

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

[DOI 10.35381/cm.v7i3.651](https://doi.org/10.35381/cm.v7i3.651)

Construcción de viviendas biosustentables como una oportunidad de desarrollo Territorial en el cantón Tena, Napo

Construction of Bio Sustainable Housing as an opportunity for Territorial development in the Sector of Tena-Napo

Karla Ruth Mena-Arellano
karla.mena.75@est.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0003-1947-0726>

Juan Bautista Soliz-Muñoz
jbsolizm@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-5148-6923>

Recepción: 15 de septiembre 2021

Aprobación: 15 de noviembre 2021

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

RESUMEN

En la amazonia del Ecuador, la pobreza, falta de empleo, déficit de vivienda de alrededor del 30% en el cantón Tena y cambio climático son los principales problemas asociados al proyecto. El artículo plantea un proyecto de pre-inversión como propuesta al problema de investigación con un enfoque metodológico cuantitativo. El proyecto de vivienda con Caña Guadua tiene una proporción de éxito del 90%, tomando en cuenta que se trata de un recurso cuya ventaja es de ser un material renovable que coadyuva a recuperar y mejorar los suelos y el excedente de los flujos traídos a valor presente de 54.621,31 USD hacen atractiva la inversión. Se concluye que existe demanda potencial insatisfecha reconocida por las instituciones públicas de planificación del territorio y que conviene a los inversionistas considerar el proyecto dentro de sus portafolios de inversiones como una estrategia de reactivación económica pos-pandemia del COVID-19.

Descriptores: Proyecto de desarrollo; vivienda; construcción de viviendas. (Palabras tomadas del Tesoro UNESCO).

ABSTRACT

In the Ecuadorian Amazon poverty, lack of employment, a housing deficit of around 30% in the Tena Sector and climate change are the main problems associated with the project. The article proposes a pre-investment project as a proposal to the research problem with a quantitative methodological approach. The Caña Guadua housing project has a success rate of 90%. It is a renewable material resource whose advantages are helping to recover and improve the soil while providing product flows that have a present value of 54,621.31 USD. These make the project an attractive investment. It is concluded that there is unsatisfied potential demand recognized by public territorial planning institutions and that it is convenient for investors to consider the project within their investment portfolios as a post-COVID-19 pandemic economic reactivation strategy.

Descriptors: Development projects; housing; housing construction. (Words taken from the UNESCO Thesaurus).

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

INTRODUCCIÓN

La Provincia de Napo está situada en el Centro Norte del Ecuador en la región amazónica con una población proyectada al 2020 de 133. 705 mil habitantes. El cantón Tena es su capital y cuenta con una población de 79.182 habitantes (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2020). Según el (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo , 2010) con relación a la vivienda señala que el 17,9% de los hogares en la provincia de Napo arrienda una vivienda, en tanto que, el 11,4% la tiene prestada o cedida. En cuanto al tipo de vivienda el 70% es casa/villa. Existen 28.976 viviendas particulares y colectivas. En el cantón Tena, alrededor del 30% de familias no cuentan con vivienda propia debido a los elevados costos de los materiales tradicionales y mano de obra. Además, hay baja o nula oferta en el mercado de la construcción habitacional todo esto sumado a la explotación discriminada de los bosques que erosionan los suelos alterando o perdido el hábitat de varias especies de fauna y flora.

En función de la problemática identificada se considera que los materiales no convencionales son ecológicamente correctos porque se incorporan nuevamente a la naturaleza sin mayores daños, traen consigo menos costos productivos y hacen uso intensivo de mano de obra lo que genera empleos e ingresos a las familias.

Tratadistas de arquitectura e ingeniería sostienen que se debe volver a utilizar materiales y tecnologías tradicionales ya que se utilizaran menos energía que contribuirá a preservar la Tierra. Estas ideas están prosperando y podemos encontrar publicaciones científicas que muestran diversos materiales que pueden ser más explorados y explotados como materiales de construcción dentro de los cuales la Caña Guadua *angustifolia* merece un lugar significativo. (Borges, 2017).

Conforme a lo que antecede se puede decir que la Caña Guadua es un recurso que tiene innumerables usos y cuenta con algunas ventajas como ser un material renovable que coadyuva a recuperar y mejorar los suelos, es un material fuerte, liviano y sismo resistente es un sustituto de la madera porque se puede cosechar en corto tiempo debido a su rápido crecimiento, beneficioso para la conservación de los bosques y el medio

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

ambiente por lo que ofrece su primera ventaja que es la ecológica, además es un producto con excelente calidad, duradero, económico y de fácil acceso. Segunda ventaja, la de alternativa financiera.

Sus capacidades estructurales para la construcción serán aprovechadas para este proyecto, que es de gran importancia desde el punto de vista económico y de bio sustentabilidad ya que es un sistema alternativo en la construcción debido a la explotación de fuentes que aún no han sido abordadas y que puede dar grandes beneficios económicos. La presente propuesta ofrece una gama de opciones de construcción y diseño, desde costos muy económicos hasta de valor significativo. Por lo tanto, se tiene un mercado objetivo amplio para abordar.

El presente proyecto tiene como objetivo evaluar el proyecto de construcción de casas con material biosustentable como una oportunidad de desarrollo Territorial en el cantón Tena-Napo; con sus componentes de mercado, técnico y económico. Para el cumplimiento de este objetivo se realizó la segmentación con información estadística proporcionada en la página oficial del GAD Municipal de Tena, Se continuó la investigación con un enfoque cuantitativo y se utilizó como una estrategia de búsqueda de información a la encuesta, para determinar el tamaño de la muestra se aplicó prueba piloto dirigida a 30 personas, con una única pregunta. Según (Malhotra, 2004). Se refiere a la prueba piloto como la aplicación de un cuestionario a una pequeña muestra de encuestados para identificar y eliminar posibles problemas, en general la prueba piloto es pequeña y varía de 15 a 30 encuestados.

Para evaluar financieramente al proyecto se planteó un flujo de caja proyectado a cinco años, determinando el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de retorno (TIR), Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI), el Costo Beneficio del proyecto, indicadores que permitieron conocer la viabilidad de este proyecto.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

Referencial Teórico

Puntadas teóricas alrededor del emprendimiento

En este apartado se describen las teorías que soportan el estudio en la línea del emprendimiento y la innovación en el sector de la construcción para responder asertivamente al problema de investigación situado en el 30% aproximadamente de familias que no disponen de una vivienda en el Cantón Tena.

La Teoría del Emprendimiento consiste en orientar, dirigir y controlar la determinación de un grupo de individuos en función de un fin (Porto, 2011). Los principales aportes de esta teoría se resumen en: Administración como técnica social, deberes del administrador, eficiencia vs eficacia, principios básicos, descentralización y centralización, proceso administrativo, tipos de organización y Departamentalización.

La importancia del rol del empresario no solo como organizador de los elementos de producción, sino que también como el director de la actividad laboral se explica en su papel de empresario-director o empresario-control encargado de adaptarse, organizar y controlar a las insuficiencias y procesos de la Gerencia (Vallmitjana, 2003).

En esta línea la principal función del emprendedor es correr riesgos calculados en función de los niveles de incertidumbre o carencia de conocimiento respecto al futuro (Knight, 1921) quien desarrolla la diferenciación entre el riesgo que es la aleatoriedad con probabilidades conocidas y la incertidumbre que es la aleatoriedad con probabilidades desconocidas.

Esta teoría no presenta gran problema para un empresario puesto que al ser las probabilidades conocidas es capaz de hacer una buena estimación de los beneficios sin embargo para la incertidumbre se torna más complicado porque al moverse con eventos cuya probabilidad y trascendencia es desconocida el empresario debe gestionar esas dudas para generar beneficios de tal manera que transforme los factores productivos en bienes los cuales se justifican por saber manejar las inseguridades (Brunet & Amado, 2004).

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

La teoría del desarrollo económico como disciplina independiente emerge del trabajo de (Schumpeter, 1939), ya que, para él la característica principal de los empresarios es la innovación dado que operan en un entorno de alta competencia se ven obligados a producir mejores bienes o servicios que sus competidores directos de esta manera las empresas inician una carrera por desarrollar cada vez mejores productos obteniendo beneficios notorios (Pérez & Valencia, 2011).

El supuesto planteado por (Kirzner, 2011) asume puntos de la teoría anterior como de la fuerte competencia en la que operan los empresarios y la gran incertidumbre, también habla sobre que el empresario debe descubrir dónde han estado pagando demasiado los compradores y dónde han estado cobrando demasiado poco los vendedores. El empresario nato observa la existencia de una oportunidad de vender algo a un precio mayor del que se puede comprar afirmando que cualquiera puede ser empresario ya que no se necesita ninguna ventaja inicial (Ubierna, 2014).

Con el antecedente la Constitución de la república del Ecuador en el Art. 30.- las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.

En la Sección segunda Ambiente sano de la Constitución de la república del Ecuador en el Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

En relación con lo mencionado el proyecto tiene como base Materiales biosustentables que según la aquellos que en toda su vida útil no contaminan y favorecen al ecosistema que les rodea. Es decir estos materiales no generan impactos negativos en el ambiente. Además, desde el punto de vista económico deben obedecer a un modelo de desarrollo equitativo a un precio accesible y desde el punto de vista social, debe proceder de una

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

producción equilibrada y que promueva el valor cultural del sector y genere desarrollo comunitario.

Por lo que al utilizar el bambú o caña guadua, según lo que señalan los autores (Pérez & Merino, 2017) la principal particularidad de este material es que crece muy rápido por lo que esta capacidad de reproducción hace que se considere como un material ecológico para la fabricación y la construcción ya que se trata de un recurso que se renueva de manera casi constante. Permitiendo en algún momento generar en la localidad Desarrollo Económico que refiere a un crecimiento que genera una mejor distribución del ingreso y de la riqueza y que es capaz de reproducir las mejores técnicas de producción en cada uno de los sectores. Asimismo, el desarrollo es un crecimiento más justo socialmente, sin indigencia y con oportunidades de progreso social para todos los habitantes del país (Nacleiro y otros, 2007, pág. 397). Por otra para determinar su viabilidad es importante definir lo que (Meza, 2016) habla sobre la Evaluación Económica Financiera, mencionando que es un aspecto que se debe analizar de manera integral ya que permiten juzgar las ventajas o desventajas que se requieren para comprometer recursos necesarios para desarrollar el Proyecto, además se debe considerar aspectos como la Inversión inicial que conforme La Autora (UNIVÍA, 2014) es el capital necesario para iniciar las operaciones de la empresa, como la adquisición de activos tangibles e intangibles. También debido a que es un proyecto que se necesita de recursos financieros como materiales se debe pensar en El Financiamiento que nos es más que el dinero que se obtiene de préstamos o créditos que otorgan las entidades financieras o contribuir con capital propio y los requerimos para iniciar un proyecto afirma La Autora (Baca, 2010) como uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto abordaremos el Flujo de Efectivo que según los Autores (Sapag & Sapag, 2014) menciona que en este se estima la entrada y salida de efectivo real del proyecto en una unidad de tiempo. Además, podemos decir que es un instrumento financiero importante para estudiar proyectos ya que proporciona información financiera sobre la situación de la empresa, continuando con la evaluación financiera el Periodo de Recuperación Interna (PRI) es un

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

método que proporciona información sobre el tiempo de recuperación de la inversión, por su facilidad de cálculo se lo utiliza continuamente, conforme lo menciona (José Didier, 2010). La tasa de descuento, es el costo de capital que se aplica para determinar el valor presente de un pago futuro. Otro indicador en la evaluación económica es la Tasa Interna de Retorno debemos considerar, si la TIR que arroja un proyecto es mayor a la tasa de costo de capital entonces el proyecto conviene. (Sapag & Sapag, 2014) y por último se evalúa el Valor Actual Neto (VAN) indicador que brinda la posibilidad de analizar la rentabilidad de un negocio trayendo a tiempo presente los flujos de efectivo es decir evaluar la diferencia de los ingresos que se genera por la actividad propia del negocio con el monto de la inversión del proyecto. La regla a seguir es que si el resultado del VAN es positivo es viable) (Fajardo & Soto, 2018).

MÉTODO

El enfoque de la investigación es cuantitativo, según (Sanfeliciano, 2021) se trata de un proceso que se lleva secuencialmente. Los planteamientos son específicos y delimitados. Los métodos, técnicas e instrumentos de investigación a seguir para realizar un estudio de mercado que pretende medir la aceptación y establecer la demanda de las casas con material Biosustentable (Narváez y Erazo, 2022). Se realizará mediante la herramienta de investigación llamada encuesta, que no es más que la recopilación de datos a través de un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa de la población.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

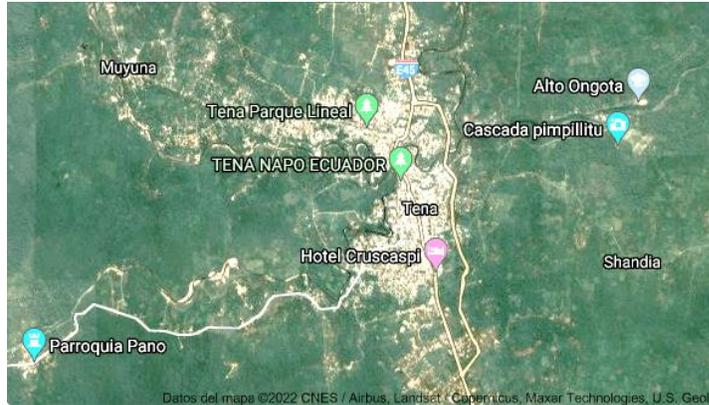


Figura 1. Ubicación geográfica de estudio

Fuente: Google satélite Tena Urbano

Población en Estudio

Con base población se aplica la prueba piloto para determinar las proporciones muestrales de éxito y fracaso del proyecto.

Tabla 1.

Población en Estudio.

AREA DE ESTUDIO	POBLACIÓN
Tena urbano	23.134 familias

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del GAD Municipal de Tena.

Se aplicó un cuestionario dirigido a 30 familias como sujetos de investigación de sectores urbanos y rurales del cantón Tena, con la pregunta si está interesado en adquirir una vivienda para establecer la probabilidad de éxito (p) y probabilidad de fracaso (q=1-p), variables necesarias para determinar el tamaño de la muestra, con esta única pregunta. “Le interesaría

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

construir su vivienda con guadua, que es un material de calidad, fácil de usar, resistente y durable, que se adapte a su entorno y ecológicamente sustentable”

Luego de aplicarse la prueba piloto se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 2.

Resultados de la prueba piloto. Aceptabilidad del proyecto.

ENCUESTA	NUMERO DE ENCUESTAS	PORCENTAJE (%)
SI	27	90%
NO	3	10%
TOTAL	30	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas realizadas.

En la figura 2 se muestra la aceptabilidad del proyecto a partir de la prueba piloto

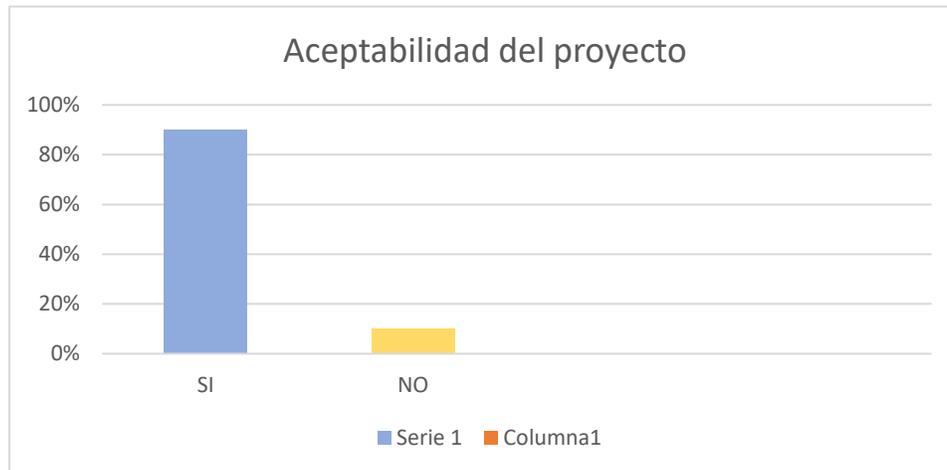


Figura 2. Aceptabilidad del Proyecto, Resultados de la prueba piloto.

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas realizadas.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

De las 30 familias encuestadas con la pregunta única, arroja que un 90% **probabilidad de éxito ($p=0.9$)**, creerían que la construcción de nuevas viviendas seguras y adaptadas a su entorno en base a una estructura y diseño de guadua es viable en nuestra provincia y al 10% **probabilidad de fracaso ($q=0.1$)**, cree que es un proyecto no viable. Por lo que con estos datos podemos identificar que existe una gran parte de encuestados que si les interesa conocer sobre el proyecto y creen que hay nuevas alternativas viables en la construcción de viviendas, para no causar impacto en el ambiente (Erazo y Narváez, 2020).

La Muestra según (Carrillo, 2015) es una parte, un subconjunto de la población a estudiar, es una técnica que se utiliza para obtener información sin medir a la población total. En la Tabla 3 se encuentra los datos necesarios para obtener el tamaño de la muestra.

Tabla 3.
Datos para obtener la muestra.

DETALLE	DATOS
(N) Población	23.134
(Z) Nivel de confianza	1,96 (95%)
(P) Probabilidad	90%
(q) Desviación estándar	10%
(E) Porcentaje deseado de error	5%
(n) Muestra	x

Elaboración: Los autores.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

Menciona (Aguilar, 2005), cuando se conoce el tamaño de la población se debe aplicar la fórmula de muestreo aleatorio simple, con la que se calculó el tamaño de la muestra y es la siguiente:

Formula Tamaño de la muestra:

$$n = \frac{N(Z)^2 * p * q}{E^2 (N - 1) + (Z^2) * p * q} \quad (1)$$

Cálculo:

$$n = \frac{23134(1.96)^2 * 0.9 * 0.1}{(0.05)^2 * (23134 - 1) + (1.96)^2 * 0.9 * 0.1}$$
$$n = \frac{7998,4416}{58,178244}$$
$$n = 137.48 = 138$$

Se procede a aplicar la encuesta a 138 sujetos de investigación que son familias que no tienen vivienda y están interesadas en adquirirla.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

RESULTADOS

Tabla 4.
 Aceptabilidad del proyecto por edades 20 a 30 años.

Edad de los Encuestados 20 a 30 años	¿Es importante para usted que la vivienda en donde usted viva tenga un impacto ambiental positivo para la naturaleza de Napo y a la vez le ofrezca seguridad y economía?	¿Creería que la construcción de nuevas viviendas seguras y adaptadas a su entorno en base a una estructura de guadua es viable en nuestra provincia?	¿Le interesaría adquirir una vivienda enteramente biosustentable a base de guadua?
Empleado privado	4	4	4
Empleado público	14	13	12
Trabaja por cuenta propia	9	8	9
TOTAL	27	25	25
TOTAL %	92.59%	92.59%	92.59%

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas realizadas.

De los encuestados (total 27) cuyas edades están entre los 20 a 30 años, obtenemos los siguientes resultados. El 92,59% que representa a 25 personas, cree que es importante que su vivienda brinde un impacto ambiental positivo para la naturaleza de Napo y a la vez le ofrezca seguridad y economía, además piensa que la construcción con guadua es viable y sobre todo estarían interesados en adquirir una vivienda a base de guadua.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

Tabla 5.
 Aceptabilidad del proyecto por edades 31 a 40 años.

Validad del proyecto	Edad de los Encuestados 31 a 40 años	¿Es importante para usted que la vivienda en donde usted viva tenga un impacto ambiental positivo para la naturaleza de Napo y a la vez le ofrezca seguridad y economía?	¿Creería que la construcción de nuevas viviendas seguras y adaptadas a su entorno en base a una estructura de guadua es viable en nuestra provincia?	¿Le interesaría adquirir una vivienda enteramente biosustentable a base de guadua?
Empleado privado	4	2	4	4
Empleado público	24	24	24	24
Trabaja por cuenta propia	11	11	10	10
TOTAL	39	37	38	38
TOTAL %		94.87%	97.44%	97.44%

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas realizadas.

Del total de 39 encuestados cuyas edades están entre los 31 a 40 años, obtenemos los siguientes resultados. El 94.87% cree que es importante que su vivienda de un impacto ambiental positivo para la naturaleza de Napo, el 97.44% cree que la construcción en base a una estructura de guadua es viable y el mismo porcentaje de encuestados, le interesaría adquirir una vivienda enteramente biosustentable a base de guadua.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

Tabla 6.
Aceptabilidad del proyecto por edades 41 a 50 años.

Edad de los Encuestados 41 a 50 años	¿Es importante para usted que la vivienda en donde usted viva tenga un impacto ambiental positivo para la naturaleza de Napo y a la vez le ofrezca seguridad y economía?	¿Creería que la construcción de nuevas viviendas seguras y adaptadas a su entorno en base a una estructura de guadua es viable en nuestra provincia?	¿Le interesaría adquirir una vivienda enteramente biosustentable a base de guadua?
Empleado privado	2	2	2
Empleado público	25	25	24
Trabaja por cuenta propia	10	10	8
TOTAL	37	37	34
TOTAL %	100.00%	91.89%	91.89%

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas realizadas.

Del total de 37 encuestados cuyas edades están entre los 41 a 50 años y que cuentan con un sueldo estable, arroja los siguientes resultados. El 100% cree que es importante que su vivienda de un impacto ambiental positivo para la naturaleza de Napo, el 91.89% cree que la construcción en base a una estructura de guadua es viable y el mismo porcentaje de encuestados, le interesaría adquirir una vivienda enteramente biosustentable a base de guadua.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

Tabla 7.

Aceptabilidad del proyecto por edades 51 años en adelante.

	Edad de los Encuestados	¿Es importante para usted que la vivienda en donde usted viva tenga un impacto ambiental positivo para la naturaleza de Napo y a la vez le ofrezca seguridad y economía?	¿Creería que la construcción de nuevas viviendas seguras y adaptadas a su entorno en base a una estructura de guadua es viable en nuestra provincia?	¿Le interesaría adquirir una vivienda enteramente biosustentable a base de guadua?
Empleado privado	1	1	1	1
Empleado público	13	13	11	11
Jubilado	7	5	5	5
Trabaja por cuenta propia	5	5	5	5
TOTAL	26	24	22	22
TOTAL %		92.31%	84.62%	84.62%

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas realizadas.

Del total de 26 encuestados cuyas edades están sobre los 51 años y son jubilados. El 92,31% cree que es importante que su vivienda de un impacto ambiental positivo para la naturaleza de Napo, el 84.62% cree que la construcción en base a una estructura de guadua es viable y el mismo porcentaje de encuestados, le interesaría adquirir una vivienda enteramente biosustentable a base de guadua.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

ESTIMACIÓN DE PRECIOS DEL PRODUCTO FINAL

Tabla 8.

Encuestados que acceden por la vivienda de (40 mts²) según el Precio.

Rango de Edad de los Encuestados	De 8.500 a 9.500 dólares (acabados básicos)	De 9.501 a 11.000 dólares (acabados moderados)	De 11.001 a 12.500 dólares (acabados Premium)
De 20 años a 51 años en adelante	81	27	23
TOTAL	81	27	23
TOTAL %	63%	20.93%	17.83%

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas realizadas.

En la figura 3 se detalla el porcentaje de aceptación por la vivienda de (40 mts²) según el Precio y el rango de edad desde los 20 años en adelante.

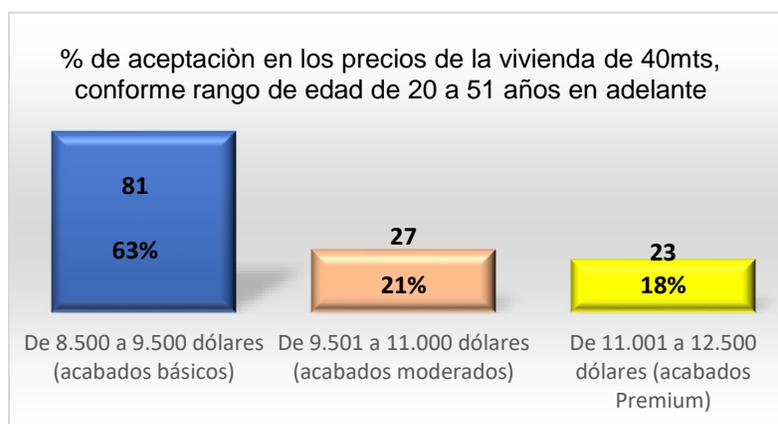


Figura 3. Accesibilidad por la vivienda de (40 mts²) según el Precio y rango de edad.

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas realizadas.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

Cabe indicar que de las 145 encuestas realizadas solo se trabaja con 129 ya que la diferencia corresponde a personas desempleadas y que no podrían por el momento cubrir sus obligaciones.

De las encuestas realizadas el 63% que corresponde a 81 personas estarían dispuestas a comprar una vivienda a un costo entre los 8.500 y 9.500 dólares, el 21% que corresponde a 27 personas estarían dispuestos a adquirir una vivienda a un costo entre los 9.501 y 11.000 dólares, mientras que el 18% que corresponde a 23 personas estarían dispuestos a construir una vivienda a un costo entre los 11.001 y 12.500 dólares. Por lo que se tendría una potencial demanda de 129 casas.

Tabla 9.

Encuestados que acceden por la vivienda de (60 mts²) según el Precio.

Rango de Edad de los Encuestados	De 16.000 a 18.500 dólares (acabados básicos)	De 18.501 a 23.500 dólares (acabados moderados)	De 23.501 a 26.000 dólares (acabados Premium)
De 20 años a 51 años en adelante	79	39	9
TOTAL	79	39	9
TOTAL %	61%	30.2%	7.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas realizadas.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

En la figura 4, se detalla el porcentaje de aceptación por la vivienda de (60 mts²) según el Precio y el rango de edad desde los 20 años en adelante.

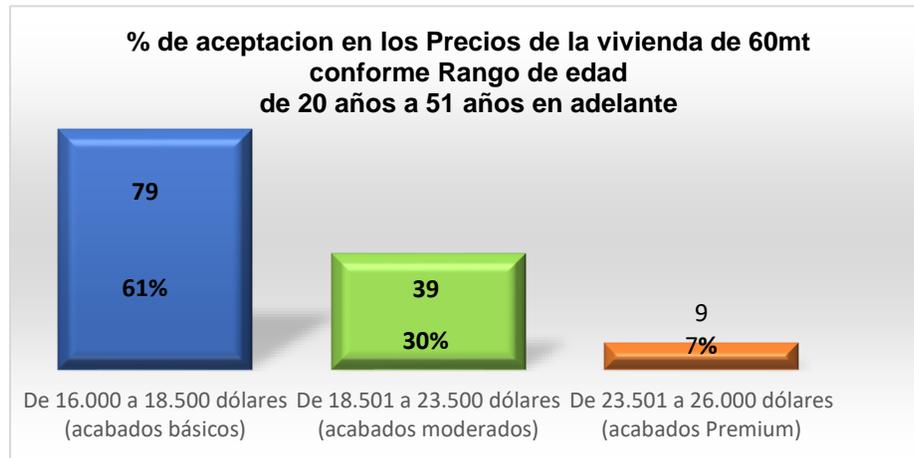


Figura 4. Porcentaje de encuestados que acceden por la vivienda de (60 mts²) según el precio. y rango de edad.

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas realizadas.

De las 145 encuestas realizadas solo se trabaja con 129 ya que la diferencia corresponde a personas desempleadas y que no podrían eventualmente cubrir sus obligaciones, arrojando como resultado que el 61% que corresponde a 79 personas estarían dispuestos a comprar una vivienda a un costo entre los 16.000 y 18.500 dólares, el 30% que corresponde a 39 personas estarían dispuestos a comprar una vivienda a un costo entre los 18.501 y 23.500 dólares; y el 7% que corresponde a 9 personas estarían dispuestos a comprar una vivienda a un costo entre los 23.501 y 26.000 dólares. Por lo que se tendría una potencial demanda de 129 casas.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

PROPUESTA CON EVALUACIÓN FINANCIERA

Desde el ejercicio teórico se intenta identificar, valorar y comparar los costos y beneficios del proyecto, con la finalidad de tomar decisiones acertadas, desde una perspectiva de generar rentabilidad y desarrollo económico acoplados como empresa a proteger los recursos ambientales.

Por lo que se necesita determinar los costos del proyecto e inversión inicial para posterior obtener un flujo de efectivo herramienta básica para aplicar indicadores financieros para analizar desde lo económico si es rentable el proyecto.

En la Tabla 10 se detallan los gastos de producción de la vivienda de 40 mts, que son necesarios para mantener el proyecto en funcionamiento.

Para el presente estudio se trabajará con la información arrojada en la encuesta y que determina una gran aceptabilidad del 81%, referente a la construcción de viviendas de 40mts a un precio entre el rango de 8.500 y 9.500 dólares y que por ser un proyecto que podría arrancar con un costo de inversión moderado y abarcando a las personas que más necesitan de este producto. La evaluación financiera y económica se la trata bajo esta premisa.

Tabla 10.

Costo de producción de la Vivienda de 40 mts.

MATERIALES	TOTAL
Materia Prima Directa	\$4.025,28
Mano de Obra Directa	\$1.350,00
Costos Indirectos	\$300,00
COSTO TOTAL DE PRODUCCION	5,675.28
UTILIDAD	2,824.72
PRECIO FINAL CLIENTE	8,500.00

Fuente: Los autores.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

En la tabla 11 se detallan los gastos de producción de la vivienda de 60 mts, que son necesarios para mantener el proyecto en funcionamiento.

Tabla 11.
Costo de producción de la Vivienda de 60 mts.

MATERIALES	TOTAL
Materia Prima	\$8.050,56
Mano de Obra	\$2.700,00
Costos Indirectos	\$600,00
COSTO TOTAL DE PRODUCCION	\$11.350,56
UTILIDAD	\$4.649,44
PRECIO FINAL CLIENTE	\$16,000.00

Fuente: Los autores.

Activos fijos

Son los bienes y derechos que posee la empresa sean tangibles e intangibles, y que se mantienen en la organización por más de un año es decir aquellos que no tienen como finalidad la venta inmediata.

En la tabla 12 se determina la necesidad de activos fijos en maquinaria y equipo del proyecto:

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

Tabla 12.
Maquinaria y equipo.

Activo	Valor
Amoladora	120.00
Ingleteadora	500.00
Taladro x2	280.00
Sierra Circular	150.00
Andamios 4 pares	240.00
Lijadora x 2	240.00
SERRUCHO x 4	40.00
TOTAL	1,570.00

Fuente: Los autores.

Depreciación

Los activos fijos depreciables son lo que van perdiendo valor cada año de su vida útil.

En la tabla 13 se presenta la depreciación de los activos en un 10%.

Tabla 13.
Depreciación.

Activo	Valor depreciable anual
Amoladora	12.00
Ingleteadora	50.00
Taladro	28.00
Sierra Circular	15.00
Andamios 2 pares	24.00
Lijadora	24.00

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

Serrucho	4.00
TOTAL	157.00

Fuente: Los autores.

Inversión Inicial

En la inversión inicial, se detalla la cantidad de dinero necesario para iniciar o poner en marcha el proyecto de construcción de viviendas con material biosustentable.

En la tabla 14 podemos evidenciar la inversión inicial que es la suma de los activos fijos y el costo de la construcción de la vivienda de 40 mts.

Tabla 14.

Inversión inicial fija.

Detalle	Valor
Construcción de Vivienda	5.675,28
Maquinaria y Equipo	1.038,50
Inversión Inicial del proyecto	6.720,00

Fuente: Los autores.

Financiamiento para la inversión

El presente proyecto se financiará con un crédito bancario gestionado en BanEcuador, lo que se detalla en la tabla 15.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

Tabla 15

Datos del Préstamo	
Monto	6.720,00
Tasa de interés anual	11,57%
Plazo anual	3

Fuente: Los autores.

Tabla de Amortización

Para el financiamiento de la inversión se utiliza el sistema de amortización francés mismo que establece que el monto de las cuotas mensuales es fijo durante todo el período definido. Esto quiere decir que como deudor se pagará siempre la misma cantidad de dinero en cada cuota, hasta la cancelación final de la deuda en tres años.

Se puede evidenciar en la tabla 16 la tabla de amortización a una tasa de interés del 11.57% con un plazo de 3 años.

Tabla 16.

Tabla de amortización.

Detalle Simulación de Crédito				
Tipo	Microcrédito			
Destino	Capital de Trabajo	Tasa Nominal (%)	11	
Sector Económico	Producción	Tasa Efectiva (%)	11,57%	
Facilidad	Microcrédito	Monto (USD)	6,720.00	
Tipo Amortización	Cuota Fija	Plazo (Años)	3 años	
Forma de Pago	Mensual			
Periodo	Saldo	Capital	Interés	Cuota

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

0	6,720.00			
1	4,720.33	1,999.67	640.38	2,640.00
2	2,489.25	2,231.05	408.96	2,640.00
3	-	2,489.26	150.81	2,640.00
TOTAL		6,719.98	1,200.15	7,920.00

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del banco.

Tasa de descuento

“Tasa de descuento denominada tasa de expectativa o alternativa/oportunidad, que es una medida de la rentabilidad mínima exigida por el proyecto que permite recuperar la inversión, cubrir los costos y obtener beneficios” (Metz, 2014)

Fórmula para calcular la tasa de descuento

$$\text{Tasa de descuento} = \frac{i}{1-i} \quad (2)$$

Para el cálculo de los indicadores financieros se tomó la tasa de descuento del 12.68%. Que se la obtuvo dividiendo la tasa máxima referencial para créditos pymes del 11.26% fuente página del banco central, para 1 menos la misma tasa.

Flujo de Efectivo

Muestra básicamente todas las salidas y entradas de dinero según la operación es decir; cuál es el origen y destino del dinero de la empresa. Nos permite determinar el excedente que se genera de manera mensual o anual. Lo que se detalla en la tabla 17.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

Tabla 17.
Flujo de Efectivo.

FLUJO DE EFECTIVO							
METODO DIRECTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TOTAL
ACTIVIDADES DE OPERACIÓN							
INVERSIÓN INICIAL	(7,245.28)						(7,245.28)
<u>ENTRADAS</u>							
VENTAS DE VIVIENDAS DE 40MTS		68,000	76,500	85,000	93,500	102,000	425,000
DEPRECIACIÓN MAQ. Y EQUIPO		(157)	(157)	(157)	(157)	(157)	(785)
TOTAL INGRESOS		67,843	76,343	84,843	93,343	101,843	424,215
<u>SALIDAS</u>							
COSTO DE VIVIENDAS		45,402.24	51,077.52	56,752.80	62,428.08	68,103.36	283,764
MAQUINARIA Y EQUIPO		1,570	-	-	1,648.50	-	3,218.50
DEPRECIACIÓN MAQ. Y EQUIPO		157	157	157	157	157	785
GASTO DE OPERACIÓN		7,168.66	7,260.42	7,352.18	7,443.94	7,535.70	36,760.89
CUOTA CRÉDITO		2,640	2,640	2,640	-	-	7,920
TOTAL EGRESOS	-	56,937.90	61,134.94	66,901.98	71,677.52	75,796.06	332,448.39
TOTAL FLUJO NETO	(7,245.28)	10,905.10	15,208.06	17,941.02	21,665.48	26,046.94	91,766.61

Fuente: Los autores.

Valor Actual Neto (VAN)

A través de este indicador si después de medir los flujos de los futuros ingresos y egresos y descontar la inversión inicial queda alguna ganancia, podemos afirmar que el proyecto es viable.

VAN < 0 el proyecto no es rentable. Cuando la inversión es mayor que el BNA, significa que no se satisface la Tasa de Descuento.

VAN = 0 el proyecto es rentable, porque ya está incorporado ganancia de la Tasa de Descuento. Cuando el BNA es igual a la inversión se ha cumplido con la TD.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

VAN > 0 el proyecto es rentable. Cuando el BNA es mayor que la inversión, se ha cumplido con dicha tasa y además, se ha generado una ganancia o beneficio adicional.

Fórmula para calcular el VAN

$$\text{VAN} = -I_0 + \sum_{t=1}^n \left(\frac{F_t}{(1+k)^t} \right) \quad (3)$$

F_t = son los flujos de dinero de cada periodo t

I₀ = es la inversión realizada en el momento inicial (t = 0)

n = número de periodos de tiempo

k es el tipo de descuento o tipo de interés exigido a la inversión

Tabla 18.
Cálculo del Valor Actual Neto **VAN**.

PERIODO	FLUJO DE CAJA
0	-7.245,28
1	10,880.10
2	15,182.74
3	17,915.38
4	21,639.52
5	26,020.66
Valor VAN	\$54,621.31

Fuente: Los autores.

El resultado obtenido del VAN se puede interpretar de la siguiente manera:

Todos los flujos positivos que se generaran en los cinco años del proyecto equivalen en tiempo presente a \$54.621,31.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

Tasa Interna de Retorno TIR

La TIR al ser una tasa de rentabilidad que ofrece el proyecto deberá ser mayor a la tasa de descuento de 12,69%, sino el proyecto debe rechazarse.

Tabla 19.
Cálculo Tasa Interna de Retorno.

PERIODO	FLUJOS DE CAJA
0	-7.245,28
1	10,880.10
2	15,182.74
3	17,915.38
4	21,639.52
5	26,020.66
Valor TIR	178%

Fuente: Los autores.

El resultado de la TIR obtenida representa que al ser mayor que la tasa descuento aceptada, el proyecto es rentable.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

Costo – Beneficio C/B

También es conocido como índice neto de rentabilidad y su valor se obtiene al dividir el Valor Actual de los Ingresos Totales Netos o **beneficios** netos (VAN) entre el Valor Actual de los **Costos** de **inversión** o **costos** totales (VAC), con el objetivo de determinar si el proyecto es deseable.

Fórmula para calcular el Costo/Beneficio

$$C/B = \frac{\text{Van Ingresos Totales netos}}{\text{Van Egresos Totales} + \text{Inversión Inicial}} \quad (4)$$

Tabla 20.
Cálculo Costo/Beneficio.

Datos	Valores	Datos /VAN	Valores
INVERSIÓN INICIAL	(7,245.28)		
INGRESOS	424,215.00	VAN INGRESOS	293,529.79
EGRESOS	332,576.59	VAN EGRESOS	231,663.19
C/B =	293,529.79 ÷ 238,908.47		
Costo /Beneficio = 1.23			

Fuente: Los autores.

En conclusión, el análisis de la relación C/B es mayor a 1, por lo que significa que el proyecto es económicamente aceptable.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Con este indicador podemos determinar en qué tiempo podemos recuperar la totalidad de la inversión y que para el presente proyecto lo recuperamos en el primer año.

Tabla 21.

Periodo de Recuperación de la Inversión.

FLUJOS DE CAJA	DIFERENCIA DE FLUJOS	
(7,245.28)	(7,245.28)	
10,880.10	3,634.82	PRIMER AÑO RECUPERACION
15,182.74	18,817.56	
17,915.38	36,732.94	
21,639.52	58,372.47	
26,020.66	84,393.13	

Fuente: Los autores.

CONCLUSIONES

Se aplicó una encuesta como parte del estudio de mercado para determinar si el proyecto tenía una potencial demanda, arrojando positivos resultados, como precios referenciales, segmentación de mercado, competencia (inexistente), aceptabilidad del proyecto, etc. Toda esta información es una herramienta necesaria para garantizar la toma de decisiones adecuadas.

Podemos determinar la viabilidad del proyecto en base a los resultados obtenidos de los indicadores financieros, como resultado de este análisis se revela un VAN positivo de \$54.621,31 y la Tasa Interna Retorno de 178%, el Periodo de Recuperación de la inversión conforme el análisis se establece que la recuperación ocurriría en el primer año. El costo-beneficio es de 1.23 positivo y mayor a 1, lo que refleja que este proyecto es rentable.

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

En base a toda la evaluación financiera analizada desde la premisa del retorno financiero se puede evidenciar que la creación del proyecto Construcción de viviendas biosustentables como una oportunidad de desarrollo Territorial en el cantón Tena de la provincia de Napo es viable, ya que cumple el objetivo de generar rentabilidad desde el punto de vista económico y en lo social y ambiental permite mitigar el impacto ambiental por la explotación de los recursos maderables que genera pérdida de especies tanto de flora como de fauna.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Católica de Cuenca y sus directivos que en estos tiempos difíciles que vive la humanidad pensaron de manera innovadora, y emprendieron en este gran reto que es la era de la educación virtual.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Aguilar, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Villahermosa, México: Secretaría de Salud del Estado de Tabasco.
- Baca, G. (2010). Evaluación de Proyectos. México: McGRAW-HILL/Interamericana Editores S.A.
- Borges, A. T. (2017). Uso del bambú como material de construcción. <https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/8547>
- Brunet, I., & Amado, A. (2004). Teorías sobre la figura del emprendedor. Recuperado de <https://n9.cl/4k713>
- Carrillo, A. L. (2015). Métodos de la Investigación. Recuperado de <https://n9.cl/c37uq>

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

- Fajardo, M., & Soto, C. (2018). Gestión Financiera Empresarial. Recuperado de <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1205>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo . (2010). Resultados del Censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador. Recuperado de <https://n9.cl/a991>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. (2020). Población proyectada por provincias y cantones del Ecuador. Recuperado de <https://n9.cl/aisqb>
- Didier, J. (2010). Periodo de recuperación de la inversión - PRI. <https://www.pymesfuturo.com/pri.htm>
- Kirzner , I. (2011). El empresario. Recuperado de <https://n9.cl/xbgjvg>
- Knight, F. (1921). Riesgo, Incertidumbre, y Beneficio. Recuperado de <https://n9.cl/2qtqc>
- Malhotra, N. (2004). Investigación de Mercados. Mexico : Pearson Education.
- Mete, M. (2014). Valor actual neto y tasa de retorno: su utilidad como herramientas para el análisis y evaluación de proyectos de inversion. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 7(7), 67-85.
- Meza, J. d. (2016). Evaluación Financiera de Proyectos. Bogotá: ECOE Ediciones.
- Nacleiro, A., Narodowski, P., & De Santis, G. (2007). Teoría y Política Macroeconómica. La Plata, Argentina: Editorial de la Universidad de la Plata.
- Narváez Zurita, C. I., & Erazo Álvarez, J. C. (2022). Sector informal de textiles y confecciones: un análisis de las competencias laborales. *Universidad Y Sociedad*, 14(1), 673-688. Recuperado a partir de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2601>
- Pérez, J., & Merino, M. (2017). Definición de bambú. Recuperado de <https://definicion.de/bambu/>
- Peréz, J., & Valencia, P. (2011). El empresario innovador y su relación con el desarrollo económico. *TEC*, 5(3), 7.
- Porto, I. (2011). Teoría neoclásica de la administración. Rcuperado de <https://n9.cl/fqq4n>

Karla Ruth Mena-Arellano; Juan Bautista Soliz-Muñoz

Sanfeliciano, A. (2021). Diseños de investigación: enfoque cualitativo y cuantitativo.
<https://n9.cl/8qsfb>

Sapag, N., & Sapag, R. (2014). Preparación y Evaluación de Proyectos. Bogotá: McGraw-Hill Interamericana S.A.

Schumpeter, J. (1939). Teoría del desenvolvimiento económico (Vol. Primera Edición). New York: McGrawHill.

Ubierna, F. (2014). La intención innovadora de los estudiantes universitarios de grados de diseño . *UNED*, 247.

UNIVÍA. (2014). La inversión inicial empresa, finanzas, inversión inicial.
<https://n9.cl/hcwto>

Vallmitjana, N. (2003). La actividad emprendedora de los graduados IQS. 392.
<https://n9.cl/ppavx>