinas de Maduro elaborados a base de plátanos y yucas producto que se cultivan en nuestra zona por la dedicación d ellos agricultores, se constituye en recursos naturales muy fuertes de la población.

Además tiene un encanto de naturaleza en sus montañas, aproximadamente 9 kilómetros para llegar al punto la Cruz donde encontraremos una casa de campo de madera antigua y a 7 kilómetros la vía sector Cuba y sector culebra Chimborazo en este punto encontraremos las plantas que los agricultores cosechan para la elaboración sombreros de paja toquilla, para poder llegar a este punto y admirar su naturaleza esplendida se puede realizar en automóvil, caballos para poder llegar a la Cascada “El Gramador” lugar donde puedes disfrutar con familia un aire puro y fresco y escuchar el canto de las aves y avistar otras especies.

Cabe mencionar que la comuna Febrescordero es parte del proyecto gubernamental Socio Bosque, este fortalece la estrategia de conservación de los ecosistemas forestales del país, como una solución efectiva para reducir la tasa de deforestación en todo el territorio nacional y favorecer el desarrollo sostenible de las comunidades locales, además es reconocido nacional e internacionalmente.

Actualmente existen 17 convenios en la provincia de Santa Elena, quienes conservan una superficie de 37.182,71 hectáreas a través de una inversión anual total de \$ 383.997,47. A través de diversos estudios se han aplicado instrumentos de recolección de información en donde se evidenció que la propuesta del producto turismo cultural como estrategia de desarrollo es factible ya que los entrevistados y encuestados mencionaron que la comunidad posee la materia prima (bosques y fincas agroecológicas) que son los recursos para apuntar

al turismo, haciendo uso de éstos de manera sostenible y sustentable para la realización de los diferentes tipos de actividades turísticas en pro del beneficio de la población.

El turismo se ha convertido en un importante factor de desarrollo socioeconómico de los países, como consecuencia de que el desarrollo local, endógeno y regional, se considera entre las estrategias que permiten el progreso de un territorio, ya sea una localidad o región (Gambarota & Lorda, 2016).

El turismo rural es una alternativa que tienen las comunidades como una oportunidad de generar empleo mediante la oferta de los recursos que estos poseen, así mismo aporta a mantener, preservar y celebrar su excepcional patrimonio cultural y tradiciones, además de cuidar y salvaguardar el entorno de las especies en peligro.

Las oportunidades que posee la comuna Febrescordero, tanto en lo social, económico, y ambiental, enfatizado por la existencia de recursos naturales, culturales y el aspecto tradicional como valor patrimonial. Sin dejar a un lado que, por la falta de recursos económicos de la población, mediante el turismo rural tienen la oportunidad de crear empleos mediante actividades turísticas sostenibles instaurando nuevas fuentes de ingresos económicos, mejorando así la calidad de vida de sus habitantes.

Es necesario implementar prácticas de construcción sustentable en emprendimientos turísticos comunales pues son un factor clave para garantizar su sostenibilidad a largo plazo permitiendo mejorar la calidad de vida de la población local y el entorno natural (Rodríguez-Díaz et al., 2023).

Una de las causas de gran importancia en la construcción de viviendas son los elevados costos que conllevan la adquisición de materiales, mano de obra especializada y el tiempo que se toma en terminar la construcción, establecer un sistema de elementos prefabricados en forma de módulos empleando como materia prima principal la caña guadua, ya que esta resulta factible tomando en cuenta la disponibilidad de este material en la zona, la construcción con prefabricados en caña guadua puede permitir la fabricación de elementos constructivos a pie de obra y mediante el diseño apropiado facilitar el embalaje para trasladar a otros puntos de la localidad, reduciendo así los tiempos de construcción y costos por mano

de obra, además mediante el uso de este material como elemento principal en la construcción de las viviendas ecológicas, se fomenta la conservación del bosque protector debido a que este material natural es catalogado como sostenible y eficaz siempre y cuando se respeten todas las normativas de construcción y aplicación de buenas prácticas para su conservación.

El trabajo de investigación consiste en diseñar un modelo de vivienda ecoturística para aprovechar y fomentar el ecoturismo en la comuna Febrescordero del cantón Santa Elena, con el fin de impulsar el desarrollo de la localidad explotando de manera sustentable y sostenible sus recursos naturales, bosques, caudales, cascadas, avistamiento de especies animales, etc., lo que conlleva a un estudio íntegro del espacio comunal, además de un análisis del sistema constructivo que permita ofrecer una vivienda atractiva a base de caña guadúa y acorde a la localización aplicando las normas NEC-2015, y en ciertos casos, que el diseño permita el traslado de la construcción sin complicar la integridad de la estructura.

Para poder desarrollarlo se pretende Diseñar un sistema constructivo prefabricado a base de caña guadua aplicada en la norma NEC-2015, que permita la fácil y rápida construcción de viviendas unifamiliares para ubicarlas en sectores estratégicos del bosque protector de la comuna Febrescordero. Para ello, se pretende recopilar información bibliográfica orientada a diseños construcciones prefabricadas, así como la información necesaria para la producción comercial, tratamiento, protección y usos de este material noble. Se pretende inspeccionar el lugar de estudio mediante visitas de campo y la recopilación de la información necesaria de distintas fuentes, ya sea digitales u otras fuentes secundarias.

Una vez obtenida toda la información se procederá a diseñar una vivienda con módulos prefabricados que permitan la construcción de manera rápida, ágil y segura con el entorno. Para ello se aplicará el diseño del sistema constructivo en el modelo digital de la vivienda ecoturística respetando la NEC-2015.

1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La caña Guadua Angustifolia Kunth (GaK) es una de las más de mil doscientas especies de bambú que han sido identificadas en el mundo. El bambú es parte de la subfamilia de las

gramíneas denominadas bambusoideas y a diferencia de la madera, estas presentan un rápido crecimiento y propagación sin que haya necesidad de replantarlo después del aprovechamiento adecuado, lo que representa ventajas productivas y económicas (Viera, 2018).

La caña guadua es un recurso forestal no maderable que no ha sido explotado en su totalidad, y esperando obtener los conocimientos necesarios para su industrialización se debe buscar en el futuro y presente técnicas para aprovechar todo lo que la caña guadua nos puede proveer tiene gran aceptación a nivel mundial, la especie que existe en el Ecuador es una de las mejores en su propiedades físicas y químicas la cual la hace resistente y permite su uso en diversos tipos de construcción (Lino Moran, 2017).

Para ser sostenible, el desarrollo humano debe satisfacer las necesidades básicas y mejorar la calidad de vida, sin sobrepasar los límites de capacidad de carga de los ecosistemas. La relación entre un diseño u obra civil sostenible y el desarrollo sostenible, económico, social y medioambiental, es estrecha y evidente en un sentido amplio: hacer que el consumo sea más eficiente y hacer que los residuos emitidos al exterior sean menores o no tóxicos.

Las investigaciones previas sobre las propiedades y aplicaciones de la caña guadua como material de construcción sostenible han demostrado su potencial para reducir el impacto ambiental y social de la construcción. No obstante, hay que recalcar que el uso de este material es requerido en muchas ocasiones por estratos bajos de la población, lo que puede asociar su uso con la pobreza (Chuinda et al., 2023).

La caña guadua se ha utilizado tradicionalmente en la construcción de estructuras en el territorio ecuatoriano. Sin embargo, para que su uso sea sostenible y seguro, es necesario tener en cuenta ciertos factores en el diseño y la construcción de las estructuras.

Para el diseño y construcción de estructuras de caña guadua, se pueden utilizar diversas técnicas de construcción. Una de las más utilizadas es el sistema de marcos, en el cual se construye la estructura a partir de marcos verticales y horizontales. También se puede utilizar el sistema de arcos, en el cual se construyen arcos de caña guadua que se unen entre sí para formar la estructura. En cualquier caso, es importante realizar un adecuado mantenimiento

de la estructura para garantizar su durabilidad y seguridad a largo plazo. Se recomienda realizar inspecciones periódicas para detectar posibles daños y realizar reparaciones oportunas.

El presente trabajo busca diseñar una estructura habitacional, basándose en la Norma NEC-2015, destinada para el ecoturismo en la comuna Febrescordero con el fin de proporcionar a los habitantes una alternativa económica y rentable para explotar turísticamente sus atractivos naturales que poseen.

1.2. ANTEDECENTES

Se han realizado diversos estudios que indican que la localidad necesita de infraestructura para ofertar sus atractivos en el bosque que tiene la comunidad bajo su jurisdicción.

Entre ellos tenemos:

Tema: Turismo cultural como estrategia de desarrollo para la comuna Febrescordero, parroquia Colonche, cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena, año 2016.

Autor: Pozo Prudente, John Robert

Resumen: El presente trabajo investigativo del turismo cultural como estrategia de desarrollo para la comuna Febrescordero tiene como objetivo contribuir al fomento de la actividad turística en la comunidad. Febrescordero es una comunidad de la provincia de Santa Elena en donde la mayoría de los habitantes se dedican a la agricultura, una de las principales actividades que realizan para el sustento diario es la extracción de la paja toquilla para luego ser procesada y finalmente comercializarle para la elaboración de artesanías con este material que pasa a ser un recurso turístico cultural de la comunidad, a más de esto posee otros recursos turísticos naturales y culturales capaces de atraer visitantes y para esto es necesario potencializarlos para la puesta en valor de estos recursos.

Tema: Taller de plan estratégico participativo de la comuna Febrescordero parroquia colonche cantón Santa Elena Ecuador.

Autor: ESPOL IMPULSANDO EL DESARROLLO EN LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA.

Resumen: Las aspiraciones de los habitantes de la comuna Febrescordero es poder ver a su comuna con el desarrollo que les permitan vivir en ella sin pensar en migrar, tener los recursos para cultivar sus tierras, además de que sus niños estudien en una escuela que cuente con el número de profesores suficientes para que los conocimientos que reciban sean de calidad. Otra de las aspiraciones que tiene la comunidad es tener el sistema de agua entubada para que así se pueda evitar las sequías. Además de contar con un centro de salud en donde se pueda acudir en caso de emergencias y poder adquirir medicinas.

Tema: El desarrollo humano y su incidencia en el desarrollo local de los adolescentes de Comuna Febrescordero 2021-2022

Autor: Jorge Erick Bojorque-Pazmiño, Docente de la Carrera de Arquitectura Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador.

Resumen: El presente estudio tiene como finalidad conocer la importancia que tiene el desarrollo humano desde los adolescentes y su incidencia en el aporte al desarrollo local de la comuna Febrescordero, la misma que identifica desde las variables: educación, salud y seguridad humana, cómo estos elementos contribuyen al desarrollo y desenvolvimiento del ser humano, componentes que apoyan de manera positiva en su formación, desplegando en ellos sus potencialidades, que servirá para buscar estrategias y soluciones que permitan alcanzar una sociedad más equitativa y sustentable.

Tema: “Diseño de senderos ecoturísticos en la comuna Febrescordero parroquia Colonche provincia de Santa Elena, año 2015”

Autora: Denny Lilia Pozo Constante

Resumen: La comuna Febrescordero cuenta con un bosque protector favorable para realizar actividades turísticas como es el senderismo pero lamentablemente no cuenta con senderos habilitados o adecuados para que el turista transite y logre disfrutar de sus encantos naturales, por lo que la presente propuesta de investigación planteada en la comuna Febrescordero parroquia Colonche provincia de Santa Elena tiene como propósito diseñar senderos que

faciliten el acceso al visitante y puedan disfrutar de los paisajes brindados por nuestra madre naturaleza.

1.3. HIPÓTESIS

Es viable analizar y diseñar el costo de un sistema de módulos prefabricados a base de caña guadua mediante la aplicación de la normativa NEC-2015 para desarrollar el ecoturismo habitacional en la comuna Febrescordero.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Analizar el costo de un sistema de módulos prefabricados a base de caña guadua aplicando la normativa NEC-2015, que permita fomentar el ecoturismo habitacional en las comunas.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Recopilar información bibliográfica referente a los elementos prefabricados, así como la producción, tratamiento, protección y mantenimiento de estructuras a base de caña guadua.
- Diseñar módulos de elementos prefabricados de manera digital que permitan la construcción rápida y segura basados en la norma NEC-2015.
- Analizar los costos de construcción de la vivienda ecoturística.

1.5. ALCANCE

Con el diseño adecuado y adaptado para el sector, se puede analizar el costo del sistema de módulos prefabricados a base de caña guadua aplicando la normativa NEC-2015, estas viviendas permitirán fomentar el ecoturismo habitacional en la comuna Febrescordero. Para ello es necesario recopilar información bibliográfica referente a los elementos prefabricados, así como la producción, tratamiento, protección y mantenimiento de estructuras a base de caña guadua. Una vez abordado el tema se procede a diseñar las viviendas ecoturísticas en forma de módulos de elementos prefabricados utilizando programas digitales que permitan

visualizar la propuesta lo que va a facilitar y contribuir a la construcción rápida y segura basados en la norma NEC-2015; con el análisis de los costos de construcción de la vivienda ecoturística se podrá tomar decisiones y elaborar una propuesta para que el cabildo comunal gestione ante los diversos ministerios y GADs locales con el fin de contribuir al desarrollo socioeconómico de la comunidad mediante la explotación sustentable y sostenible de sus recursos ecoturísticos.

1.6. VARIABLES

Tabla 1. Variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala de Medición	
Variable Dependiente Diseño de módulos prefabricados de viviendas ecoturísticas basadas en la norma NEC-2015	- Cumplimiento de la norma NEC-2015.	- Nivel de adecuación al estándar de la NEC-2015.	- Análisis de planos y especificaciones técnicas.	- Escala ordinal (Cumple/No cumple/Parcialmente cumple).	
	- Sostenibilidad ambiental del diseño.	- Nivel de eficiencia energética.	- Evaluación técnica de eficiencia energética.	- Escala numérica (1-10).	
	- Funcionalidad del diseño.	- Satisfacción del usuario final.	- Encuesta a los posibles usuarios de la vivienda.	- Escala de Likert (1-5).	
	- Innovación en el diseño.	- Inclusión de tecnologías verdes.	- Análisis de la integración tecnológica.	- Escala ordinal (Alta/Media/Baja).	
Variables Independientes Costos de construcción de módulos prefabricados	- Costo por metro cuadrado.	- Costo total de construcción.	- Presupuestos y cotizaciones.	- Escala numérica (USD/m ²).	
	- Variación del costo según materiales.	- Comparación de costos entre diferentes materiales.	- Análisis comparativo de presupuestos.	- Escala numérica (USD/m ²).	
	- Impacto en la economía local.	- Contribución económica al desarrollo local.	- Visita a proveedores locales y análisis económico.	- Escala ordinal (Alta/Media/Baja).	
	Tipo de vivienda ecoturística	- Tipología arquitectónica.	- Clasificación del tipo de vivienda (cabaña, bungalow, etc.).	- Análisis de diseños arquitectónicos.	- Escala nominal (Cabaña, Bungalow, etc.).
		- Adaptabilidad al entorno natural.	- Nivel de integración con el paisaje.	- Evaluación técnica y ambiental del proyecto.	- Escala ordinal (Alta/Media/Baja).
		- Capacidad de alojamiento.	- Número de ocupantes.	- Revisión de especificaciones de diseño.	- Escala numérica (N° de personas).

Materiales para la construcción de viviendas ecoturísticas	- Sustentabilidad de los materiales.	- Uso de materiales reciclados o de bajo impacto ambiental.	- Inventario de materiales utilizados en el proyecto.	- Escala nominal (Sí/No).
	- Durabilidad de los materiales.	- Vida útil de los materiales en condiciones naturales.	- Análisis de pruebas de resistencia y durabilidad.	- Escala numérica (Años).
	- Disponibilidad local de los materiales.	- Proporción de materiales adquiridos localmente.	- Registros de sitios de compra y origen de los materiales.	- Escala ordinal (Alta/Media/Baja).

1.6.1. Variables Dependientes:

Diseño de módulos prefabricados de viviendas ecoturísticas basadas en la norma NEC-2015

1.6.2. Variables Independientes

- Costos de construcción de módulos prefabricados
- Tipo de vivienda ecoturística
- Materiales para la construcción de viviendas ecoturísticas

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

La necesidad de viviendas sostenibles y ecológicas ha impulsado el uso de materiales naturales como el bambú. Este recurso renovable se ha convertido en una opción viable para la construcción de viviendas ecoturísticas, especialmente en regiones tropicales. La aplicación de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-2015) garantiza que estas estructuras cumplan con los estándares de seguridad y eficiencia energética exigidos en el Ecuador.

2.1. El bambú como material de construcción

Alrededor del mundo, el bambú se destaca por su resistencia a la tracción y flexibilidad, haciéndolo ideal para estructuras en zonas sísmicas (Tabla 2). Su relación peso-resistencia es comparable con el acero, lo que permite su uso en construcciones sostenibles.

Tabla 2. Especies de bambú estructural utilizadas en el mundo

Nombre científico (local)	Zonas	Diámetro max.
Guadua angustifolia Kunth	América	120-160 mm
Dendrocalamus strictus (Calcutta)	Asia	25-80 mm
Bambusa Vulgaris	África, Asia, América	80-150 mm
Phyllostachys edulis (Moso)	Asia	120-180 mm
Dendrocalamus asper (Petung)	Asia, América	80-200 mm
Bambusa blumeana (Spiny/Thorny)	Asia, Asia Pacifico	60-150 mm
Gigantochloa apus	Asia	40-100 mm

El bambú es un material natural que ha ganado popularidad debido a sus propiedades físicas únicas y su sostenibilidad. Una de las propiedades más destacadas del bambú es su alta resistencia a la tracción, que puede ser comparable a la del acero. Esta resistencia se debe a la estructura fibrosa del bambú, que permite que las fibras se estiren sin romperse (Arquitectura, 2015). Además, el bambú tiene una alta resistencia a la compresión, lo que lo hace ideal para su uso en la construcción de estructuras que deben soportar grandes cargas (Soler, 2018).

Otra propiedad física importante del bambú es su baja densidad. Esto significa que el bambú es un material ligero, lo que facilita su transporte y manejo durante la construcción

(Arguedas-Chaverri, 2015). A pesar de su ligereza, el bambú tiene una alta rigidez, lo que le permite mantener su forma y resistir deformaciones bajo cargas pesadas (Bello Zambrano & Villacreses Viteri, 2021). Esta combinación de baja densidad y alta rigidez hace que el bambú sea un material muy eficiente para diversas aplicaciones estructurales.

El bambú también es conocido por su alta porosidad, lo que le confiere una excelente capacidad de absorción de humedad; esta propiedad es particularmente útil en climas húmedos, ya que el bambú puede absorber y liberar humedad sin deteriorarse, sin embargo, esta alta porosidad también puede hacer que el bambú sea susceptible a ataques de insectos y hongos si no se trata adecuadamente (Mejía G et al., 2020). Por lo tanto, es importante aplicar tratamientos protectores para prolongar la vida útil del bambú en aplicaciones exteriores.

Finalmente, el bambú tiene una excelente flexibilidad, lo que le permite doblarse sin romperse. Esta flexibilidad es una ventaja en regiones propensas a terremotos, ya que las estructuras de bambú pueden absorber y disipar la energía sísmica de manera más efectiva que los materiales rígidos (Castillo Rugel & Zapata Saona, 2024). Además, la flexibilidad del bambú lo hace ideal para la fabricación de muebles y otros productos que requieren formas curvas y complejas.

2.2. Ventajas del bambú en construcciones ecológicas.

El bambú tiene una alta tasa de crecimiento, lo que lo convierte en un recurso renovable con un bajo impacto ambiental. Su cultivo y procesamiento emiten menos gases de efecto invernadero en comparación con materiales como el concreto o el acero.

El bambú es un material que ha ganado popularidad en la construcción ecológica debido a sus numerosas ventajas. Una de las principales ventajas del bambú es su sostenibilidad. El bambú es una planta de rápido crecimiento, con ciclos de cosecha de solo 3 a 5 años, lo que lo convierte en un recurso renovable y sostenible; además, el bambú tiene la capacidad de absorber grandes cantidades de dióxido de carbono, lo que ayuda a reducir la huella de carbono de las construcciones (Villegas, 2005).

Otra ventaja significativa del bambú es su alta resistencia y durabilidad. A pesar de ser un material ligero, el bambú tiene una resistencia a la tracción comparable a la del acero y una resistencia a la compresión similar a la del concreto; esta combinación de propiedades hace que el bambú sea ideal para su uso en estructuras que deben soportar cargas pesadas y resistir condiciones adversas; además, el bambú es resistente a los terremotos debido a su flexibilidad, lo que lo convierte en un material seguro para construcciones en zonas sísmicas (Flores Tafur, 2020).

El bambú también ofrece beneficios económicos. Es un material relativamente barato en comparación con otros materiales de construcción, y su rápido crecimiento y abundancia en muchas regiones del mundo contribuyen a su bajo costo; el uso de bambú en la construcción puede reducir significativamente los costos de construcción, ya que es fácil de trabajar y no requiere maquinaria pesada para su procesamiento (Palacios Gonzales, 2019).

Finalmente, el bambú proporciona beneficios ambientales. Su cultivo no requiere el uso intensivo de pesticidas o fertilizantes, lo que reduce el impacto ambiental asociado con su producción, el bambú tiene propiedades de aislamiento térmico y acústico, lo que mejora la eficiencia energética de los edificios construidos con este material (Tabango & Pacarina, 2018). Estas propiedades hacen que el bambú sea una opción ideal para construcciones ecológicas que buscan minimizar su impacto ambiental y maximizar la eficiencia energética.

2.3. Uso del bambú en el Ecuador

Los bambúes del género guadúa son endémicos de Centro y Sur América, integrando 32 especies aproximadamente, sin embargo, la *Guadua angustifolia* Kunth es nativa de Colombia, Ecuador y Perú, aunque en la actualidad otros países han empezado a plantarla por el potencial que posee para su aplicación en diferentes usos (construcción, artesanías, muebles, laminados, entre otros) debido a sus características físicas y mecánicas (MIDUVI, 2025).

La importancia de las construcciones sostenibles con caña guadua ha sido una alternativa tradicional desde la antigüedad a nivel mundial y actualmente en parroquias rurales en

Ecuador donde se visualiza este material de construcción en la reactivación turística, incrementando el impacto económico en dichas localidades (Mendoza et al., 2023).

Según el MIDUVI, en el Ecuador se han identificado 32 especies de Bambo (Tabla 3)

Tabla 3. Especies nativas de Bambo

No.	Especie	No.	Especie
1	Arthrostylidium ecuadoriense Judziewicz & L.G. Clark	17	Chusquea aff. affinis Steud. ex Doell
2	C. neurophila L.G. Clark & McClure	18	N. shuari (L.B. Sm.) L.G. Clark & Judziewicz
3	N. elata (Kunth) Pilger	19	A. magna L.G. Clark & Judziewicz
4	Aulonemia queko Goudot ex Kunth	20	Chusquea aff. baculifera Raddi
5	C. perligulata L.G. Clark & McClure	21	N. weberbaueri Pilger
6	N. neurophila subsp. fimbriigluma L.G. Clark	22	A. micrantha (Munro) McClure
7	A. simplicissima (Laurent) McClure	23	Chusquea aff. bangii Hackel
8	C. aff. Polyoides Pilger	24	N. weberbaueri var. pilosa Pilger
9	N. nana L.G. Clark	25	A. modesta (Munro) McClure
10	A. vouauxii Goudot ex E.G. Camus & Judziewicz	26	Chusquea aff. culeou Desvaux
11	C. scandens (Kunth) Rupr. ex Doell	27	Orectanthus schomburgkii (Bennett) L.C. Richardson
12	N. pilosa Pilger	28	A. parviflora (J. Presl) Londoño
13	A. haenkei (Ruprecht) McClure	29	Chusquea aff. delicatula Steudel
14	C. spectabilis Raddi	30	Rhipidocladum harmonicum (Steele et al.) McClure
15	N. pubescens Pilger	31	A. patula (Laurent) McClure
16	A. longipedicellata L.G. Clark & Judziewicz	32	Chusquea aff. dodsonii Soderstrom

2.4. Guadua aff. angustifolia Kunth (GaK).

Desde la época precolombina la GaK ha sido utilizada como material en la construcción de diferentes estructuras, y hoy en día los testimonios de su durabilidad, son edificaciones aún existentes que fueron construidas hace más de 100 años a lo largo del Eje Cafetero en Colombia, o en ciudades como Guayaquil, Jipijapa y Montecristi en Ecuador; además, en la costa norte del Perú en ciudades como Piura y Tumbes, existe también una larga tradición del uso de la caña guadúa como principal material para la construcción de viviendas (MIDUVI, 2025).

El mismo autor señala que la caña guadúa sobresale entre otras especies de su género por las propiedades estructurales de sus tallos, como la relación peso – resistencia (similar o superior al de algunas maderas), siendo incluso comparado con el acero y con algunas fibras de alta tecnología, considerando que la capacidad para absorber energía y admitir una mayor flexión, hace que esta especie de bambú sea un material ideal para construcciones sismo resistente. Otro aspecto a considerar, es que por las características que posee la GaK como materia prima local y como recurso renovable, ofrece la posibilidad de bajar la huella ecológica de las edificaciones, lo que resulta importante para uno de los sectores industriales más contaminantes del planeta.

2.4.1. Estructuras morfológicas del bambú *Guadua angustifolia* Kunth (GaK)

El potencial para innovar a partir de este material es infinito, y las nuevas generaciones deben motivarse en conocer más y emprender con este recurso (INBAR, 2025). El bambú consta de varias partes (Londoño, 2024):

Rizoma: Es un eje segmentado típicamente subterráneo que constituye la estructura de soporte de la planta. Juega un papel importante en la absorción y en la estabilidad del rodal (Figura 1).



Figura 1. Rizoma del bambú GaK

Culmo: Eje aéreo segmentado de los bambúes, formado por nudos y entrenudos, que emerge del rizoma. Consta de cuello, nudos y entrenudos. Es el equivalente al tallo de un árbol (figura 2).

Renuevo o rebrote: Es el estado inicial del culmo. En los países asiáticos, como China, Taiwán, Japón y Tailandia, los renuevos se comen. Son un alimento con alto contenido nutricional y con propiedades medicinales (Figura 3).

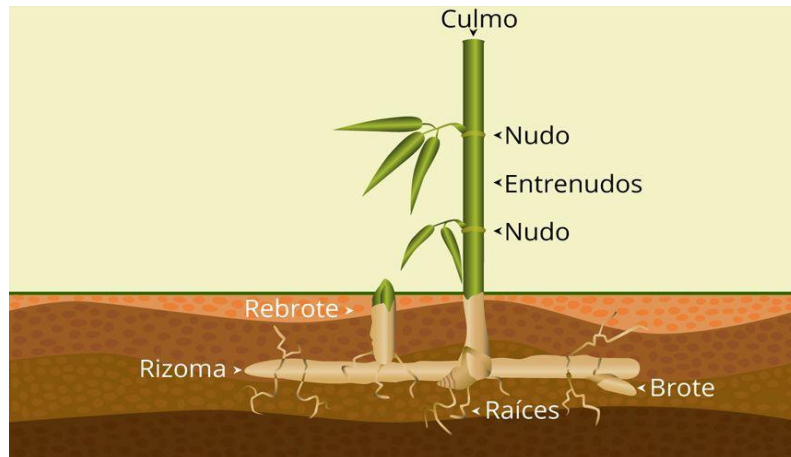


Figura 2. Culmo del bambú GaK



Figura 3. Rebrote del bambú GaK

Hoja caulinar: Hoja modificada de forma triangular que protege el culmo en los primeros seis meses de desarrollo. La superficie externa (envés) es pubescente, hispida y de color café. Se conoce también como “capacho” o bráctea (Figura 4).



Figura 4. Hoja caulinar del bambo GaK

Yema: Tejido de crecimiento (meristemo) apical o lateral protegido por un prófalo que puede ser activo o inactivo, de carácter vegetativo o reproductivo. En el culmo, las yemas se localizan por encima de la línea nodal y se ubican de manera alterna y opuesta (díptica) (Figura 5).



Figura 5. Yema del bambo GaK

2.5. NEC-2015 y su aplicación en construcciones de bambú

La NEC-2015 establece los parámetros técnicos que deben seguirse para garantizar la seguridad estructural de las viviendas, incluyendo la resistencia a sismos y cargas vivas. Estas regulaciones son aplicables al uso de materiales alternativos como el bambú.

La Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-2015) es un conjunto de regulaciones técnicas que establecen los requisitos mínimos para el diseño, construcción y mantenimiento de edificaciones en Ecuador. Esta normativa tiene como objetivo principal garantizar la seguridad estructural, la habitabilidad y la sostenibilidad de las construcciones en el país (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. La NEC-2015 abarca una amplia gama de aspectos, incluyendo cargas estructurales, diseño sismorresistente, geotecnia, cimentaciones, estructuras de hormigón armado, acero, madera y guadúa, entre otros (MIDUVI, 2023).

Una de las características más destacadas de la NEC-2015 es su enfoque en la seguridad estructural. La normativa incluye capítulos específicos sobre el diseño sismorresistente, que son cruciales en un país como Ecuador, donde la actividad sísmica es frecuente. Estos capítulos proporcionan directrices detalladas para el diseño y construcción de estructuras capaces de resistir los efectos de los terremotos, minimizando así el riesgo de colapso y protegiendo la vida de los ocupantes. Además, la NEC-2015 incorpora criterios para la evaluación y rehabilitación de estructuras existentes, lo que permite mejorar la seguridad de edificaciones antiguas.

Otro aspecto importante de la NEC-2015 es su énfasis en la habitabilidad y salud. La normativa establece requisitos para garantizar que las edificaciones proporcionen un ambiente seguro y confortable para sus ocupantes. Esto incluye regulaciones sobre la calidad del aire interior, la iluminación, la ventilación, la eficiencia energética y la accesibilidad universal (MIDUVI, 2023). Además, la NEC-2015 aborda la protección contra incendios, estableciendo medidas preventivas y sistemas de seguridad que deben ser implementados en las edificaciones.

Finalmente, la NEC-2015 promueve la sostenibilidad en la construcción. La normativa fomenta el uso de materiales y técnicas de construcción que minimicen el impacto ambiental y promuevan la eficiencia energética. Esto incluye el uso de energías renovables, la gestión eficiente del agua y la reducción de residuos de construcción. La NEC-2015 también incentiva la utilización de materiales locales y renovables, como el bambú y el guadúa, que son abundantes en Ecuador y tienen un menor impacto ambiental en comparación con materiales de construcción tradicionales (MIDUVI, 2023).

2.5.1. Eficiencia energética en construcciones

Las construcciones con bambú, cuando se diseñan adecuadamente, pueden cumplir con las exigencias de eficiencia energética de la NEC-2015, favoreciendo un ambiente térmico confortable y reduciendo la dependencia de sistemas artificiales de climatización.

La Eficiencia Energética de Edificios permite mantener el confort y los servicios energéticos en un edificio con un consumo óptimo de energía. La consecuencia es un menor impacto ambiental del edificio por la reducción de las emisiones de CO₂ y un comportamiento sostenible del edificio durante su uso (Ipur, 2020).

En la actualidad, la energía incorporada de los materiales de construcción contribuye entre un 15% y un 20% de la energía utilizada por un edificio durante un período de 50 años. Los propietarios tienen una gran influencia en cuanto a los materiales que se utilizan y pueden especificar aquellos materiales con baja energía incorporada, lo que reduce la cantidad de energía de combustibles fósiles utilizada durante la producción (Arquima, 2018).

2.6. Viviendas ecoturísticas

2.6.1. Definición y características

Las viviendas ecoturísticas están diseñadas para integrarse al entorno natural, minimizando el impacto ambiental y promoviendo el turismo sostenible. Estas viviendas buscan un equilibrio entre confort y respeto al medio ambiente.

Un apartamento turístico es una vivienda que ha sido diseñada y destinada específicamente para fines turísticos. A diferencia de las viviendas vacacionales, los apartamentos turísticos suelen encontrarse en edificios o complejos dedicados exclusivamente al alquiler para turistas, lo que les proporciona un ambiente más similar al de un hotel (Navarro, 2023).

Por otro lado, una vivienda de uso turístico es una propiedad que se destina al alquiler a turistas de manera habitual y con fines comerciales. A diferencia de las viviendas vacacionales, estas propiedades pueden estar destinadas únicamente al alquiler turístico y no necesariamente ser residencias principales de sus propietarios (Saavedra, 2024).

2.6.2. Potencial del bambú en el sector ecoturístico

El uso del bambú en la construcción de viviendas ecoturísticas no solo reduce la huella de carbono, sino que también crea una estética armoniosa con el paisaje natural, atrayendo a turistas que buscan experiencias sostenibles.

El bambú es una planta increíble que ofrece un material fuerte, flexible, duradero y sostenible. Además, es una de las plantas de más rápido crecimiento del mundo. Por todas estas razones, se ha convertido en un material de construcción casi perfecto (Riva, 2020).

La incorporación de materiales locales en la arquitectura gana cada vez más protagonismo ante la necesidad de encontrar nuevas maneras de construcción más sostenibles y que contribuyan a combatir la crisis climática actual, diversos profesionales de la arquitectura apuestan por el uso del bambú buscando desarrollar estrategias e implementar metodologías que hagan posible su aplicación tanto en las estructuras de sus proyectos como en los cerramientos y demás elementos que componen los espacios (Iñiguez, 2023).

2.7. Diseño de viviendas ecoturísticas en la comuna Febrescordero

2.7.1. Contexto geográfico y climático

Febrescordero, situada en la provincia de Santa Elena, presenta un clima cálido y seco, condiciones que favorecen el uso del bambú como material de construcción debido a su durabilidad en ambientes tropicales.

2.7.2. Adaptación a las condiciones locales

El diseño de viviendas en esta zona requiere una cuidadosa planificación para optimizar la ventilación natural y minimizar la exposición directa al sol. El bambú, con sus propiedades térmicas, es adecuado para este tipo de entorno.

2.8. Impacto socioeconómico de las viviendas ecoturísticas de bambú

2.8.1. Generación de empleo local

La construcción con bambú puede generar empleo en la comunidad local, desde el cultivo hasta la fabricación de los materiales de construcción, contribuyendo al desarrollo económico de la comuna.

2.8.2. Accesibilidad económica y social

El bambú es un material accesible y de bajo costo, lo que facilita la construcción de viviendas económicas para las comunidades rurales, mejorando la calidad de vida de sus habitantes.

2.9. Consideraciones medioambientales

2.9.1. Reducción de la huella de carbono

El bambú, al ser un recurso renovable, contribuye significativamente a la reducción de la huella de carbono, lo que es clave en la construcción de viviendas sostenibles. Además, su rápida regeneración lo convierte en una alternativa viable a los materiales convencionales.

2.9.2. Conservación del entorno natural

La implementación de viviendas ecoturísticas de bambú en la comuna Febrescordero promueve la conservación del entorno natural, ya que se reduce la deforestación y el uso de materiales con altos impactos ambientales.

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1. Enfoque Metodológico

El presente trabajo toma un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo y propositivo, ya que está basado en la recopilación, análisis y aplicación de datos técnicos para el desarrollo de un diseño arquitectónico estructurado, encaminado a impulsar el ecoturismo a través de la propuesta de una vivienda modular ecológica en la zona del bosque tropical húmedo de las comunidades de Santa Elena.

3.2. Tipo y diseño de investigación

Se trata de una temática de investigación aplicada, ya que se desarrolla con un fin práctico, orientado a la elaboración de un diseño arquitectónico sostenible. El diseño metodológico es no experimental, debido a que no fue necesario la manipulación de variables en un entorno controlado, sino que se emplearon datos técnicos, normativos (NEC-2015) y bibliográficos. De igual manera, es de tipo documental, ya que el diseño final es el resultado del análisis de información existente, ajustada a un contexto real.

3.3. Métodos de investigación

Los métodos utilizados en el trabajo de investigación fueron los siguientes:

- **Inductivo:** utilizado para la recopilación y organización de información técnica sobre el bambú (características morfológicas del cultivo), su tratamiento y aplicaciones constructivas (diseño de viviendas).
- **Analítico:** para estudiar la normativa NEC-2015, seleccionar elementos pertinentes y luego integrarlos en la propuesta arquitectónica y estructural.
- **Comparativo:** utilizado para evaluar ventajas del uso de bambú respecto a materiales tradicionales en aspectos estructurales, constructivos y económicos.

3.4. Técnicas e instrumentos

a) Técnicas de recolección de información

- **Revisión bibliográfica y normativa:** consulta de artículos científicos, tesis, trabajos arquitectónicos, manuales técnicos, consulta a expertos, normas nacionales e internacionales sobre el uso de bambú (especialmente *Guadua angustifolia*) y construcciones modulares.
- **Levantamiento normativo:** análisis detallado de la NEC-2015, con énfasis en capítulos de diseño estructural en madera y materiales alternativos (Caña guadua o bambo).

b) Instrumentos técnicos de diseño y análisis

- **AutoCAD:** se utilizó para elaborar los planos arquitectónicos, estructurales, sanitarios, eléctricos, cimentación, cubierta, así como cortes y detalles técnicos.
- **ETABS:** se desarrolló el diseño estructural de la vivienda modular y el cálculo estructural correspondiente, asegurando la estabilidad y el cumplimiento normativo.
- **SketchUp:** se generaron modelos tridimensionales del diseño final, con fines de visualización arquitectónica y validación espacial.

c) Análisis de costos

- Se aplicaron herramientas de presupuestación técnica, empleando precios referenciales del SERCOP y catálogos de construcción actualizados (MIDUVI). Se consideraron materiales, mano de obra, transporte y acabados.

3.5. Unidad del estudio

La unidad de estudio para el caso, se considera al prototipo de vivienda modular ecoturística en bambú, orientado como solución sostenible y replicable en zonas rurales. La propuesta está diseñada específicamente para las condiciones ambientales, sociales y económicas de las comunas que se encuentran en cercanías al bosque tropical húmedo de la cordillera Chongón Colonche, tomando como referencia a la comuna Febrescordero, además de la disponibilidad de la materia prima *Guadua angustifolia*, ubicada en la provincia de Santa Elena.

CAPITULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Resultados del diseño arquitectónico

Como resultado del proceso metodológico, se obtuvo el diseño completo de una vivienda ecoturística modular prefabricada, basada en la utilización de caña guadua como elemento estructural principal. El diseño responde a criterios de habitabilidad, funcionalidad, sostenibilidad y adaptabilidad al entorno rural y costero de la comuna Febrescordero, en Santa Elena.

El modelo arquitectónico contempla los siguientes elementos:

- **Área construida:** 49.77 m².
- **Distribución espacial:** módulo básico compuesto por área de descanso (2 dormitorios), servicio higiénico completo, área de cocina y comedor integrados, y un porche frontal destinado a actividades turísticas o contemplativas y una sección para lavandería.
- **Ventilación e iluminación natural:** optimizadas a través de amplias aberturas protegidas de bambú y cubierta inclinada para favorecer el flujo de aire (pendiente 15% - Cumbre 50cm).
- **Materialidad:** estructura a base de guadua, paredes con latillas tratada, recubierta con mortero y cal (incluye malla hexagonal) y piso elevado (contrapiso con espesor de 8 cm) para evitar contacto directo con la humedad del terreno, con cubierta de zinc con un espesor de 30 ml.

El diseño elaborado fue generado mediante el uso del programa informático AutoCAD, desarrollando de manera técnica los planos arquitectónicos, eléctricos, sanitarios, de cimentación y estructurales, incluyendo cortes y detalles constructivos de la vivienda a base de Gak de manera específica.

4.2. Resultados del diseño estructural

El diseño estructural fue ejecutado en el software ETABS, considerando los parámetros establecidos en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-2015), especialmente en lo

referente a cargas gravitacionales, sismo-resistencia y comportamiento de materiales naturales como la caña guadua (GaK).

Se obtuvo como resultado:

- Dimensionamiento adecuado de columnas, vigas a base de GaK.
- Comprobación de resistencia sísmica básica, adecuada para edificaciones de baja altura en zonas de amenaza media como Santa Elena.
- Incorporación de uniones mecánicas y empalmes tratados para garantizar estabilidad estructural y facilitar el ensamblaje modular.

El modelo generó reacciones y deformaciones estructurales dentro de los límites permisibles por la normativa, lo que valida su viabilidad técnica.

4.2.1. Cálculos para la cimentación

Carga por columna

Carga muerta = estructura + cerramientos + cubierta

Carga viva = personas, muebles, viento, etc.

Para una vivienda de 1 piso:

Carga muerta (CM)= 100 kg/m²

Carga viva (CV)= 200 kg/m²

Carga total unitaria (Ct)

$$Ct = 200 \text{ kg/m}^2 + 100 \text{ kg/m}^2 = 300 \text{ kg/m}^2$$

Carga total de la casa:

$$49,77 \text{ m}^2 \times 300 \text{ kg/m}^2 = 14931 \text{ kg} - 15 \text{ ton}$$

Con 9 columnas:

$$\frac{14931 \text{ kg}}{9} = 1659 \text{ kg (por columna)}$$

Factor de seguridad (Fs) = 1.5

$$1659 \text{ kg} \times 1.5 = 2488,5 \text{ kg por zapata (2,5 Ton)}$$

Verificación de capacidad del suelo:

Área de la zapata es de:

$$0.8 \text{ m} \times 0.8 \text{ m} = 0.64 \text{ m}^2$$

Capacidad de carga típica del suelo firme

$$1.5 \text{ kg/cm}^2 \text{ ----- } 15000 \text{ kg/m}^2$$

Capacidad de la zapata:

$$0.64 \text{ m}^2 \times 15000 \text{ kg/m}^2 = 9600 \text{ kg}$$

Comparación:

Carga de diseño = 2488,5 kg por zapata

Capacidad real de la zapata: 9600 kg

Cumple ampliamente

Profundidad de cimentación

Según NEC- Guadua- 2015:

Mínimo 40 cm desde el nivel del terreno

Si hay suelo blando, se aumenta a 60 cm

Recomendado: excavación de 60cm con 20 – 30 cm de espesor de zapata

Dado o pedestal

Dimensiones recomendadas

30x30 cm

Altura: 40 a 60 cm

Contiene anclajes de pernos para fijar el bambú con separación del concreto

Refuerzo de la zapata

Malla de varilla de 10 mm @ 20 cm

Riostra

9 zapatas de 0,8 x 0,8

12 riostras: 6 horizontales + 6 verticales

Longitudes:

Horizontales: 3 m y 3,5 m

Verticales: 2,5 m y 3,7

Sección transversal

20 cm (ancho) x 20 cm (alto)

Recubrimiento del acero 3 cm mínimo

Acero de refuerzo

Tipo de acero

Longitudinal: 4 barras ϕ 10mm (2 arriba y 2 abajo)

Estribos: ϕ 8 mm @ 15 cm (10 cm en extremos)

Longitudes de riostra necesarias

Horizontales:

2 tramos de 3 m

2 tramos de 3,5 m

Verticales:

2 tramos de 2,5 m

2 tramos de 3,7 m

4 tramos interiores de 3 (2H) y 2,5 (2H)

Eje x

1 tramo 3,5

$$3\text{ m} + 3,5\text{ m} = 6,5\text{ m}$$

1 tramo 3

Hay 2 filas de estas: $6,5\text{ m} \times 2 = 13\text{ m}$

Eje y

1 tramo 3,7

$$3,7 + 2,5 = 6,2\text{ m}$$

1 tramo 2,5

Hay 2 columnas:

$$6,2\text{ m} \times 2 = 12,4\text{ m}$$

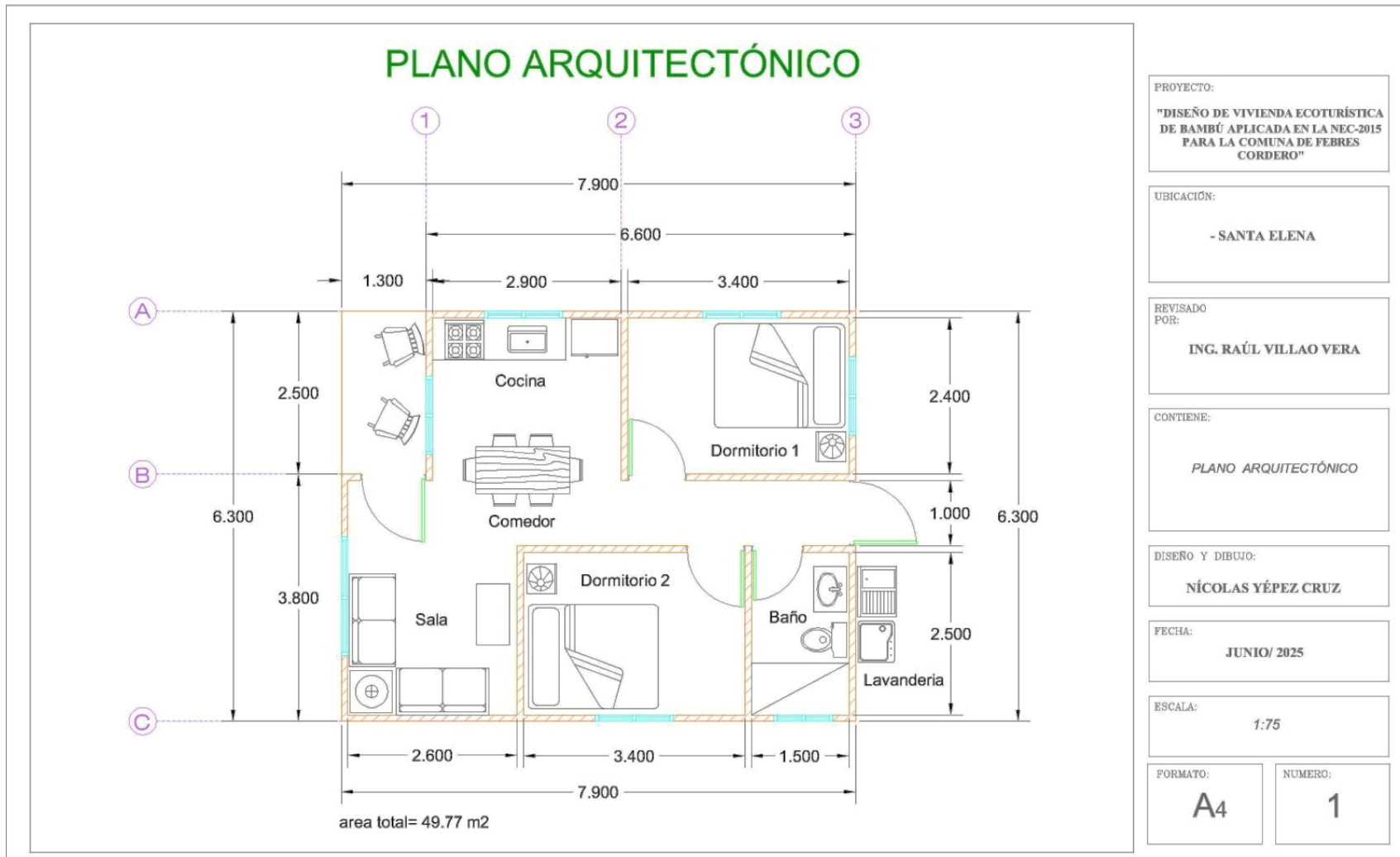
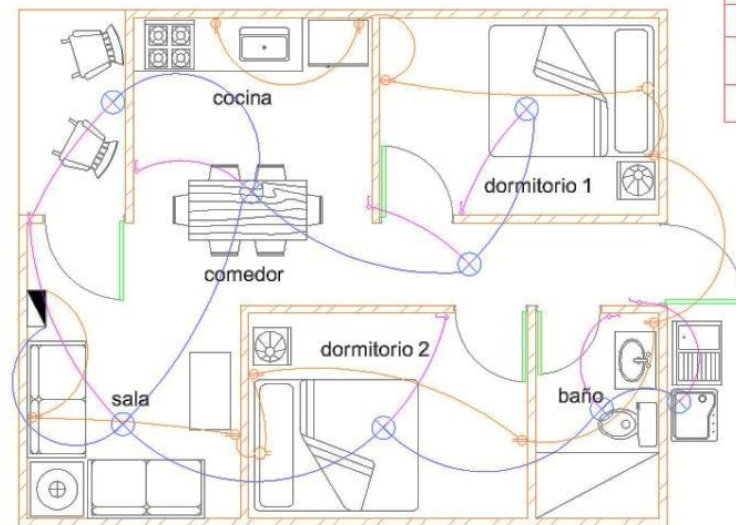


Gráfico 1. Plano Arquitectónico

PLANO ELÉCTRICO



area total= 49.77 m2

Símbolo	Descripción
⊗	Punto de luz
⊕	Tomacorriente doble monofásico
⚡	Interruptor simple
⚡	Interruptor doble
▣	Tablero de distribución principal
⊕	Tomacorriente polarizado 220V

PROYECTO:
"DISEÑO DE VIVIENDA ECOTURÍSTICA DE BAMBÚ APLICADA EN LA NEC-2015 PARA LA COMUNA DE FEBRES CORDERO"

UBICACIÓN:
 - SANTA ELENA

REVISADO POR:
ING. RAÚL VILLAO VERA

CONTIENE:
 PLANO ELÉCTRICO

DISEÑO Y DIBUJO:
NÍCOLAS YÉPEZ CRUZ

FECHA:
JUNIO/ 2025

ESCALA:
 1:75

FORMATO: A4	NUMERO: 2
-----------------------	---------------------

Gráfico 2. Plano eléctrico

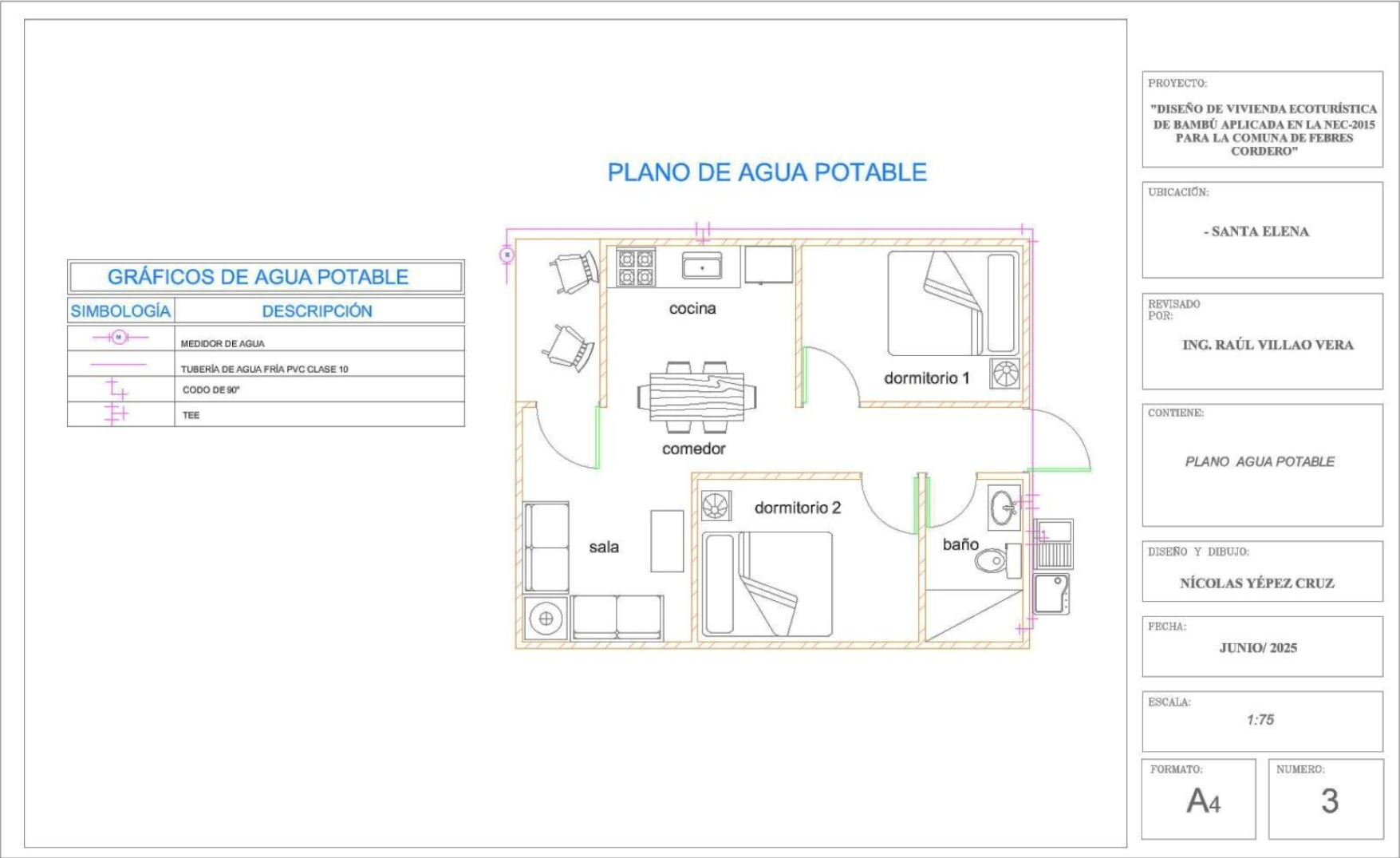


Gráfico 3. Plano Agua potable

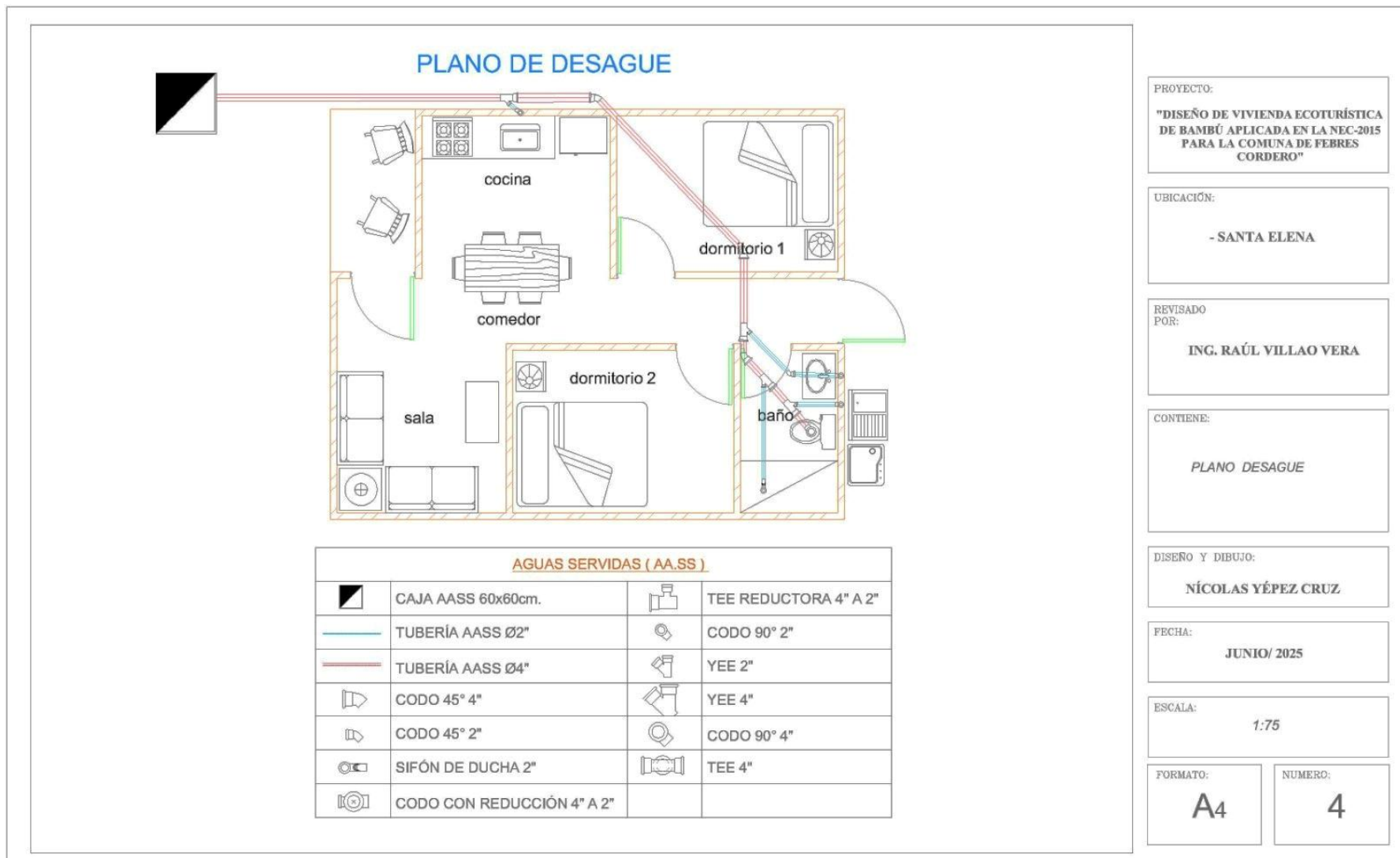
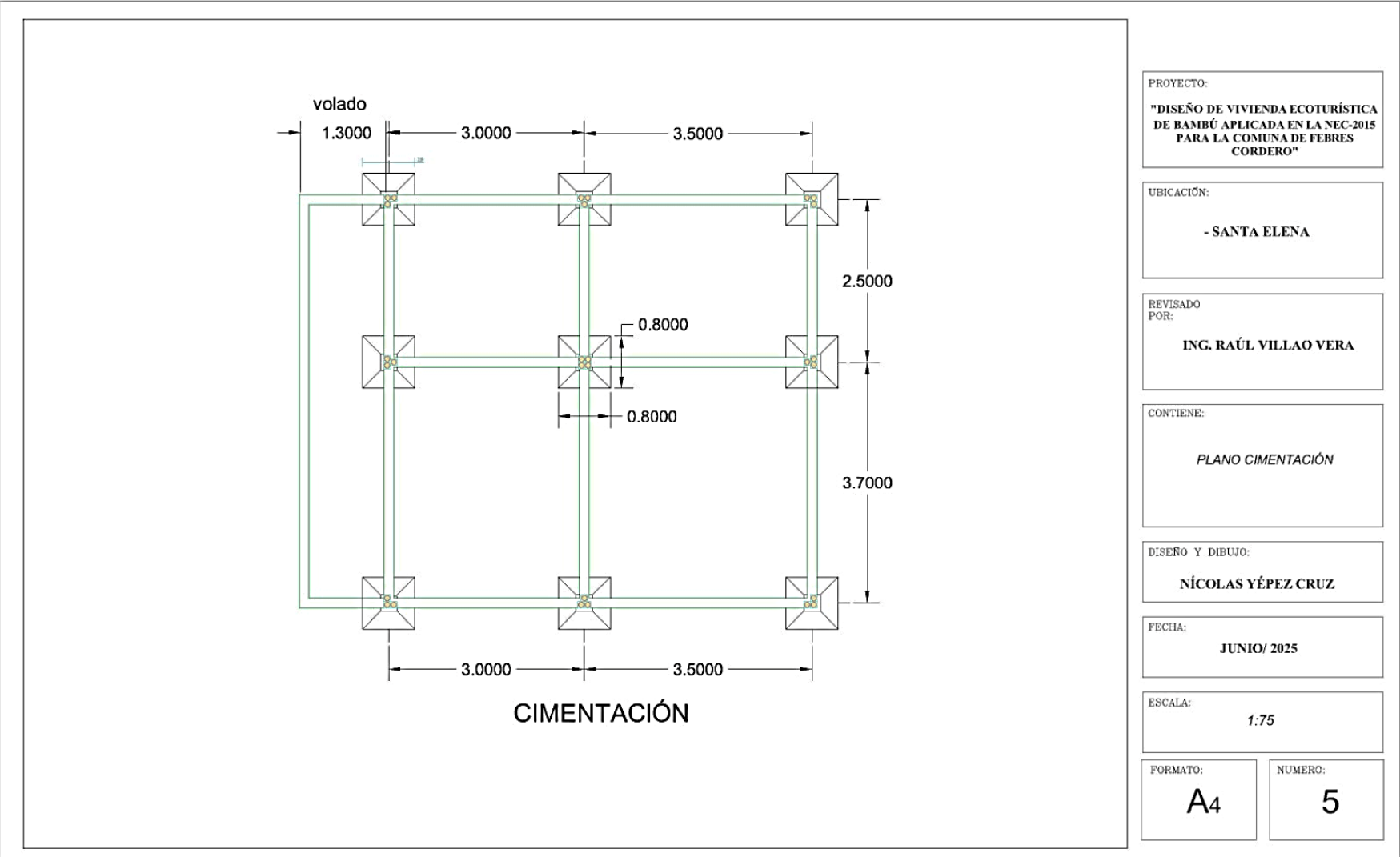


Gráfico 4. Plano desague



PROYECTO:
"DISEÑO DE VIVIENDA ECOTURÍSTICA DE BAMBÚ APLICADA EN LA NEC-2015 PARA LA COMUNA DE FEBRES CORDERO"

UBICACIÓN:
- SANTA ELENA

REVISADO POR:
ING. RAÚL VILLAO VERA

CONTIENE:
PLANO CIMENTACIÓN

DISEÑO Y DIBUJO:
NÍCOLAS YÉPEZ CRUZ

FECHA:
JUNIO/ 2025

ESCALA:
1:75

FORMATO:
A4

NUMERO:
5

Gráfico 5. Plano Cimentación

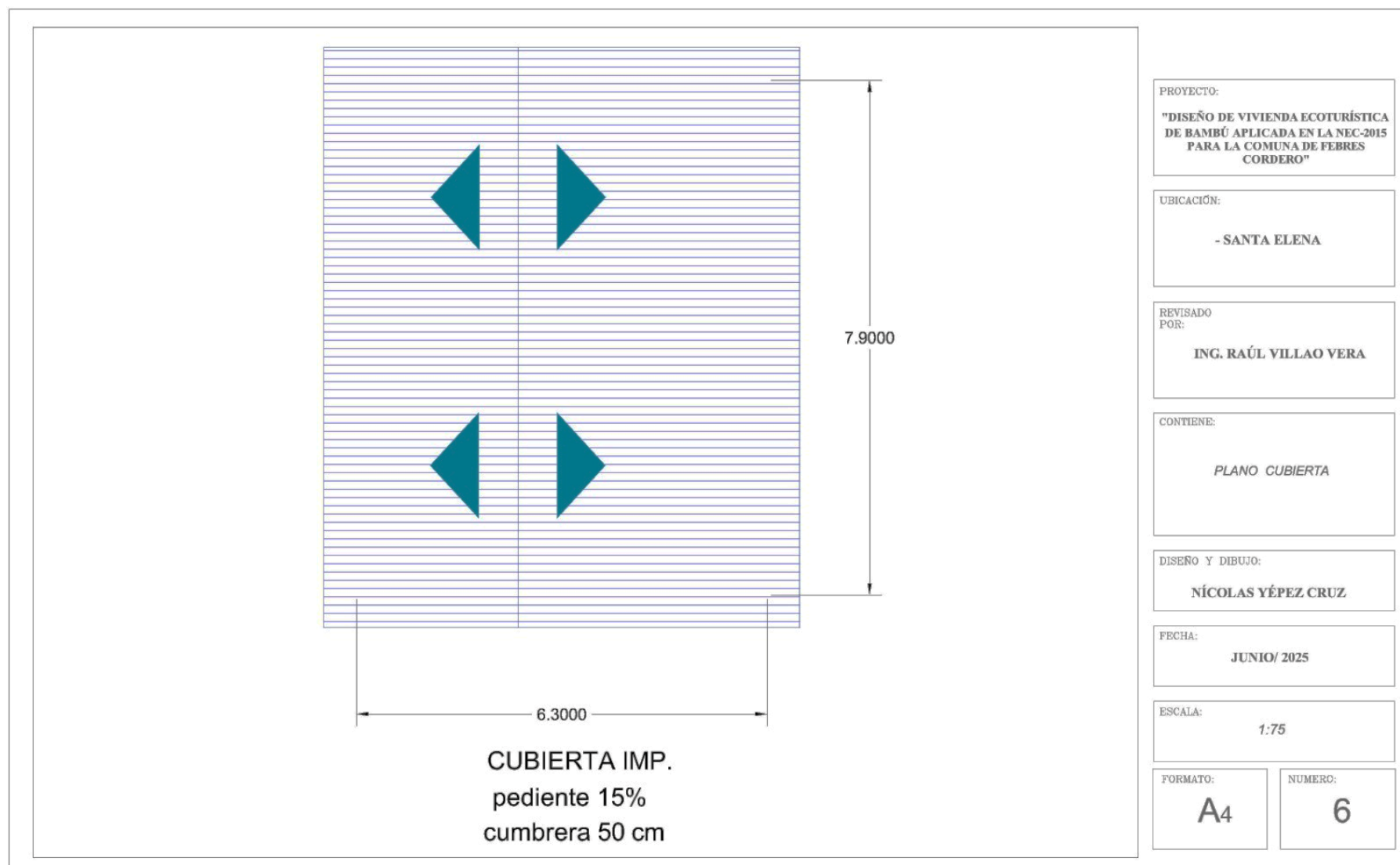


Gráfico 6. Plano Cubierta IMP (pendiente 15% - Cumbreira 50cm)

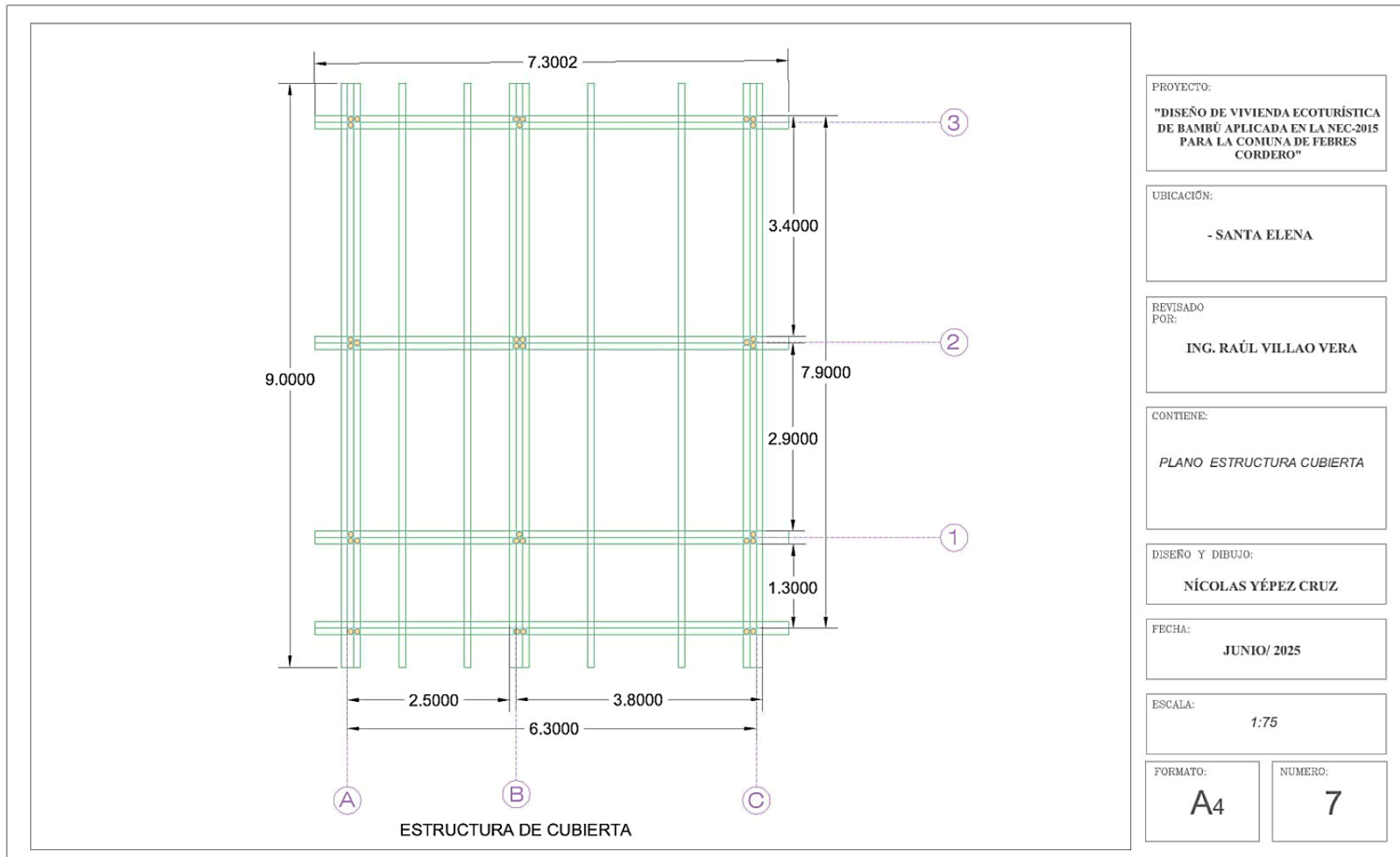
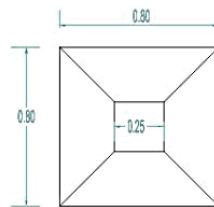
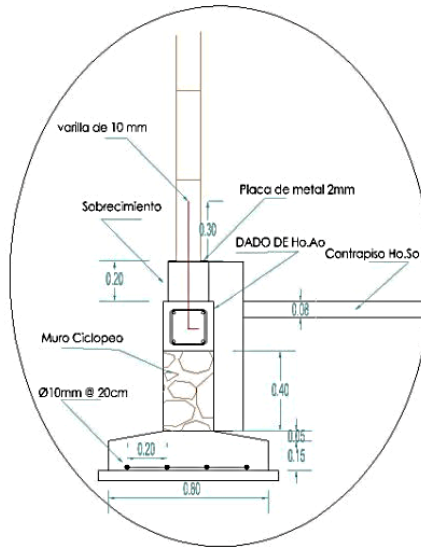


Gráfico 7. Plano estructura de la Cubierta IMP (pendiente 15% - Cumbre 50cm)

CORTE CIMENTACIÓN



Zapata vista en planta

PROYECTO:

"DISEÑO DE VIVIENDA ECOTURÍSTICA
DE BAMBÚ APLICADA EN LA NEC-2015
PARA LA COMUNA DE FEBRES
CORDERO"

UBICACIÓN:

- SANTA ELENA

REVISADO
POR:

ING. RAÚL VILLAO VERA

CONTIENE:

PLANO CORTE CIMENTACIÓN

DISEÑO Y DIBUJO:

NÍCOLAS YÉPEZ CRUZ

FECHA:

JUNIO/ 2025

ESCALA:

1:30

FORMATO:

A4

NUMERO:

8

Gráfico 8. Plano corte de cimentación

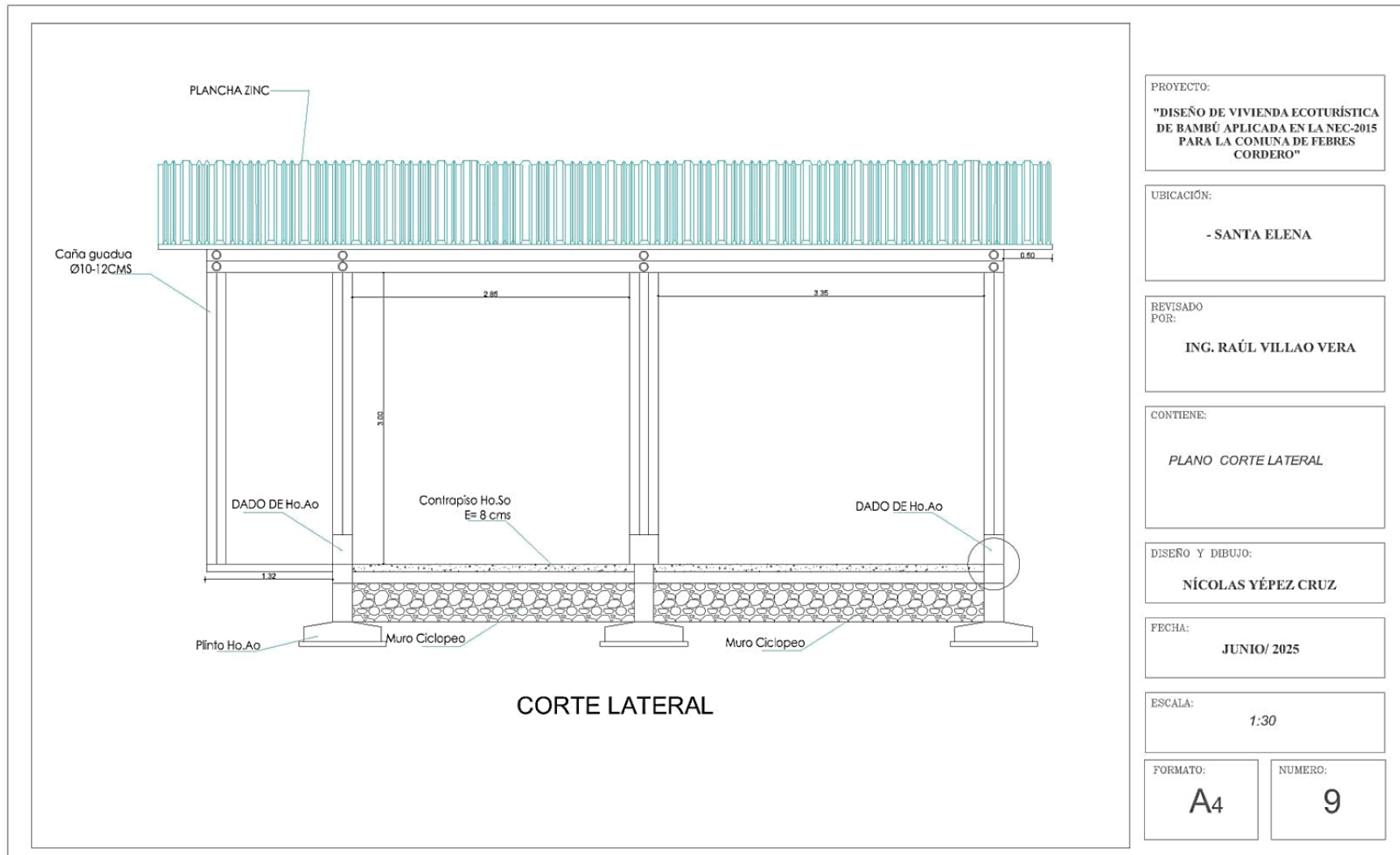


Gráfico 9. Corte lateral casa de bambú

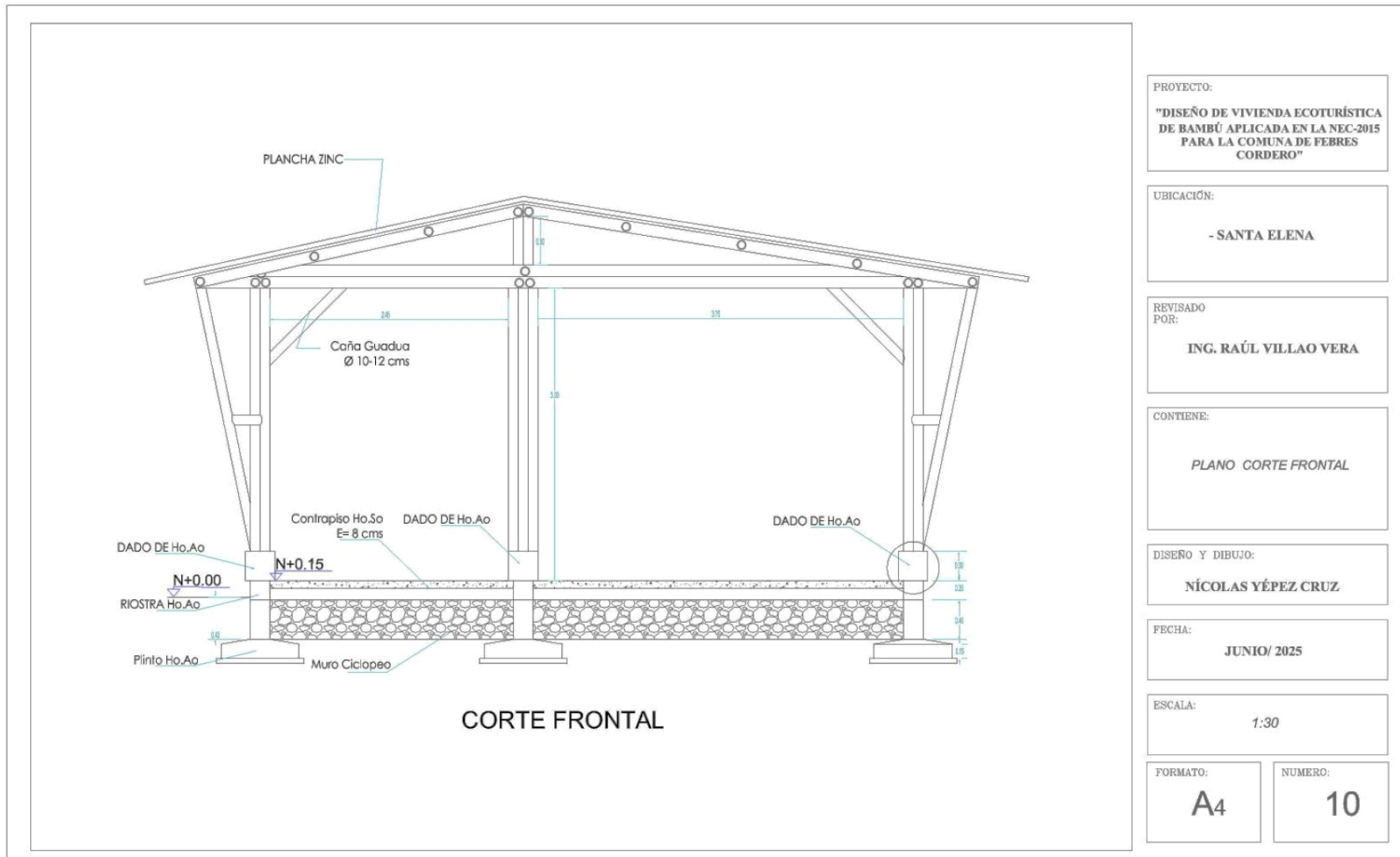


Gráfico 10. Corte frontal casa de bambú

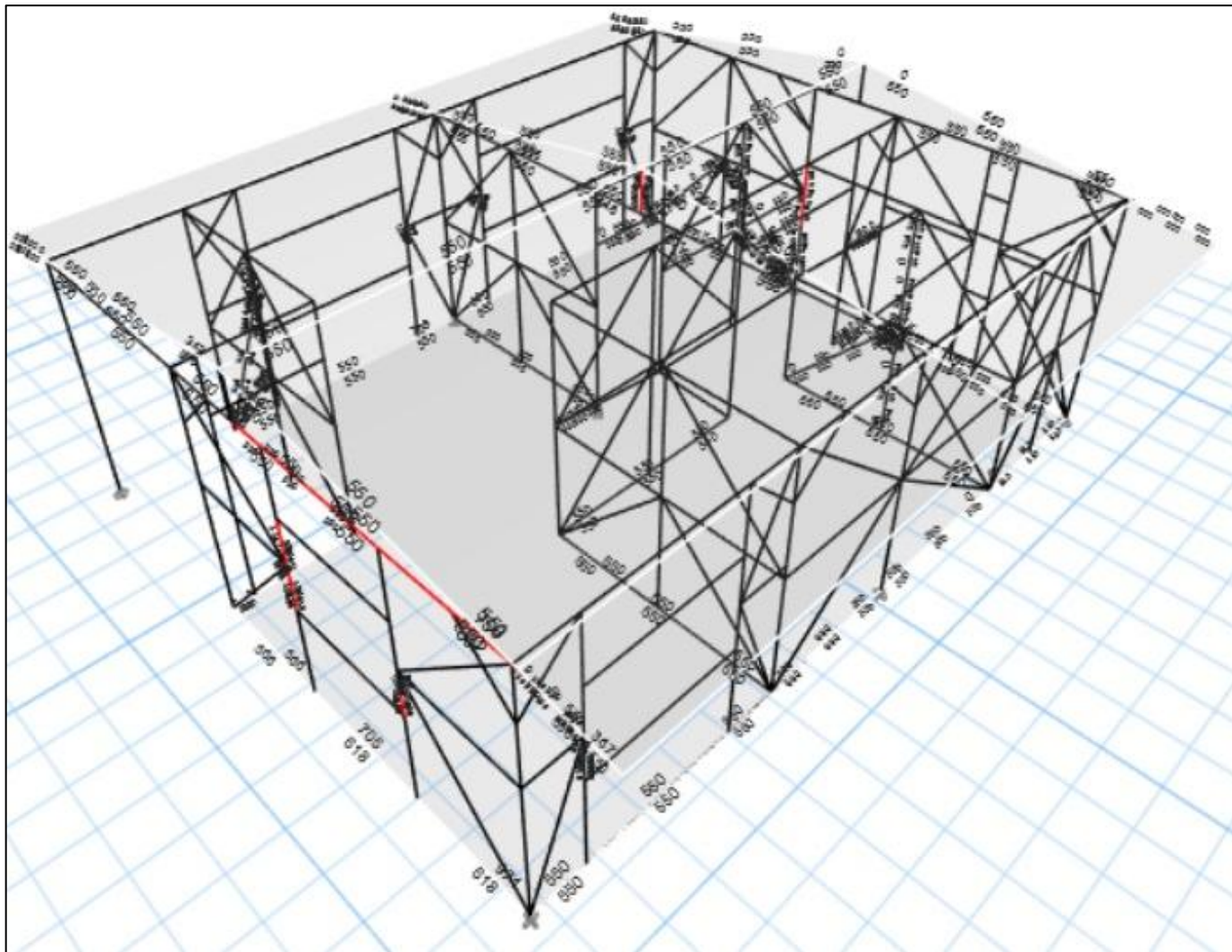


Gráfico 11. Vista Lateral Modelado estructural en ETABS

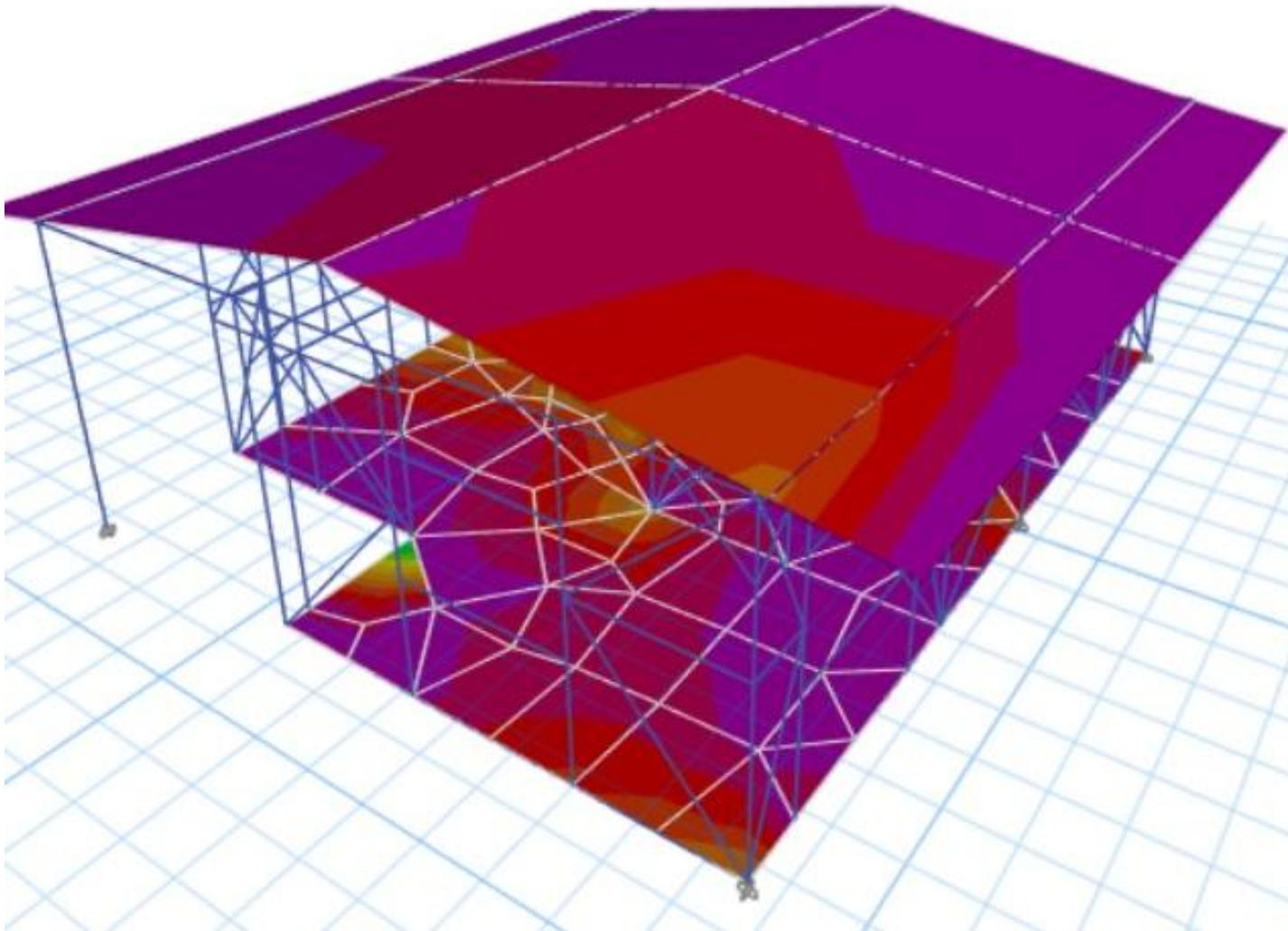


Gráfico 12. Vista Lateral con esfuerzo Modelado estructural en ETABS

4.3. Modelo tridimensional y visualización arquitectónica

Mediante el uso de **SketchUp**, se construyó un modelo tridimensional que facilitó la visualización del prototipo final. Esta representación permitió observar con claridad los siguientes aspectos:

- Relación del volumen construido con el entorno natural.
- Detalle de texturas, acabados y sistema constructivo visible.
- Escalabilidad del diseño para crear módulos adicionales según necesidades del operador turístico.

El modelo 3D también sirvió como herramienta de validación visual ante criterios de confort térmico, estética natural y coherencia con los principios del ecoturismo. (Anexo 1).

4.4. Análisis de costos del sistema modular

El análisis económico contempló materiales, mano de obra, transporte, tratamientos protectores del GaK y montaje modular. Se obtuvo un presupuesto estimado de construcción de **16047,58 dólares americanos**, esto es una alternativa competitiva con respecto a sistemas tradicionales en concreto y acero, debido a:

- Bajo costo de la caña guadua en zonas cercanas.
- Rapidez de montaje de los módulos prefabricados.
- Reducción de residuos y menor requerimiento de maquinaria pesada.

Se comprobó que la propuesta es económicamente viable y representa una alternativa accesible para pequeños operadores turísticos o comunidades que buscan desarrollar infraestructura con identidad local y sostenibilidad ambiental.

TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS					
N°	RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT.	SUBTOTAL
	PRELIMINARES				
1	Desbroce y limpieza	m ²	49,77	1,57	78,14
2	Trazado y replanteo	m ²	49,77	1,25	62,21
	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
3	Excavación a pulso para cimientos (incluye desalojo)	m ³	10,79	10,37	111,94
	ESTRUCTURAS Y HORMIGONES				

4	Replanteo de Hormigón simple f'c = 140 Kg/cm ² e = 5 cm	m ²	7,29	8,79	64,08
5	Zapata aislada de Ho So f'c = 210 Kg/cm ²	m ³	1,10	296,76	325,84
6	Muro de hormigón ciclópeo f'c = 180 Kg/cm ²	m ³	3,62	253,68	918,32
7	Riostras de Ho. So. F'c = 210 Kg/cm ²	m ³	1,81	349,98	633,46
8	Dados de Ho. So. F'c = 210 Kg/cm ²	m ³	0,32	398,94	129,26
9	Columnas de GAK	m	91,80	5,56	510,41
10	Vigas de GAK	m	138,50	5,56	770,06
11	Estructura de GAK para cubierta	m	110,50	5,08	561,34
ACERO					
12	Acero de refuerzo	kg	239,55	2,46	589,29
ALBAÑILERIA					
13	Paredes de caña picaña (latilla de caña)	m ²	65,73	19,21	1262,67
14	Enlucido de pared con mortero de cal (incluye malla)	m ²	72,60	10,59	768,83
15	Meson de Ho Ao a= 0,65 m	m	2,05	55,5	113,78
PISOS					
16	Contrapiso de Ho So f'c = 180 Kg/cm ² e = 8 cm (incluye malla)	m ²	42,57	20,81	885,88
CUBIERTA					
17	Cubierta de Zinc e= 30 mm	m ²	64,97	17,02	1105,79
PUERTAS Y VENTANAS					
18	Suministro e instalación de puertas de maderas	m ²	9,00	120,24	1082,16
19	Suministro e instalación ventanas de aluminio y vidrio	m ²	8,67	91,44	792,78
REVESTIMIENTOS Y ACABADOS					
20	Ceramica para pisos y pared	m ²	50,13	27,89	1398,13
21	Ceramica antideslizante	m ²	3,75	34,74	130,28
22	Granito para mesón	m ²	2,05	39,2	80,36
23	Empaste y pintura exterior	m ²	72,60	11,2	813,12
24	Barnizado en paredes de caña picada	m ²	72,60	9,6	696,96
INSTALACIONES ELECTRICAS					
25	Acometida interna	m	3,00	9,44	28,32
26	Suministro e instalacion de caja brackers de 4 a 8 espacios	u	1,00	150,12	150,12
27	punto de luz	pto	8,00	54,45	435,60
28	Punto de tomacorriente 110 v	pto	9,00	53,19	478,71
29	Punto de tomacorriente 220 v	pto	2,00	68,37	136,74
30	Punto electrico para de ducha 110 v	pto	1,00	66,99	66,99
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS					
31	Punto de agua fria	pto	1,00	39,56	39,56
32	Punto de AA SS 2"	pto	4,00	50,03	200,12
33	Punto de AA SS 4"	pto	1,00	56,93	56,93
34	Caja de registro de 60x60 (incluye tapa)	u	1,00	147,51	147,51
35	Suministro e instalación de innoro (incluye griferia)	u	1,00	140,35	140,35

36	Suministro e instalación de lavamanos (incluye grifería)	u	1,00	110,24	110,24
37	Suministro e instalación de ducha eléctrica (incluye grifería)	u	1,00	54,38	54,38
38	Suministro e instalación de fregadero de cocina (incluye grifería)	u	1,00	116,92	116,92
				Subtotal	16047,58
				IVA (15%)	2407,14
				Total	18454,72

4.5. Discusión de resultados

Esta propuesta es técnica y económicamente viable para implementar un diseño de viviendas ecoturísticas a base de caña guadua en zonas rurales con bosques tropicales húmedos y secos como los que hay en la comuna Febrescordero. El diseño se rige bajo todos los parámetros normativos requeridos por la NEC-2015 y se adecúa a las condiciones climáticas y sociales del sector rural de Santa Elena.

Desde el punto de vista ambiental, el uso de la caña guadua minimiza la huella de carbono en comparación con los otros materiales de uso convencional, al mismo tiempo que promueve la utilización de recursos renovables y crea valor en cadenas productivas de la localidad. De igual manera, la prefabricación de este tipo de viviendas, favorece la replicabilidad del diseño, transformándolo en un instrumento de desarrollo turístico sustentable en las comunas.

Este proyecto ratifica que la caña guadua no solo es un recurso factible estructuralmente, sino que también se lo puede considerar como un elemento culturalmente adecuado para la zona costeras del país, con un alto potencial para el fortalecimiento del ecoturismo comunitario en todas las zonas rurales de Santa Elena y el Ecuador.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El diseño de la vivienda a base de caña guadua es técnica y estructuralmente viable; ya que cumple con las exigencias establecidos en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-2015), fundamentalmente en lo referente a la seguridad estructural, resistencia sísmica y diseño en materiales alternativos como la GaK para regiones como la comuna Febrescordero.
- La caña guadua es un material natural que puede ser aprovechado como un elemento constructivo representando una alternativa ecológica, un recurso renovable y de bajo impacto ambiental. Su uso como materia prima principal, favorece prácticas sostenibles y fortalece la identidad cultural de la localidad.
- Gracias al diseño y a la prefabricación de los sistemas modulares, se puede realizar una construcción rápida, segura y replicable, es decir completamente eficiente. Esta es una característica del diseño que resulta muy útil en zonas rurales, ya que facilita la construcción, reduce los tiempos en el ensamblaje y permite arreglos futuros con pequeña intervención.
- Con el análisis de costos se pudo demostrar que el diseño con el sistema modular en guadua requiere de una inversión menor frente a métodos tradicionales de construcción. La disponibilidad local del material, su facilidad de transporte y la menor necesidad de maquinaria pesada contribuyen a esta ventaja económica.
- El modelo arquitectónico propuesto responde a las necesidades del turismo comunitario, ofreciendo una solución habitacional confortable, armónica con el medio natural, de bajo costo y con potencial de réplica en otras comunidades de características similares de la zona y el país.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que instituciones educativas, municipios y organizaciones comunitarias promuevan programas de formación técnica sobre diseño, tratamiento y construcción con bambú, a fin de consolidar su uso responsable y seguro a nivel local.
- Es sustancial que las autoridades tanto locales como provinciales, impulsen métodos, contribuciones y ofrezcan líneas de financiamiento que permitan el uso del bambú como materia prima de viviendas rurales, desarrollen proyectos turísticos sustentables, especialmente en zonas donde este tipo de recurso es abundante.
- Para aprobar la propuesta en campo, es necesario la construcción de uno o más prototipos de este diseño de vivienda ecoturística en la comunidad rural de Febrescordero. Esto ayudaría a valorar su comportamiento de forma real, perfeccionar detalles constructivos y crear confianza en la comunidad local y en potenciales inversionistas.
- En futuros desarrollos del modelo, se sugiere incorporar sistemas pasivos de climatización, captación de agua lluvia y generación de energía renovable, para aumentar el grado de sostenibilidad de la vivienda.
- Se sugiere replicar esta metodología en otras comunas rurales del Ecuador, adaptando el diseño a diferentes condiciones climáticas y culturales, de modo que se consolide una arquitectura vernácula sustentable basada en el uso racional del bambú.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arguedas-Chaverri, A. (2015). Guadua angustifolia Kunth: Opción de diversificación productiva para productores en la Península de Osa, Costa Rica. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/3938>
- Arquima. (2018, marzo 6). Qué es la Eficiencia Energética en la construcción de edificios y viviendas—Arquima. <https://www.arquima.net/que-es-la-eficiencia-energetica-en-la-construccion-de-edificios-y-viviendas/>
- Arquitectura, H. D. (2015, octubre 14). Las propiedades mecánicas del bambú. HUELLAS DE ARQUITECTURA. <https://huellasdearquitectura.com/2015/10/14/las-propiedades-mecanicas-del-bambu/>
- Bello Zambrano, J. A., & Villacreses Viteri, C. G. (2021). Ventajas y desventajas del sistema constructivo con bambú frente al sistema de hormigón armado en viviendas de interés social. Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional, ISSN-e 2550-682X, Vol. 6, N°. 9, 2021 (Ejemplar dedicado a: SEPTIEMBRE 2021), págs. 1987-2011, 9. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8094507>
- Castillo Rugel, T. V., & Zapata Saona, L. E. (2024). Daños estructurales y reforzamiento en la Iglesia Católica Señora del Carmen-Guayaquil [bachelorThesis, Guayaquil: ULVR, 2024.]. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/7228>
- Chuinda, W., Redrován, T., & Alvarez, M. (2023). Análisis de la caña guadua como material de construcción sostenible para el desarrollo del ecoturismo en la Amazonía ecuatoriana. Religación, 8, e2301109. <https://doi.org/10.46652/rgn.v8i38.1109>
- Flores Tafur, J. (2020). Características físico mecánicas del bambú guadua como material estructural alternativo para la construcción en el Valle del Alto Mayo-2020. Repositorio Institucional - UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/77387>
- Gambarota, D. M., & Lorda, M. A. (2016). El turismo como estrategia de desarrollo local. Revista Geográfica Venezolana, 58(2), 346-359.
- INBAR. (2025). Bamboo and Rattan Update. INBAR. <https://www.inbar.int/es/brumagazine/>
- Iñiguez, A. (2023, septiembre 11). El bambú en la vivienda latinoamericana: 10 casas que muestran el futuro del material en la arquitectura. ArchDaily en Español.

<https://www.archdaily.cl/cl/1006383/el-bambu-en-la-vivienda-latinoamericana-10-casas-que-muestran-el-futuro-del-material-en-la-arquitectura>

- Ipur. (2020, diciembre 2). Eficiencia energética, construcción sostenible y aislamiento térmico. aísla con poliuretano! <https://aislaconpoliuretano.com/eficiencia-energetica/>
- Lino Moran, J. J. (2017). DISEÑO Y ANÁLISIS DE COSTO DE UNA VIVIENDA POPULAR PROYECTADA DE CAÑA GUADUA Y MADERA [bachelorThesis, JIPIJAPA-UNESUM]. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/874>
- Londoño, X. (2024). Guía Técnica. INBAR. <https://www.inbar.int/es/resources/books/>
- Mejía G, A. I., Gallardo C, C., Vallejo O, J. J., Ramírez L, G., Arboleda E, C., Durango A, E. S., Jaramillo Y, F. A., & Cadavid T, E. (2020). PLANTAS DEL GÉNERO BAMBUSA: IMPORTANCIA Y APLICACIONES EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA, COSMÉTICA Y ALIMENTARIA. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-40042009000300014&script=sci_arttext
- Mendoza, Y. V. C., Lascano, J. F. Z., & Castro, C. M. J. (2023). El impacto del uso de caña guadua en construcción de viviendas sociales en Abdón Calderón. Polo del Conocimiento, 8(4), Article 4. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i4.5536>
- MIDUVI. (2023). Capítulos de la NEC (Norma Ecuatoriana de la Construcción) – MIDUVI – Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/documentos-normativos-nec-norma-ecuatoriana-de-la-construccion/>
- MIDUVI. (2025). MIDUVI – Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/>
- Navarro, S. (2023, diciembre 22). Diferencia entre vivienda vacacional y apartamento turístico | AvaiBook. <https://www.avaibook.com/blog/diferencia-entre-vivienda-vacacional-y-apartamento-turistico/>
- Palacios Gonzales, J. (2019). Centro de recreación turística en San Martín de Pangoa. Universidad Nacional del Centro del Perú. <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/6511>

- Riva, T. (2020, septiembre 17). Bambú en construcción de casas y arquitectura sustentable ¿Por qué su uso? <https://ovacen.com/bambu-en-la-arquitectura-sustentable/>
- Rodríguez-Díaz, P. D., Angumba-Aguilar, P., & Romo-Zamudio, C. (2023). Importancia de la construcción sustentable en el desarrollo de emprendimientos turísticos comunales. Caso de estudio Turi. MQRInvestigar, 7(3), Article 3. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.402-431>
- Saavedra, V. (2024, agosto 1). Diferencias entre vivienda vacacional y vivienda de uso turístico. Chekin. <https://chekin.com/blog/vivienda-vacacional-y-vivienda-de-uso-turistico-diferencias/>
- Soler, P. (2018). Uso del bambú en la arquitectura contemporánea [Proyecto/Trabajo fin de carrera/grado, Universitat Politècnica de València]. <https://riunet.upv.es/handle/10251/106203>
- Tabango, V., & Pacarina, S. (2018). Estudio comparativo del grado de transpirabilidad de la humedad en fibras de bambú y algodón [bachelorThesis]. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8134>
- Viera, P. (2018, marzo 1). MANUAL DE CONSTRUIR CON CAÑA GUADUA. CONSTRUCCIONES UCE. <https://construccionesuace.wordpress.com/2018/03/01/manual-de-construir-con-cana-guadua/>
- Villegas, M. (2005). Guadua: Arquitectura y Diseño. Villegas Asociados.

ANEXOS

Anexo 1. Tipología de Vivienda



VIVIENDA AISLADA – JUNTOS POR TI GERENCIA DE VIVIENDA URBANA - MIDUVI



Región: Costa - Amazonía

Área: 49,77 m²

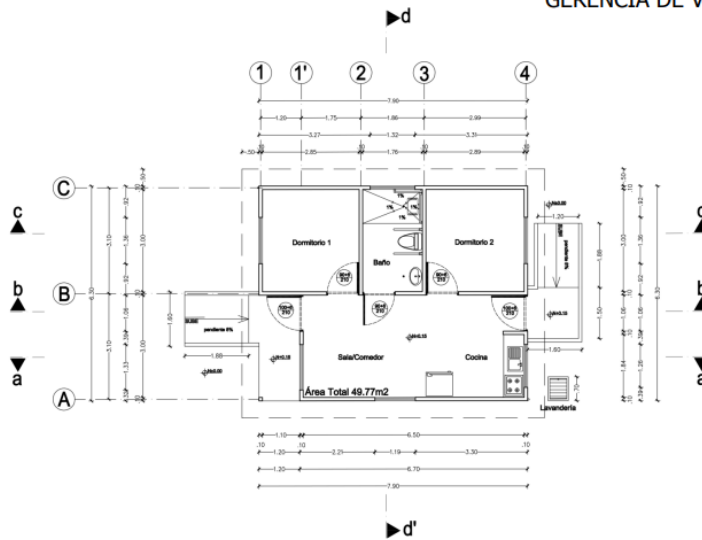
Descripción de espacios:

- Área social (sala – comedor)
- Área de cocina
- Dos dormitorios
- Un baño completo con 4 barras de acero inoxidable, asiento de ducha abatible, ducha con un accesorio regadera tipo teléfono
- Zona de lavado y secado
- Porche
- Rampas en fachada frontal y posterior

Presupuesto: \$12.488,08

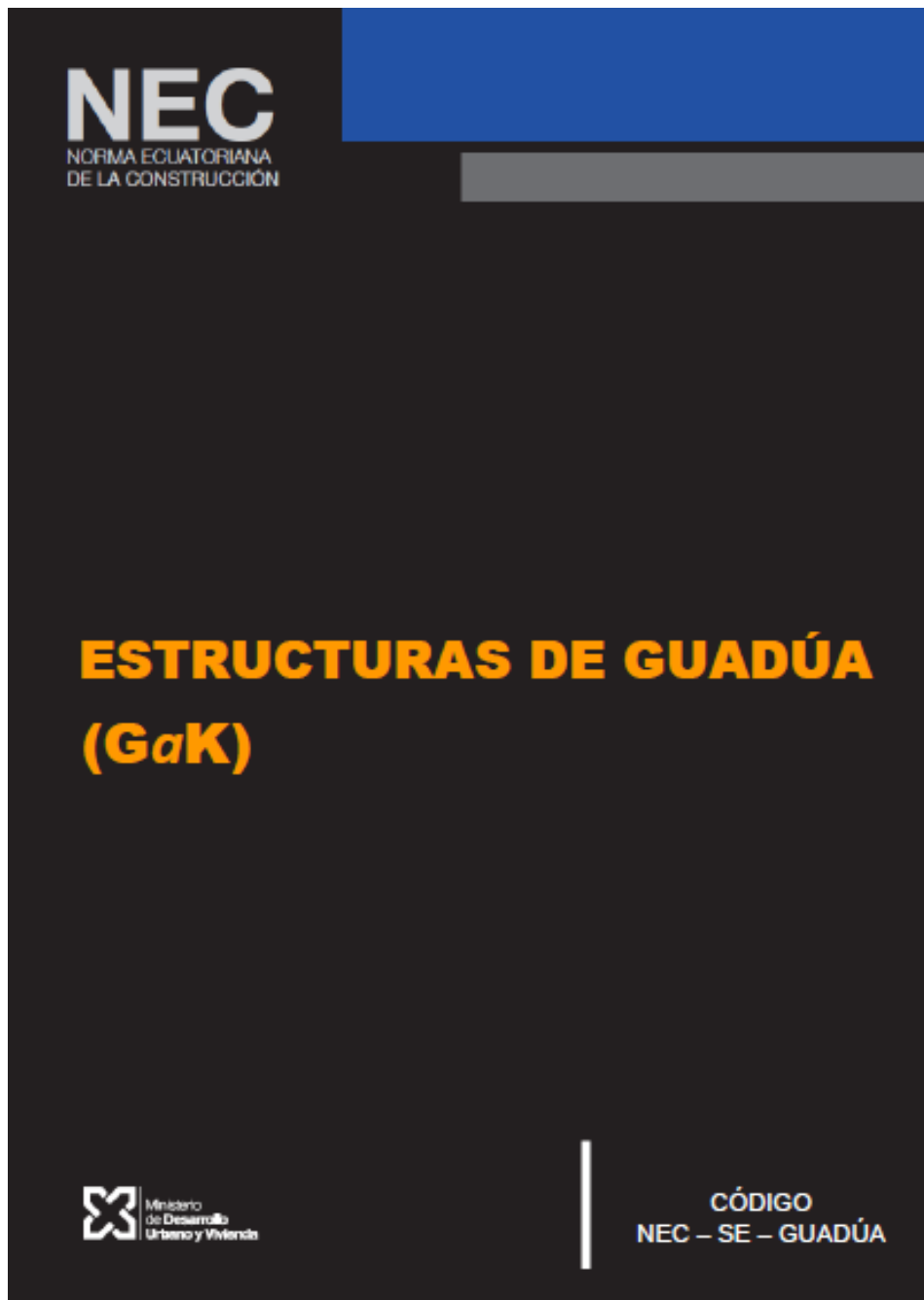


VIVIENDA AISLADA – JUNTOS POR TI GERENCIA DE VIVIENDA URBANA - MIDUVI



PLANTA BAJA

Anexo 1. Norma Ecuatoriana de la Construcción





Arq. Marta de los Angeles Duarte
Ministra de Desarrollo Urbano y Vivienda

Ing. Verónica Paulina Bravo Ochoa
Subsecretaria de Hábitat y Espacio Público

Arq. José Adolfo Morales Rodríguez
Director de Hábitat y Espacio Público

Arq. Jenny Lorena Arias Zambrano
Coordinadora de Proyecto

Colaboración en la Elaboración del Capítulo

Arq. Jorge Morán Ubilda
Arq. Fernando Loayza
Arq. Daniela Cadena
Arq. Nicolás Van Drunen
Arq. José María Lazo
Arq. Robinson Vega
Arq. Andrea Jaramillo
Ing. Pedro Córdova
Ing. Alex Albuja
Ing. Paulina Sorla

Textos y Edición

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI)

Agosto, 2018