

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

RECINTO UNIVERSITARIO RUBEN DARIO

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION



PROYECTO DE GRADUACION PARA OPTAR AL TITULO DE TECNICO
SUPERIOR EN CONSTRUCCION

TEMA:

PROPUESTA DE VIVIENDA CON GAVIONES DE ELECTRO MALLA
GALVANIZADA Y PIEDRA BOLON

INTEGRANTES

BR. JOSE ALEXANDER OROZCO HERNANDEZ. CARNÉ: 12045991
BR. GABRIEL IGNACIO MARTINEZ FLORES. CARNÉ: 12042724

TUTOR

MSC. ERVIN CABRERA BARAHONA

MANAGUA, 27 DE SEPTIEMBRE DEL 2019.

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo no hubiera sido posible sin la ayuda del padre celestial que en todo amanecer me ha dispuesto de fuerzas y sabiduría y fortaleza para culminar la carrera y ahora con la culminación del proyecto de graduación.

Una buena actitud siempre comienza con la gratitud hacia nuestro creador siempre me brindo las oportunidades, voluntad y la salud para consumir mi carrera, a mi familia y a todos los docentes que transmitieron su incondicional saber en cada materia impartida en estos años de estudio.

A mi familia en especial a mis queridos padres María Urbelina Hernández y Leónidas Orozco Jarquín, hermanos y primas que me apoyaron y por compartir este hermoso momento, a nuestros profesores por apoyarnos a lo largo de la carrera en todas nuestras dificultades y demás amistades quienes siempre me han dado ánimos para seguir adelante, brindándome consejos y todo su apoyo incondicional con el fin de culminar mis estudios y de esta manera ver cumplido mi sueño tan anhelado.

Br José Alexander Orozco Hernández

Doy gracias primeramente a dios por darme la sabiduría, inteligencia, paciencia y voluntad de culminar este trabajo: pilar celestial que me brindo el apoyo en los momentos y circunstancias difíciles transcurridos durante estos largos años.

A mis padres, Susana del Carmen flores y Orlando Martínez, gracias por su apoyo y disponibilidad, me brindaron el coraje para lograr culminar este proyecto de mi vida, comprendiendo los pasos negativos y positivos que di durante cursaba mis estudios, a mis hermanas y compañeros por estar siempre presente. Y de esta manera poder concluir con éxito mi carrera.

Br Gabriel Ignacio Martínez Flores

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto consiste en la formulación de una vivienda utilizando paredes de gaviones de electro malla galvanizada y piedra bolón; este modelo se fundamenta no solo por ser un diseño de edificación integrada al entorno del medio ambiente en que se ubica, sino también en la optimización, conservación y reutilización de los recursos materiales y naturales, en mejorar la calidad de vida y el confort de los ocupantes del edificio, persibir la integración de una vivienda a la que la sociedad no está acostumbrada, la cual tendrá un comportamiento más óptimo que una vivienda convencional y a la misma vez no mermerá en calidades y comodidades.

Con este proyecto pretendemos garantizar una vivienda de bajo presupuesto y de fácil adquisición, que permita una instalación rápida y segura, de calidad y que sea captable al público por sus beneficios, lograr que se tome como una alternativa de vivienda para proyectos de urbanización o programas de interés social, por las múltiples cualidades que esta presenta.

Con el fin de lograr este objetivo, se estudiarán los conceptos y técnicas para aplicar la vivienda, teniendo en cuenta varios factores como por ejemplo características y ventajas de los gaviones.

Una vez analizados todos estos criterios se realizará un estudio aplicando todos los apartados anteriores, aportando además planos, detalles y vistas de la vivienda.

INDICE

CAPITULO I: GENERALIDADES DEL PROYECTO	6
1.1 SOLUCIÓN.....	6
1.2 DISEÑO O MODELO EN 3D.....	7
1.2.1. DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	7
1.2.2. ORIGEN DE LA VIVIENDA	8
1.3 OPORTUNIDAD EN EL MERCADO	16
1.4 PROPUESTA DE VALOR.....	16
1.4.1. VALOR SOCIAL.....	17
1.4.2. VALOR ECONÓMICO.....	17
1.4.3. DISEÑO DE PRODUCTOS / SERVICIOS DE INNOVACION.....	18
1.4.3.1. CELDAS DE GAVIONES	18
1.4.3.2. MATERIAL DE RELLENO	20
1.4.3.3. CARACTERÍSTICAS DEL ALAMBRE.....	20
1.4.3. 4 CARACTERÍSTICAS DE LOS GAVIONES	21
1.4.3.5 VENTAJAS DE LOS GAVIONES	24
1.5 CICLO DEL PROYECTO	24
1.6 PRESUPUESTO.....	25
1.6.1 ALCANCES DE OBRAS.....	25
1.6.2 TABLA DE PRESUPUESTO	32

1.6.4 TABLA DE RENDIMIENTO	34
1.6.4 COMPRA DE MATERIALES	35
1.6.5 CONTRATACION DE SERVICIOS.....	35
1.6.6 VIATICOS	35
1.6.7 VISIBILIDAD DEL PROYECTO.....	35
1.7 MARCO LOGICO.....	37
1.7.1 METODOLOGIA APLICADA	37
1.7.2 MATRIZ DE MARCO LOGICO	38
1.7.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO	39
1.7.4 LIMITACIONES DEL PROYECTO	41
CAPITULO II. MATERIAL COMPLEMENTARIO	42
2.1 CONCLUSION	42
2.2 RECOMENDACIONES	43
2.3 BIBLIOGRAFIA.....	44
2.4 ANEXO	45
2.4.1 ANEXO_1. IMÁGENES DEL MODELADO 3D DE LA VIVIENDA DE GAVIONES DE ELECTRO MALLA GALVANIZADA Y PIEDRA BOLON.	45

CAPITULO I: GENERALIDADES DEL PROYECTO.

1.1 SOLUCIÓN.

El crecimiento acelerado de la población nicaragüense, ha generado que la adquisición de viviendas sea cada vez mayor, de mayor envergadura y de mayor resistencia, ante posibles riesgos, como por ejemplo fenómenos naturales.

Estos tipos de edificaciones destruyen los ecosistemas, alteran el medio ambiente con su infraestructura; además de que sus construcciones poseen costos muy altos, siendo estas, no viables para que cierto grupo de personas tengan la oportunidad de lograr adquirirlas por falta de presupuesto.

Los gaviones son un sistema constructivo que se utiliza desde tiempos muy remotos por su practicidad, durabilidad y resistencia; siendo simplemente jaulas metálicas rellenas de piedras, usadas en construcciones de ingeniería como estructuras de cimentación o muros de contención; y en arquitectura por ser un sistema constructivo con cualidades portantes. (*Villavicencio Fernández, Mariana, 2014*).

El presente proyecto tiene como propósito formular una vivienda que busque generar que este impacto negativo sea cada vez menor, dando prioridad a los residentes de la vivienda, el goce de los espacios dentro de la vivienda y al mismo tiempo ser amigable con el medio ambiente. Además, reducir los costos en su construcción y permitir que la vivienda sea viable, de buena calidad, menor costo y de fácil adquisición para todo tipo de personas.

1.2 DISEÑO O MODELO EN 3D.

1.2.1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El presente proyecto consiste en una vivienda de 42 metros cuadrados, tiene un aspecto arquitectónico monolítico privilegiado, sustentable y de bajo presupuesto por la rapidez constructiva, está diseñada con paredes de celdas de gavión de electro malla galvanizada, rellenas de piedra bolón y sujetas con alambre de amarre galvanizado.

Es un modelo eco sostenible, por tener como prioridad la preservación del medio ambiente, ser amigable con el medio circundante y permitir la buena relación costo/beneficio/social, excelente optimización con los recursos naturales. Es un modelo auto portante, ya que cuenta con la característica de soportar el peso de apilamientos sin sufrir alteraciones en sus estructuras. (Véase imágenes 1,2,3,4,5,6,7).

Los gaviones son un sistema constructivo tipo cajón, porque el sistema es auto portante y soporta y restringe los movimientos que los hacen trabajar siempre rectos mejorando su capacidad. (Reglamento Nacional de la construccion, 2007).

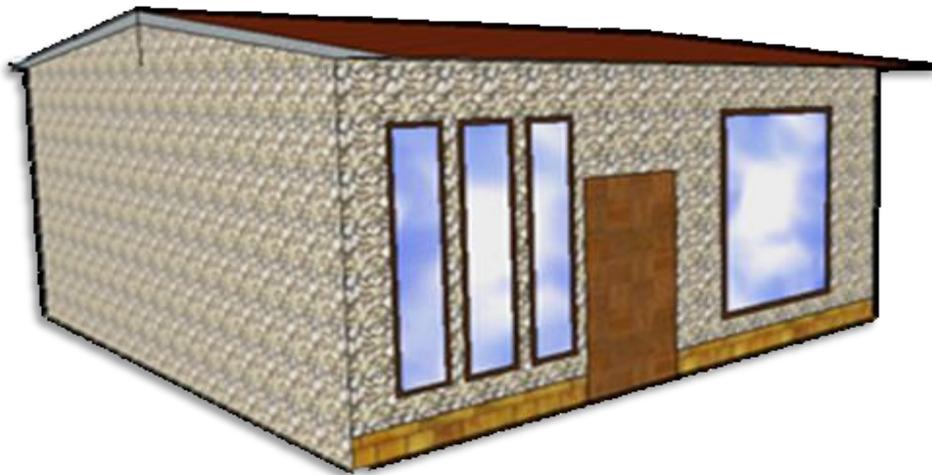


Ilustración 1. Vivienda con gaviones de electro malla y piedras bolón.
Fuente propia.

1.2.2. ORIGEN DE LA VIVIENDA

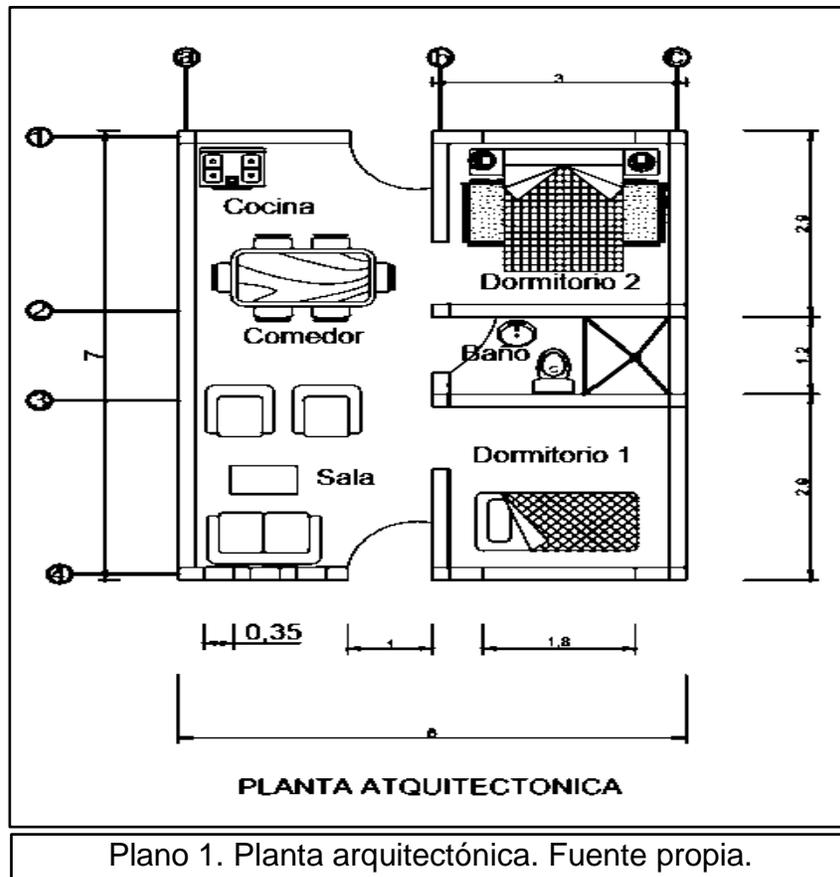
El modelo de la vivienda surge gracias a la implementación de los gaviones en edificaciones de viviendas en el país de México; donde el Arquitecto Luis Barragán reinventó la arquitectura moderna mexicana diseñando una vivienda con gaviones, titulándola como **Casa Gavión de Colectivo.Mx** en donde trata de evocar esta arquitectura emocional, el uso de colores, texturas, volúmenes y proporciones masivas, buscando causar emociones y mover sensibilidades.

Con esta referencia se decidió desarrollar nuestro modelo de vivienda, basándonos en el diseño, las características, ventajas y las bondades que presentan los gaviones.

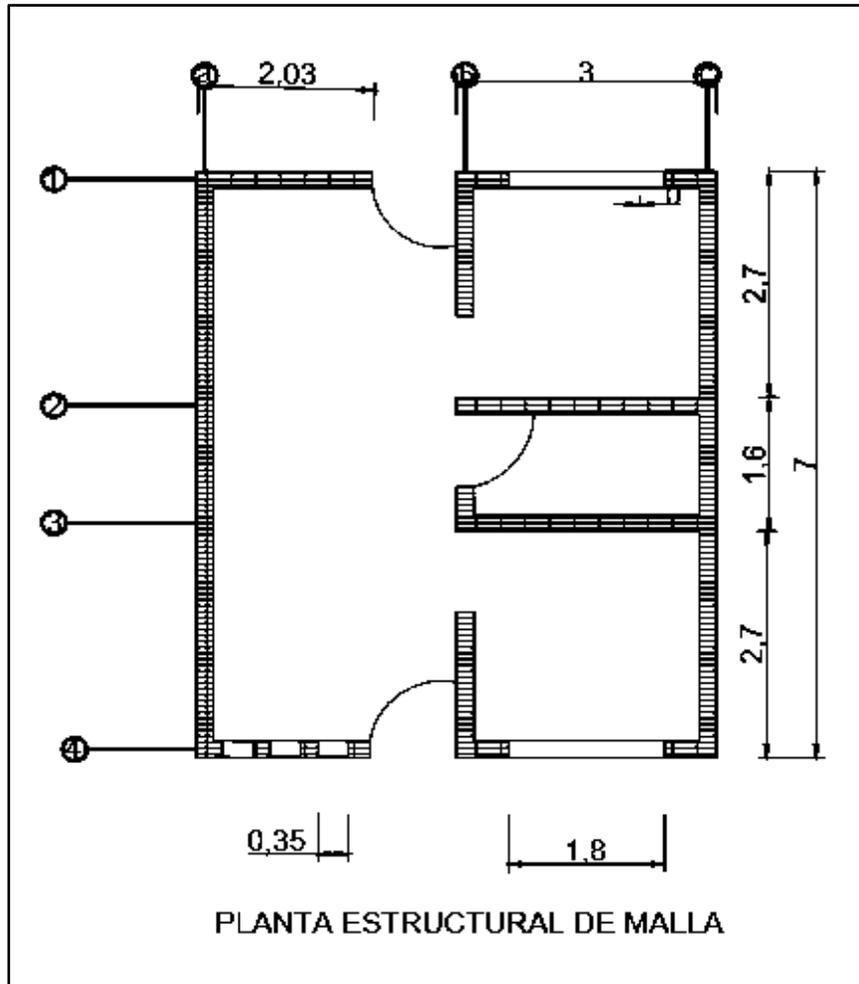
La motivación de este trabajo se basa en el aprendizaje de otro tipo de construcción diferente a las convencionales que están a la orden del día. Esto se debe a que este tipo construcción es más específica y personalizada, por lo que el cliente participara más en el proceso. Además, la concienciación de parte de la sociedad con el medio ambiente y los recursos naturales.

Por ello se ha decidido realizar este tipo de trabajo final, de forma que se tenga un primer contacto con el tipo de técnicas constructivas y materiales empleados en este sector. El objetivo principal de este trabajo es realizar una vivienda respetando los conceptos de construcción y arquitectura.

PLANOS DE DISEÑO



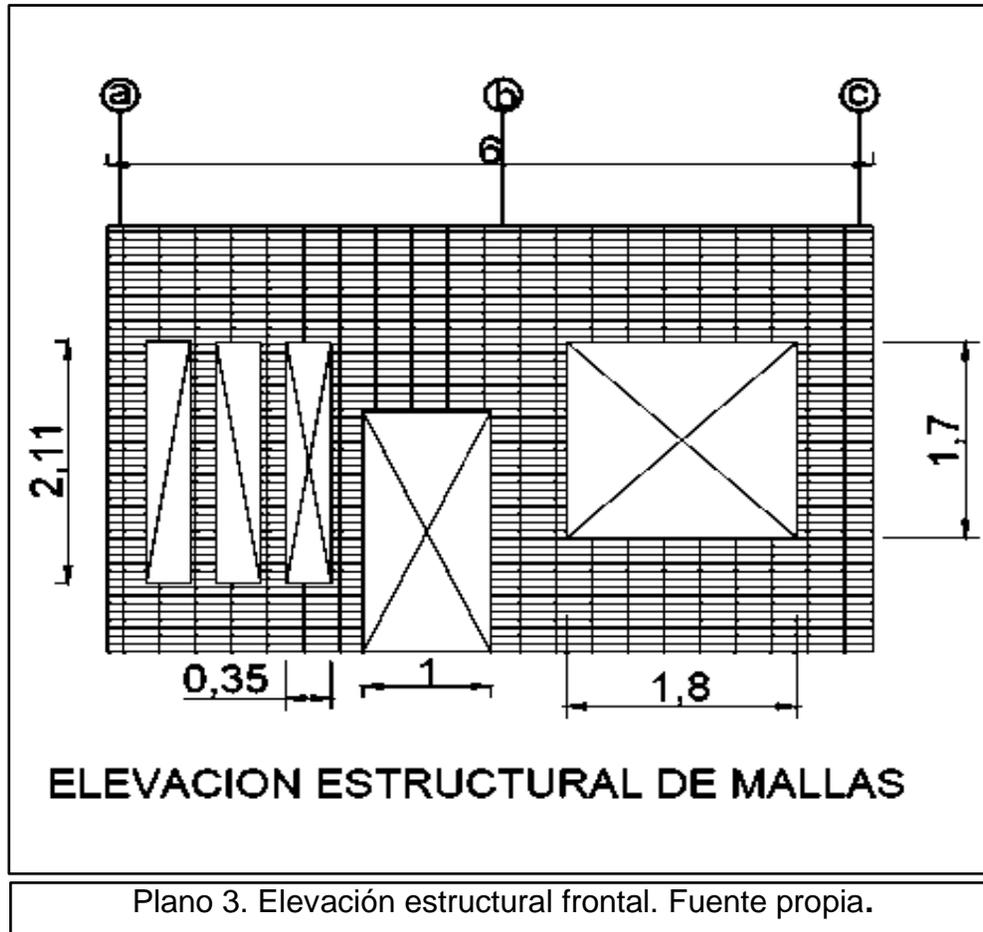
En esta ilustración podemos observar, las dimensiones de la vivienda que tiene un área de 42 metros cuadrados, (7 metros de largo y 6 metros de ancho, con 3 metros de alto), cuenta con dos habitaciones, de 8.7 metros cuadrados cada una, (recamara principal y secundaria), el baño es de 1.20 m x 3 m, la sala, el comedor y su cocina; están compartidas en una misma área de 21 metros cuadrados.



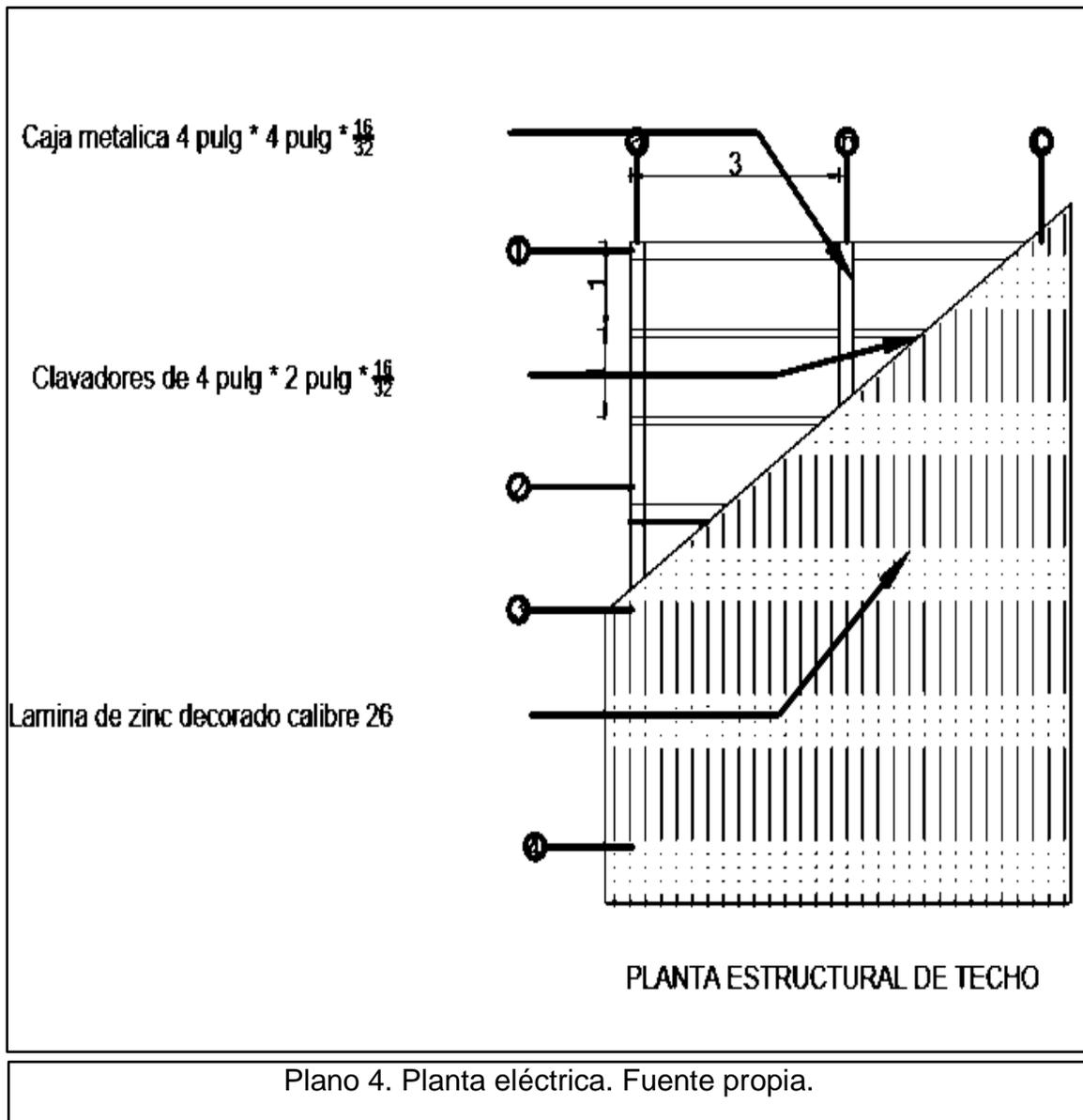
Plano 2. Planta estructural. Fuente propia.

En esta ilustración se puede apreciar las paredes de la vivienda que están conformadas por celdas de electro malla galvanizada de 1m x 0.50m x 0.25 m, rellenas con piedra bolón o de río. Sus calibres pueden variar de 10 a 12 con espaciamientos de 10 a 7.5 cm respectivamente.

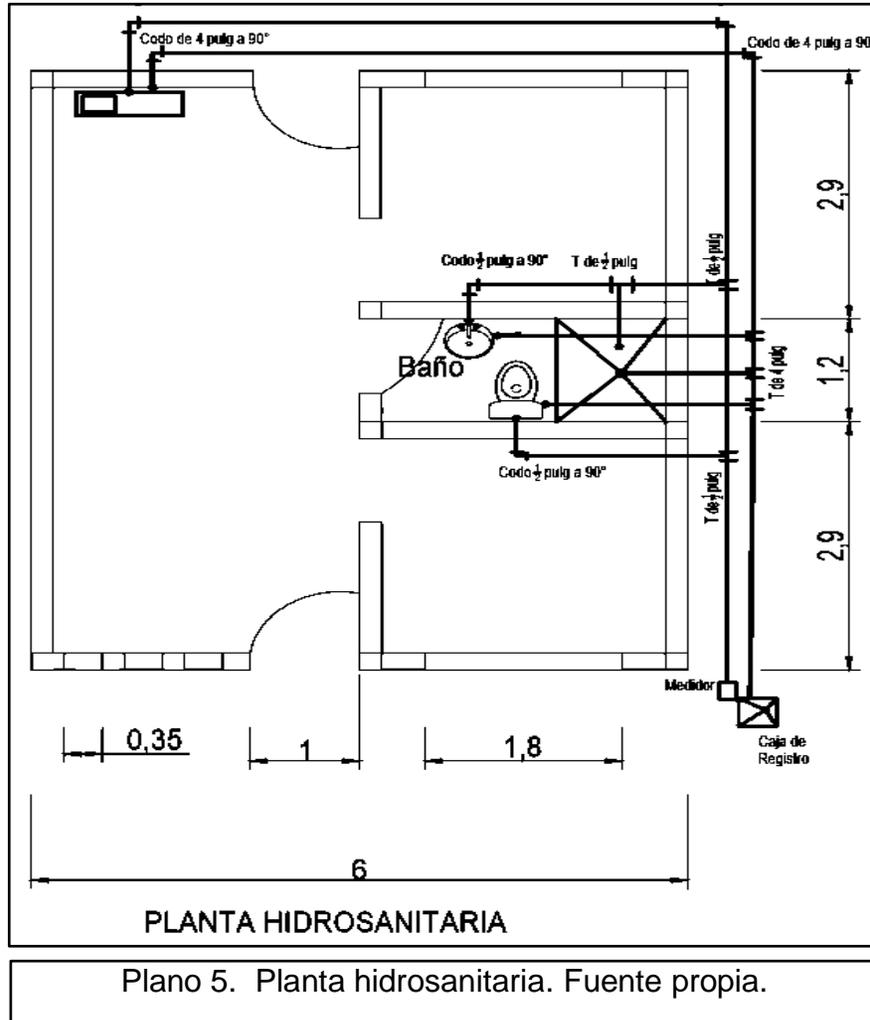
Para unir cada celda se usará alambre de acero galvanizado de la misma nomenclatura que los gaviones para asegurar la durabilidad de la misma, y así dejar bien sujeto el sistema.



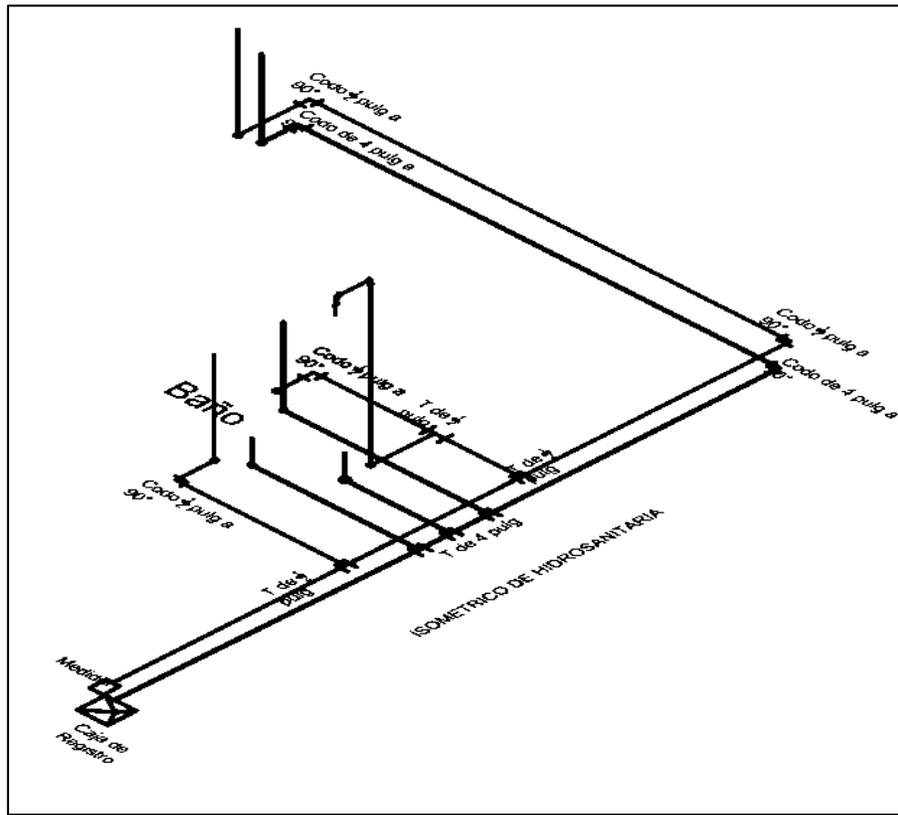
En esta ilustración se observa la fachada frontal estructural de las paredes con gaviones que tiene una altura de 3 metros desde el nivel del piso hasta concluir en la estructura del techo. Cada celda estará elaborada con celdas de 1 m de largo, 0.50 metros de alto y 0.25 metros de ancho. En esta fachada estructural lleva tres ventanas de 2.11 m x 0.35 m y una de 1.7 m x 1.8 m; sujetas con angulares metálicos a las celdas de gaviones.



En la ilustración 4, vemos la estructura de techo conformadas de cajas metálicas de 4x4x16/32, clavadores metálicos 4x2x1/8 pulgadas, en las uniones se lleva anclajes de platina. Las láminas del techo son de zinc decorativo calibre 26, Flashing en los costados laterales de la vivienda.

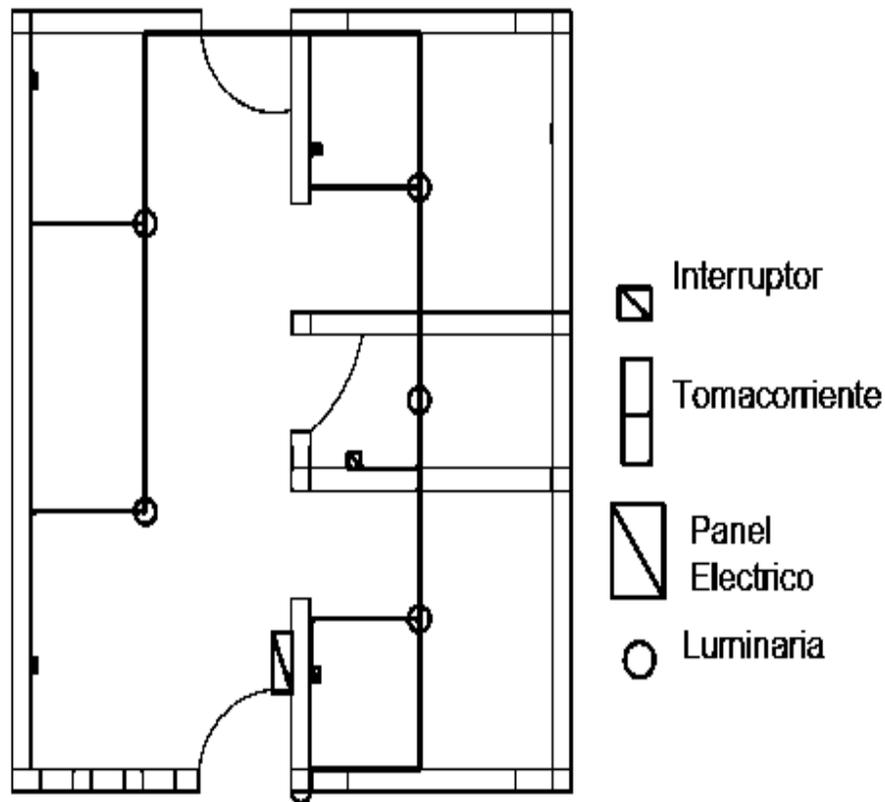


En la ilustración se ve la distribución de las aguas residuales y potables aquí por si la vivienda se construye en la parte de centro y caribe podemos conectarla a una fosa séptica y si se construye en la capital tradicionalmente se conecta acueductos de ENACAL. Cuenta con sistema de aguas potables y aguas negras.



Plano 6. Isométrico del sistema hidrosanitario. Fuente propia.

En este isométrico se puede apreciar la distribución del sistema hidrosanitario (agua potable, aguas negras), este sistema es de opción de empotrarse por fuera de la estructura de la vivienda o por dentro, está a decisión del cliente. Constará de un mini pantri con su lavatrastos, tasa o inodoro, lavamanos y ducha. Las aguas negras desembocaran ya sea en fosa séptica o drenajes, depende del sitio en donde se edificará la vivienda.



PLANTA ELECTRICA

Plano 7. Planta eléctrica. Fuente propia.

En la ilustración se puede apreciar la distribución eléctrica de la vivienda, tiene un circuito eléctrico sencillo para priorizar ahorro, los cables van dentro de tubos conduit empotrados en la estructura metálica del techo al igual que en las paredes de la vivienda, en este caso celdas de gaviones.

1.3 OPORTUNIDAD EN EL MERCADO

El presente modelo de vivienda en comparación con los demás modelos hechos a base de concreto o sistemas prefabricados, presenta ventaja; este modelo es eco sostenible y auto portante, reduce los costos de operación y da origen al ahorro de los tiempos de ejecución, su instalación es rápida y sencilla, no requiere de mano de obra calificada para su instalación.

Contribuye activamente a preservar el medio ambiente durante toda la vida útil del edificio, garantizando ventajas ambientales (ventilación, climatización), reduce el efecto invernadero, contaminación por gases y genera un ambiente fresco y ameno con los que la habiten.

Por ser un modelo auto portante, su diseño no necesita vigas o columnas, ya que los gaviones son capaces de soportar todo el peso del apilamiento sin sufrir ningún deterioro o cambios en sus estructuras.

Debido a ser un sistema novedoso, en nuestro país puede abarcar un lugar en el campo de la construcción y tomarse como alternativa para futuras viviendas, gracias a la facilidad en su construcción; es un material manejable y fácil de operar y no solo se enfoca en taludes y muros de contención, puede enfocarse como un sistema para construcciones verticales por sus múltiples características y ventajas; económicas y ambientales.

La aplicación de las estructuras de los gaviones para Nicaragua son de gran provecho porque ayudan a establecer en gran parte el equilibrio de la naturaleza o por lo menos a neutralizar su proceso de desequilibrio. (*Sinter, Maccaferri Nicaragua*)

1.4 PROPUESTA DE VALOR

En la propuesta de vivienda se propone brindar una alternativa de vivienda, con una arquitectura moderna y novedosa que permita a los huéspedes de dicha vivienda, descansar y disfrutar de los espacios y bondades que este sistema provee; brindando la mejor ergonomía en el interior de la casa y ahorrar su presupuesto.

1.4.1. VALOR SOCIAL

Esta vivienda tendrá una vida duradera si se usa el material adecuado aun estando expuesta al intemperismo, la proponemos como una alternativa de edificación por ser un modelo llamativo e innovador, además su instalación no necesita obreros calificados, puede combinarse con cualquier material y así dar un acabado estético y natural.

La vivienda aporta un diseño con elementos que denotan modernidad, siendo la vivienda un referente de que el diseño y el buen comportamiento con el medio ambiente no estan reñidos.

Por la naturaleza de los materiales que se emplean en su construcción esta puede integrarse armoniosamente de forma natural a su entorno, permitiendo el crecimiento de vegetación y conservando el ecosistema del territorio. No requiere de concreto o mortero ya que este sistema es resistente y capaz de soportar tensiones.

1.4.2. VALOR ECONÓMICO

Este modelo posee costos sumamente competitivos en relación con otros sistemas, dependiendo de la zona puede haber distintos costos por ejemplo una persona de región Centro y Caribe se ahorraría una cantidad considerable en acarreo de material prima como lo es la **pedra bolón** ya que podrían usar la piedra de rio como uno de los materiales bases para la instalación de este sistema.

El modelo de vivienda es viable para todo tipo de personas, su principal ventaja es que tiene costos muy bajos, reduce considerablemente los gastos en su ejecución, alcanzando un ahorro mayoritario en mano de obra, tiempo y material, provocando el descenso del presupuesto final de la vivienda.

1.4.3. DISEÑO DE PRODUCTOS / SERVICIOS DE INNOVACION

La construcción de los gaviones, es una operación simple que no requiere de equipos, ni de mano de obra especializada. Las mallas vienen plegadas y pesan entre 10 y 38 kg. (NIC_2000, sección 918). La vivienda tiene un diseño estructural metálico conformado por gaviones elaborados con celdas de electro malla galvanizada, rellenas de piedra bolón y entrelazadas con alambre de amarre galvanizado.

1.4.3.1. CELDAS DE GAVIONES

Las paredes de la vivienda están elaboradas con celdas de gaviones de electro malla de 1 metro de alto x 0.50 metro de alto x 0.25 metro de ancho, fabricadas con acero galvanizado con calibre que pueden variar de 10 a 12 con espaciamientos de 10 a 7.5 cm respectivamente. El (Reglamento Nacional de la construcción, 2007, pág. 41) , define que el ancho de los bloques puede ser mínimo de 10 cm a más. Pero su altura no debe ser mayor a 2 veces el ancho. A como se muestra a continuación:

Bloque(celda)	10 cm	15 cm	20 cm	30 cm
Altura pared	200 cm	300 cm	400 cm	600 cm
Longitud cm	300 cm	400 cm	400 cm	400 cm

Tabla 1. Dimensiones de Bloques. Fuente Reglamento Nacional de la Construcción.

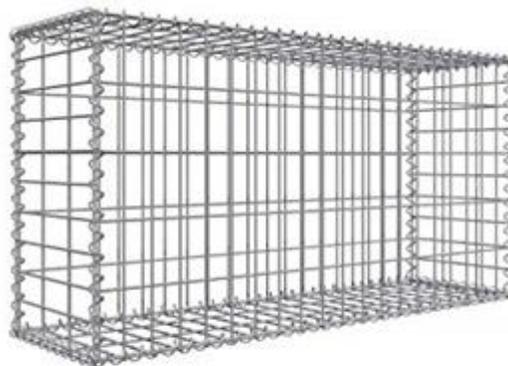


Figura 1. celda con electro malla galvanizada y alambre galvanizado

Según la (NIC_2000), en la sección 1020.02, señala que para mallas de alambre soldado o canastas galvanizadas o recubiertas de aluminio, se soldara cada conexión de tal manera que se obtenga como mínimo una resistencia promedio al cortante en la soldadura de 2600 N, sin que haya valores de menor de 2000 N.

También señala que serán fabricadas con las dimensiones requeridas con una tolerancia en dichas dimensiones de $\pm 5\%$. Cuando la longitud de la canasta exceda de 1.5 veces su ancho, se dividirá en celdas de igual longitud, igual o menor que el ancho de la canasta, usando diafragmas de malla del mismo tipo y tamaño que los paneles de la canasta. Cada canasta deberá ser prefabricada con los paneles y diafragmas necesarias asegurados de tal manera que roten en su lugar.

Al apilar los gaviones se deben considerar el traslape entre celdas para dar mayor rigidez al muro. La altura máxima será de 8 metros y deben considerar contra fuertes para proporcionar anclajes en el suelo detrás del muro. La longitud de contra fuerte debe de ser del 60 %. Las medidas nominales de los gaviones y su número de celdas se muestran en la siguiente tabla:

Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Numero de celdas	Volumen m^3
2.0	1.0	1.0	2.0	2.0
2.0	1.0	1.0	3.0	3.0
4.0	1.0	1.0	4.0	4.0
2.0	1.0	0.5	2.0	1.0
3.0	1.0	0.5	3.0	1.5
4.0	1.0	0.5	4.0	2.0

Tabla 2. Medidas nominadas de los gaviones y números de celdas. Fuente, Especificaciones Invias_Colombia.

1.4.3.2. MATERIAL DE RELLENO

El material podrá consistir en rocas de canto rodado o de cantera, teniendo el cuidado de no utilizar materiales que se desintegran con el agua o al intemperismo. El tamaño de las piedras debe de ser de 15 cm a 30 cm y su densidad mínima de 1.25 ton/m^3 , evitando el contenido de material calcáreo. Estos deben de rellenarse de forma manual, las piedras de menor tamaño se colocan en el centro, mientras que las más grandes junto a las mallas, minimizando la cantidad de vacíos.

Según la (NIC_2000), en la sección 1003.25, refiere que para gaviones se debe suministrar roca dura y durable que sea resistente al intemperismo y razonablemente libre de material orgánico y de desecho y que cumpla con los siguientes requisitos:

(a) Índice de durabilidad del material grueso, AASTHO T 210 ____ 52 min.

(b) Masa (peso) unitaria de una canasta llena _____ $1600 \text{ kg/m}^3 \text{ min}$

(c) Graduación:

1. Canastas de 0.30 m o mayores de la dimensión vertical

a) Dimensión máxima _____ 20cm

b) Dimensión mínima _____ 10cm

2. Canasta de menos de 0.30 m.

a) Dimensión máxima _____ 15cm

b) Dimensión mínima _____ 7.5cm.

1.4.3.3. CARACTERÍSTICAS DEL ALAMBRE.

Todo alambre utilizado en la fabricación de los gaviones y en las operaciones de alambrado durante la construcción, será galvanizado según las normas ASTM A-123 o B.B.S. 443/1969, o alguna similar, del modo que el piso mínimo del revestimiento de zinc será conforme a las cifras que se indican a continuación:

diámetro nominal del alambre (mm)	peso mínimo del revestimiento (gr/m ³)
2	240
2.2	240
2.4	260
2.7	260
3	275
3.4	275
3.9	290

Tabla 3. Dimensiones de los Alambres. Fuente Especificaciones Invias-Colombia

Además, deben de cumplir con las siguientes especificaciones:

- Galvanizado en caliente con zinc de 99 % de pureza.
- El diámetro mínimo de la malla debe ser de (3.0 mm).
- El diámetro mínimo del alambre para aristas y bordes deberá ser de (3.8 mm).
- La resistencia a la atracción deberá estar entre (38 a 50 kg/m²).
- El recubrimiento mínimo de zinc de alambre deberá de ser de (260 kg/m²).

1.4.3. 4 CARACTERÍSTICAS DE LOS GAVIONES

1. Flexibilidad

Los gaviones permiten que las estructuras se deformen sin perder su funcionalidad. Es importante cuando la obra debe soportar grandes empujes de terreno y a la vez está fundada sobre suelos inestables o expuestos a grandes erosiones.

Al contrario de las estructuras rígidas, el colapso no ocurre de manera repentina, lo que permite acciones de recuperación eficientes.

2. Permeabilidad

Los gaviones al estar contruidos por malla y piedras, son estructuras latamente permeables, lo que impide que se generen presiones hidrostáticas para el caso de obras de defensas ribereñas, del mismo modo se constituyen como drenes que permiten la evacuación de las aguas, anulando la posibilidad de que se generen empujes desde la cara seca de la estructura.

3. Durabilidad

Las obras de construcción, por su importancia, exigen larga vida útil. Deben por lo tanto ser contruidas con materiales resistentes, capaces de soportar los empujes generados por el terreno y eventuales sobrecargas y que requieran poco mantenimiento.

Entre las soluciones que mejor cumplen con este requisito, están aquellas de malla hexagonal de doble torsión y mallas electrosoldadas que son resistentes, debido a la geometría de la malla, a la presencia del acero y de las piedras y durables a causa del revestimiento de alambre con Galfan (liga zinc/aluminio), y cuando sea necesario, con revestimiento plástico adicional.

4. Bajo impacto ambiental

Las obras de contención modifican la configuración del medio ambiente. Es por lo tanto fundamental su máxima integración con el medio circunstante.

Son entonces ideales las soluciones que se adapten a cualquier situación y que, al ser contruidas por materiales inertes que no interfieran con el ecosistema existente, crear un hábitat que favorece la recuperación rápida de la fauna y de la flora local.

5. Economía

La facilidad del armado de los gaviones hace que estos no requieran de mano de obra especializada. Las herramientas son simples (cizallas y alicates) respectivamente. Logrando altos rendimientos en la instalación.

Las piedras de relleno muchas veces son extraídas del mismo lugar donde se efectúa la instalación influyendo favor de la reducción del costo final de la obra.

6. Resistencia

Los materiales utilizados para la fabricación de los gaviones cumplen con los estándares internacionales de calidad más exigentes, como por ejemplo **especificaciones invias-colombia y especificaciones macafferri**, asegurando de esta forma un gavión 1005 confiable.

7. Estética

Los gaviones se integran armoniosamente de forma natural a su entorno, permitiendo el crecimiento de vegetación conservando el ecosistema preexistente.

8. Versatilidad

Estos permiten que su construcción sea de manera manual o mecánica en cualquier condición climática, ya sea en presencia de agua o los lugares de difícil acceso.

Su construcción es rápida y entra en funcionamiento inmediatamente después de construida, del mismo modo, permite que su ejecución sea por etapas y una rápida recuperación si se produjera algún tipo de falla.

1.4.3.5 VENTAJAS DE LOS GAVIONES

1. Simplicidad y eficiencia en las construcciones de gran altura.
2. Se adaptan a cualquier geometría y tipo de suelo.
3. Versatilidad de empleos y facilidad constructiva.
4. No necesitan fundaciones profundas y se integran al medio ambiente.
5. Excelente relación costo/beneficio/social.
6. Elimina la necesidad de encofrados, concretos o morteros.
7. Aspecto arquitectónico monolítico privilegiado.
8. Disminución de costos y tiempos de ejecución.

1.5 CICLO DEL PROYECTO

Se tiene el conocimiento que las fases que se deben acatar al realizar un determinado proyecto de construcción, son tres: formulación, ejecución y puesto en marcha.

La idea de formular una vivienda aplicando sistema constructivo de gaviones con mallas metálicas y piedra bolón, claramente se ubica en la fase de formulación, ya que esta propuesta, se basa en diseñar una vivienda proponiendo para paredes, mallas metálicas electrosoldadas de 1 metro de largo, 0.25 metros de ancho y 0.50 metros de alto, elaboradas con 95 % de aluminio y 5 % de acero inoxidable galvanizado, proponiendo como relleno, piedra bolón comúnmente conocidas como piedras de río.

Los objetivos de la construcción de esta vivienda son simplemente:

- ✦ Diseñar el modelo y los planos de la vivienda.
- ✦ Estimar los alcances de obras y presupuesto de los materiales, en este caso mallas, piedras, transporte, mano de obra, gastos y viáticos si son necesarios.
- ✦ Presentar el modelo como una alternativa de vivienda habitacional de bajo costo y rápida construcción.
- ✦ Establecer el cronograma de las actividades y etapas del proyecto.

Las fases de ejecución y puesto en marcha, se refieren al proceso de la construcción de la vivienda en su totalidad, el transcurso de dichas fases en este proyecto no es muy largo, sino corto, como se ha mencionado anteriormente, una de las características principales de este sistema constructivo, es el ahorro en los gastos de operación y tiempos de ejecución, puesto que al ser estructuras conformadas por mallas y piedras su proceso simplemente se trata del armado y el relleno de las mallas, proceso que no toma mucho tiempo y que se puede realizar rápidamente, claro dependiendo de las dimensiones que tenga la vivienda, según las etapas esta vivienda lanza un periodo de edificación equivalente a 1 mes.

Cabe señalar que existen muchos países donde su empleo está generalizado y en los que su utilización comenzó desde el año 1890, y de esta manera se ha podido comprobar que este tipo de estructura con el paso del tiempo se consolida cada vez más, a tal grado de integrarse con la naturaleza.

1.6 PRESUPUESTO

A continuación, se detalla el alcance de obras, costos directos e indirectos, mano de obra, rendimiento y duraciones desarrolladas por cada etapa y sub etapa de la vivienda.

1.6.1 ALCANCES DE OBRAS

010-00 PRELIMINARES

010-01 LIMPIEZA INICIAL

Distancia lateral * Distancia de ancho= total m²

8 m de largo * 7 m de ancho = 56 m²

010-06 NIVELETA SENCILLA DE 1.10 m

Numero de columnas independientes =8 niveletas

010-06 NIVELETA DOBLE DE 1.50 m x 1.50 m.

Numero de columnas que se comparten en esquinas = 4 niveletas dobles

030-00 FUNDACIONES

Alto * largo * distancia = volumen

$0.2\text{m} * 0.25\text{m} * 7\text{m} = 0.35 \text{ m}^3$ (T1 y T2 Son iguales)

$0.35\text{m}^3 * 2 = 0.7\text{m}^3$

Alto * largo * distancia = volumen

$0.2\text{m} * 0.25\text{m} * 6\text{m} = 0.3\text{m}^3$ (T3 y T4 Son iguales)

$0.3\text{m}^3 * 2 = 0.6\text{m}^3$

Bolsas = $1.3 \text{ m}^3 * 9.1 \text{ bolsas} = 11.83 \text{ bolsas}$

Arena = $1.3 \text{ m}^3 * 0.54 = 0.70 \text{ m}^3$

Grava = $1.3 \text{ m}^3 * 0.74 = 0.96\text{m}^3$

Acero 3/8 = $7 + 0.4 + 0.4 = 7.8\text{ml} * 4 \text{ var} = 31.2 \text{ ml} * 2 \text{ lado iguales} = 62.4 \text{ ml} / 6 = 10.4$
var de 3/8

Acero 3/8 = $6 + 0.4 + 0.4 = 6.8 \text{ ml} * 4 \text{ var} = 27.2 \text{ ml} * 2 \text{ lados iguales} = 54.4 \text{ ml} / 6\text{m}$
= 9.06 var de 3/8.

12 Bolsas * 320 cordobas = 3840

$0.70 \text{ m}^3 * 400 =$

050-00 MAMPOSTERIA

050-12 ARMADO Y LLENADO DE CELDAS DE GAVIONES

Cantidad de filas por distancia

Distancia del largo de pared / Espaciamiento de celda = Cant. Celdas en lo largo

$7 \text{ m largo} / 1\text{m} = 7 \text{ filas}$

Distancia Lateral / Espaciamiento de cada celda = Columnas de celdas a lo largo

$6 \text{ m largo} / 1 = 6 \text{ filas}$

Cantidad de unidades por altura

Altura de Vivienda / Altura de celda de Gav. = Unidades de Celdas a lo alto

3m alto / 0.5 = 6 unidades

Cantidad para paredes de 7 m largo x 3 m de alto

Paredes laterales de 7m de largo

Distancia * Unidades por fila = Total de celdas o cajas

Distancia * Unidades por fila = Total de celdas

7m * 6 unidades = 42 cajas de gavión de 1m x 0.5

42 cajas * 2 caras que serían las 2 paredes laterales de la casa = 84 cajas de gaviones

Paredes frontal y trasera

Distancia * Unidades por fila = Total de celdas o cajas

6*6 = 36 cajas de gavión de 1 m * 0.5m

36 cajas * 2 caras = 72 cajas

Paredes de divisiones

Distancia Total de paredes internas / Distancia de celda = columnas de a lo largo

8.66m / 1 m = 8.66 filas

Altura de la pared / Altura de la Celda = Unidades totales

3m alto / 0.5m = 6 unidades

Distancia * Unidades por fila = Total de celdas o cajas

9 filas * 6 unidades = 52 cajas de gavión

Total, cajas de gavión

Sumatoria de celdas en la casa por paredes = 52 + 72 + 84 – 14 cajas áreas de puertas y ventanas = 222 cajas

Piedra bolón para las paredes

Volumen por caja = 1x0.5 x0.25 = 0.125 m³ por caja

0.125 m³ x 222 cajas en todas las paredes = 28 m³ piedra bolón

Cantidad de material de unión

Por cada caja se usará 10 ml Max * 222 cajas =

2220 ml de alambre galvanizado precocido

060-00 TECHO Y FASCIAS

060-02 CAJAS METÁLICAS CENTRALES 4x4x 16/32

Longitud de pared * Filas = unidades

7 m * 3 filas = 21 ml = 3 cajas metálicas de 7m de alutech

6 m / 3 = 2 + 1 = 3 cajas centrales * 6 = 18 m / 6 = 3 cajas metálicas de 4x4x16/32

Soldadura en cajas centrales ancladas en la malla

10 cm * 9 puntos = 90 cm / 30 = 3 libras de soldadura 60/11

Total de largueros de cajas metálicas = 7m / 1 = 7 * 2 lados = 14 largueros * 3 m = 42 m / 6 = 7 cajas metálicas

Soldadura en cajas

10 cm en cada caja anclada a la malla * 7 cajas * 2 lados ancladas = 140 cm / 30 = 4.67 = 5 libras de soldadura 60/11

060-03 CUBIERTA DE TECHO CALIBRE 26.

6m de longitud a cubrir / 1 m = 6 láminas de zinc de 7m de largos pedidas a la medida

#Cantidad de golosos

3 golosos por clavador * 4 clavadores o largueros = 42 golosos de 2 ½ pul

Pintura para cajas metálicas

2.8 m² por caja metálica * 15.5 cajas = 44 m² * 2 manos = 87 m² / 40 = 2.2 galones de pintura

060-22 FLASHING METALICO MAX. ALUM. CAL. 24. Desarrollo, 0.60 m.

$P = (a/b) * 100$

$P = (3.5m / 0.3) * 100 = 8.57 \%$

$P(d) = 1.09 * 3.5 = 3.81$ ml de flashing * 4 caras = 15.26 ml de Flashing

060-23 COLOCACION DE CUMBREA DE ZINC LISO E-25

Distancia de pared en dirección de cumbrera

3ml de cumbrera

070-00 ACABADOS

070-11 SUMINISTRO E INSTALACION DE AZULEJOS DE 0.20 X 0.30 METROS.

Área de piso = largo * ancho

Área de piso = $6.5 * 5.5 = 35.75$ m² de azulejos

80-00 INSTALACION DE CIELO FALSO DE GYPSUM

080-01 ESQUELETOS METALICOS

Lado * ancho = área de esqueleto

7 ml * 6 ml = 42 m² de esqueleto

080-07 OTROS FORROS

Cantidad de laminas para cielo= área total / área de lamina de forro=

$41 \text{ m}^2 / 0.36\text{m}^2 = 113.8$ laminas de forro gypsum $0.6*0.6$

090-00 PISO

Área a cubrir de piso

$5.85 * 6.85 = 40.1$ m² - grosor de paredes internas de división =

$40.1\text{m}^2 - 1.4\text{m}^2 = 38.7$ m² a cubrir de piso

Cascote de 2000 PSI

Usar proporción 1:2.5:3

Para 1m³ =7.5 bolsas, 0.58 m³ de arena, 0.634 m³ de grava.

Para 1.85 m³ = 13.875 bolsas, 1.07 m³ de arena, 1.17m³ de grava

120-00 PUERTAS

Puerta principal

2.1 de alto x 2 caras = 4.2 ml * 2 m sumatoria de arriba y abajo

=6.2 ml de tubo cuadrado x total de puertas

Calculo de puertas

2 de 0.97m de ancho que son para las entradas de acceso

2 de 0.87 m * 2 cuartos

130-00 VENTANAS

1.7 m * 1.8m * 2 ventas de ese tamaño =6.12 m2 de vidrio

0.35 * 2.1 * ventas de ese tamaño =0.75 m2+ 3era venta de 0.4 *2.1=1.60 m2

Total, de vidrio para ventanas = 7.75 m2

150-00 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

Volumen de excavación 20.84 * 0.3*0.5 = 3.17 m3

1 caja de registro prefabricada de 1m *1m

Tubo liso PVC= 7.71 + 5.52 +0.77 + 1.93 + 0.44 + 2.36+ 0.72 + 2.10 +1.2 +1.2 = 20.84 m =

4 tubos PVC de ½ pulgada

T de ½ pulgadas = 3 unidades

3 llave de pase incluyendo la del inodoro y ducha y del medidor

2 llaves de chorro para Lavamanos y lavandería

1 llave de baño

1 /4 de pega

160-00 INSTALACIONES ELECTRICAS

Cable 12awg= T1+T2+T3+T4 = 0.77m + 6.6m +8 m + 3m + 4.3m +12 m = 35 m

Tomacorrientes = 5 tomacorriente normales y 1 de fuerza

Apagadores = 7 apagadores

Lámparas = 7 lámparas

1 panel eléctrico de 14

Tubo conduit = 35 m

5 cajas de circuito,1 cúter y 2 teipas.

FORMULACION DE VIVIENDA CON GAVIONES DE ELECTRO MALLA GALVANIZADA Y PIEDRA BOLON

1.6.2 TABLA DE PRESUPUESTO

TABLA DE PRESUPUESTO DE VIVIENDA CON GAVIONES DE ELECTRO MALLA GALVANIZADA Y PIEDRA BOLON								
ETAPA	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	U/M	CANT	COSTOS			COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
				MANO DE OBRA	MAT.	TRANSP.		
10	PRELIMINARES							
010-01	LIMPIEZA INICIAL	m2	56	C\$20.00	C\$12.00	C\$0.05	C\$32.05	C\$1,792.80
010-06	NIVELETA SENCILLA	c/u	8	C\$80.00	C\$48.00	C\$4.00	C\$132.00	C\$1,056.00
010-06	NIVELETA DOBLE DE 1.50 m X 1.50 m	c/u	4	C\$50.00	C\$30.00	C\$2.50	C\$82.50	C\$330.00
30	FUNDAIONES							
	EXCAVACION ESTRUCTURA	ML	32	C\$13.00	C\$10.00	C\$0.05	C\$23.05	C\$737.60
	ACERO DE REFUERZO	KG	204.08	C\$57.00	C\$13.00	C\$50.00	C\$120.00	C\$24,489.60
	CONCRETO	M3	1.3	C\$580.00	C\$7,690.00	C\$515.00	C\$8,785.00	C\$11,420.50
50	MAMPOSTERIA							
050-12	ARMADO Y LLENADO DE CELDAS DE GAVIONES	m2	135	C\$524.00	C\$314.40	C\$0.05	C\$838.45	C\$113,190.75
60	TECHOS Y FASCIAS							
060-02	ESTRUCTURA DE CAJA METALICA C1 (4X4X16/32)	kg	10	C\$300.00	C\$1,250.00	C\$15.00	C\$1,565.00	C\$15,650.00
060-03	CUBIERTA DE TECHO CAL. 26	m2	42	C\$80.00	C\$48.00	C\$4.00	C\$132.00	C\$5,544.00
060-22	FLASHING METALICO MAX.ALUM.CAL 24.	m2	7	C\$85.00	C\$30.00	C\$2.50	C\$82.50	C\$2,145.00
060-23	COLOCACION DE CUMBRERA DE ZINC LISO E-25	ml	3	C\$50.00	C\$51.00	C\$4.25	C\$140.25	C\$7,012.50
060-26	ACERO ESTRUCTURAL UNION COLUMNAS/MALLAS	m2		C\$14.00	C\$8.40	C\$0.70	C\$23.10	C\$1,081.31
70	ACABADOS							
070-11	X 0,30 MTS.	m2	38	C\$95.00	C\$57.00	C\$4.75	C\$156.75	C\$5,971.18
80	INSTALACION DE CIELO FALSO GYPSUM							
080-01	ESQUELETEADO Y COLOCACION METALICOS	m2	42	C\$65.00		C\$3.00	C\$68.00	C\$4,420.00
080-07	OTROS FORROS	C/u	113	C\$70.00	C\$198.00	C\$5.00	C\$273.00	C\$30,849.00
90	PISO							
	GASCOTE	m3	1.85	C\$2,730.00	C\$4,160.00	C\$415.00	C\$7,305.00	C\$13,514.25
120	PUERTAS							
120-04	PUERTAS METALICAS Y MARCOS	c/u	2				C\$4,215.00	C\$8,430.00
130	VENTANAS							
130-05	OTRO TIPO DE VENTANAS, ALUMINIO Y PALETAS DE	c/u	6				C\$1,035.00	C\$6,210.00
150	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS							
150-02	TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUAS NEGRAS	c/u	8				C\$740.00	C\$5,920.00
150-03	TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUA POTABLE	c/u	6				C\$640.00	C\$5,120.00
160	INSTALACIONES ELECTRICAS							
160-04	LAMPARAS Y ACCESORIOS	c/u	7				C\$850.00	C\$5,950.00
160-05	PANELES	c/u	1				C\$4,200.00	C\$4,200.00
160-06	ACOMETIDAS	c/u	1				C\$450.00	C\$450.00
201	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA							
201-01	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA	dia	19.9	C\$46.00	C\$12.00	C\$1.00	C\$59.00	C\$1,174.00
TOTAL								C\$276,658.49

COSTOS DIRECTOS, INDIRECTOS E IMPUESTOS

En esta tabla se refleja el costo total de la vivienda en córdoba así como en dólares, además las prestaciones e impuestos que debe tener cada obra y licitación para la edificación.

INDIRECTOS (% DE A)	13%	C\$29,353.87
ADMINISTRACION (% A)	9%	C\$20,321.91
UTILIDADES (% DE A)	5%	C\$11,289.95
SUB-TOTAL (A+B+C+D)		C\$286,764.73
IMPUESTO MUNICIPAL (1% DE E)	1%	C\$2,867.65
COSTO INCLUYE IMPUESTO MUNICIPAL (E+F)		C\$289,632.37
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO IVA (15% DE E)	15%	C\$43,444.85
COSTO INCLUYE IVA (G+H)		C\$333,077.22
COSTO DOLARIZADO		\$10,093.25
COSTO TOTAL+FUNDACIONES CON VIGA ASISMICA		\$313.00
COSTO TOTAL+FUNDACIONES CON VIGA ASISMICA+ FUNDACIONES DE LOSA		\$734.00
COTO TOTAL CON FUNDACION		\$11,140.25

1.6.4 TABLA DE RENDIMIENTO

TABLA DE RENDIMIENTO Y DURACIONES									
Etapa	Actividades	Um	Cant	Duraciones	Norma tiempo horario	Norma de Rendimien to Horario	Norma de Rendimien to	Fuerza de Trabajo	Tasa Salarial
10	PRELIMINARES								
010-01	Limpieza Inicial	m ²	56	1.2 dias	0.17	5.87	46.96	1,0 of	
010-06	Niveleta sencilla de 1.10m	c/u	10	0.71 dias	0.54	1.85	14.8	1,0 of	44.98
010-06	Niveleta doble de 1.50x1.50m	c/u	4	0.53 dias	1.08	0.93	7.44	1,0 of	89.49
050-00	MAMPOSTERÍA								
050-12	amado y llenado de celda de malla de electrosoldadas	m ²	135						
060-00	TECHOS Y FASCIAS								
060-02	Estructura de Caja metálica C1 (4" * 4" * 16/32")	kg	46.8	3.22 dias	0.05	17	136	1,0 of	14.51
060-03	Cubierta de techo, calibre 26	m ²	56	1.5 dias	0.21	4.76	38.08	1,0 of	17.48
060-22	Flashing metálico Máx. Alum, Cal. 24, desarrollo= 0.60m	ml	26	1.1 dias	0.33	2.96	23.689	1,0 of	28.11
060-23	Colocación cumbre de zinc liso E-25	ml	42	1.10 dias	0.21	4.76	38.08	1,0 of	17.48
060-26	Acero estructural Unión de columnas a mallas	kg	7						
070-00	ACABADOS								
070-11	Suministro e instalación de azulejos de 0.20x0.30 mts.	m2	38	5.27 dias	1.1	0.9	7.2	1 of, 1/2 ay	125
080-00	INSTALACIÓN DE CIELO FALSO DE GYPSUM								
080-01	Esqueletos metálicos	M2	41	3.9 dias	0.765	1.31	10.48	1,0 of	75
080-07	Otros forros	M2	41	1.57 dias	1.12	3.24	26.4	2 oficial	101
090-00	PISO	m ²							
090-01	Conformación y compactación	M2	38	2.5 dias	0.555	1.8	14.4	1 of, 1/2 ay	60.86
090-02	Cascote	M2	38	1.35 dias	1.1	3.6	28	1 of y 2 ay	65
090-13	Pisos especiales	M2	38	3.16 dias	0.666	1.5	12	of y 1/2 ay	121
120-00	PUERTAS	c/u							
	Puertas de Madera	c/u	3	0.22 dias	0.59	1.69	13.55	1,0 of	49.29
120-04	Puertas de Metálicas	c/u	2	0.5 dias	2.1	390	4	1,0 of	148
120-01	Marco de puertas	c/u	4	0.86 dias	1.75	0.6	4.65	1,0 of	175
120-07	Herrajes	c/u	6	1 dias	1.333	0.75	6	1,0 of	110
120-11	Colocación de herrajes en puertas metálicas	c/u	6	1	1.333	0.75	6	1,0 of	111
130-00	VENTANAS	M2							
130-04	Herraje	M2	8	0.8 dias	1.6	0.625	10	1,0 of	133
130-05	Otros tipos de ventanas	c/u	6	1.2 dias	1.65	0.63	5	1,0 of	135
150-00	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	Glb	2	3 dias					
160-00	INTSTALACIONES ELECTRICAS	Glb	1	3dias					
201-00	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA	GBL		2 dias					
201-01	Limpieza final y entrega, incluye limpieza periódica	Dia							

1.6.4 COMPRA DE MATERIALES

Este trabajo consiste en la compra, transporte, manejo, almacenamiento y verificación de los materiales para el proyecto, de acuerdo con los alineamientos formas y dimensiones y en los sitios establecidos por el proyecto.

Como proveedor de las estructuras metálicas para el techo (cajas, perlines, láminas de zinc, Flashing, zinc liso) podemos sugerir Panelconsa S.A.

A la similitud del sistema de gaviones, el proveedor que se puede sugerir para la obtención de las celdas de electro malla galvanizada, puede ser Prefanicsa o bien Sinter, Macafferri Nicaragua; ambas empresas trabajan con este sistema, se puede detallar las dimensiones y el tipo de gavión propuesto una vez asegurado el contacto.

1.6.5 CONTRATACION DE SERVICIOS

Los servicios a contratar serán maquinaria para transporte (cargador frontal, camión de acarreo), para poder transportar las celdas, material de relleno (piedras bolón), estructuras metálicas al sitio del proyecto. Además, contratar los servicios de iluminación (energía eléctrica) y agua potable para acondicionar la zona de trabajo, esto por si se desea trabajar de noche.

1.6.6 VIATICOS

Esto se refiere a los gastos de alimentación, transporte de personal y alojamientos, serán determinados por el encargado de la obra, acatando las normativas que establece el reglamento nacional de la construcción, para con los obreros.

1.6.7 VISIBILIDAD DEL PROYECTO.

Hoy en día la innovación no solo sigue siendo fundamental para el posicionamiento y la visibilidad de empresas, sino que ha cobrado un especial interés. Los mercados cambian y se transforman, la información fluye a una velocidad vertiginosa.

El proyecto: “**Formulación de vivienda con gaviones de electro malla y piedra bolón**”, es factible debido a que no solo se puede construir solo con el mismo material, gracias a sus características, se puede trabajar armoniosamente con cualquier otro tipo de sistema constructivo para darle acabados modernos, lujosos y vistosos en zonas residenciales como requieren los proyectos de alta calidad y envergadura.

El presente proyecto se difunde por medio de un banner publicitario, imágenes, ilustraciones, fotos y planos de diseño, como medios de verificación para presentar el modelo y diseño de la vivienda, acatando el formato de estudio del presente trabajo que es de innovación.

La estructura del banner está compuesta por lo siguiente:

1. Leyenda del nombre del proyecto.
2. Imagen 3D de la vivienda.
3. Concepto funcional, formal y estructural de la vivienda.
4. Imágenes de la planta arquitectónica.
5. Fachadas de la vivienda.
6. Ilustraciones de las celdas y estructuras de los gaviones.

VIVIENDA CON GAVIONES DE ELECTRO MALLA GALVANIZADA Y PIEDRA BOLON

Concepto Funcional
La vivienda constara de 42 metros cuadrados, tendra 2 habitaciones, un baño, sala, comedor y cocina.

Concepto Formal
Modelo eco sostenible por preservar el medio ambiente.
Auto portante por tener estructuras capaces de soportar el peso del apilamiento.

Concepto Estructural
Los materiales constructivos son gaviones de electro malla galvanizada de 1m x 0.50m x 0.20m para paredes externas y de 1m x 0.50m x 0.15m.

El banner también muestra: una imagen 3D de la vivienda; planos arquitectónicos (Cocina, Comedor, Dormitorio 1, Dormitorio 2, Baño); fachadas de la vivienda; y detalles de los gaviones de electro malla galvanizada.

1.7 MARCO LOGICO

1.7.1 METODOLOGIA APLICADA

La metodología aplicada para realizar este trabajo consta de varios puntos en los que el trabajo se basa para obtener los resultados.

En primer lugar, se procedió a la búsqueda de grandes rasgos de conceptos, términos conceptuales, especificaciones técnicas, normas de construcción, reglamentos y condiciones que se debe cumplir para el diseño y la edificación de nuestra vivienda, basándonos en los conceptos de construcción, arquitectura y definición de los gaviones, sus características, ventajas y normas técnicas.

Una vez analizada y constatada esta información se decidieron los conceptos a llevar a cabo, y se pasó a un estudio más concreto. Para profundizar estos conceptos se consultó información en páginas web, libros, archivos digitales, normas técnicas, reglamentos de construcción. Además, se tuvo en cuenta las características y ventajas de los gaviones para diseñar la vivienda.

Por otro lado, se constataron todas las medidas propuestas con la normativa para asegurar que se podían llevar a cabo cumpliendo todos los requisitos que esta imponía.

Una vez constatadas las medidas, se procedió a realizar la descripción del sistema constructivo empleado en la vivienda y los materiales y elementos que los conforman.

Además, se desarrollaron croquis, planos en Auto CAD, modelados 3D en Sketchup, alcances de obras, tablas de presupuesto, diagramas de actividades, matrices, para proporcionar una idea de la vivienda en el caso que se llevase a la realidad, es decir que se tome como una alternativa para construcción de viviendas.

1.7.2 MATRIZ DE MARCO LOGICO

En la siguiente matriz se resumen esquemáticamente, fin, propósito del proyecto, objetivos del proyecto, actividades del proyecto, indicadores de objetivos y actividades, medios de verificación, así como resultados esperados y supuestos del proyecto.

OBJETIVOS DEL PROYECTO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
FIN: Formular una vivienda sin impacto negativo para el medio ambiente, viable y de fácil adquisición.	Alteración del medio ambiente por adquisición de viviendas de mayor envergadura en base a crecimiento de la población nicaragüense.	Características y ventajas del sistema. Propuesta de valor Estudios de mercado	Tomar como alternativa para proyectos de urbanización y programas de viviendas de interés social.
PROPOSITOS: 1) Brindar una alternativa de vivienda moderna y novedosa. 2) Reducir costos en operación y ejecución. 3) Preservar el ecosistema y ser amigable con el medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Goce de espacios. ▪ Excelente relación residentes/vivienda ▪ Buena relación ambiente/ vivienda. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño de productos/innovación. ▪ Análisis de costo y presupuesto. ▪ Difusión y visibilidad del proyecto. 	Mantener una relación amena con el ecosistema.
RESULTADOS ESPERADOS: 1) Vivienda con celdas de gaviones y piedra. 2) Eco sostenible y auto portante. 3) Bajo presupuesto.	Modelos con aspecto arquitectónico privilegiado diseñados y con costos bajos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modelos 3D. ▪ Planos arquitectónicos ▪ Banner ▪ Brochure ▪ poster 	Permitir edificar viviendas utilizando los beneficios de este sistema.
ACTIVIDADES DEL PROYECTO: 1. Instalación de servicios públicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costo por metro cuadrado construido. 	Registros contables del proyecto.	Capacitar con este sistema a la población en general.

2. Administración de recursos. 3. Preparación de terreno 4. Construcción de vivienda	<ul style="list-style-type: none">▪ Costos de equipos y materiales.▪ Costo por mano de obra.	Cronograma de actividades.	
--	---	----------------------------	--

1.7.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO

En el siguiente diagrama se detallan las duraciones de las etapas, sus predecesoras y los días que demoran en desarrollarse. Así como el tiempo que tardara la construcción, su ruta crítica, tiempo estipulado para edificación. (véase cronograma en página 38).

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO																				
ETAPAS	SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4				
	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V
PRELIMINARES																				
Limpieza Inicial	■																			
Niveleta sencilla de 1.10m		■																		
Niveleta doble de 1.50x1.50m		■																		
ESTRUCTURA METÁLICA DE SOPORTE																				
Unión de CM-01 a PD-1, incluye todo, conforme planos y E. T.									■	■	■	■	■							
MAMPOSTERÍA																				
Construcción de pared de bloques de malla electrosoldada y piedra bolón			■	■	■	■	■	■												
TECHOS Y FASCIAS																				
Caja metálica C1 (4" * 4" * 16/32")									■	■	■									
Cubierta de techo, lámina lisa E-25 calibre 26											■	■	■							
Colocación de cumbrera														■						
Flashing metálico Máx. Alum, Cal. 24, desarrollo= 0.60m, sellado con silicón, incluye todo conforme planos y E. T.														■						
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS																				
INSTALACIONES EECTRICAS																				
ACABADOS																				
Suministro e instalación de azulejos de 0.20x0.30 mts.																■	■	■		
Instalación de cielo falso de gypsum																	■	■	■	
LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA																				
Limpieza final y entrega, incluye limpieza periódica																				■

1.7.4 LIMITACIONES DEL PROYECTO

Los principales problemas a la hora de realizar el trabajo se deben a la normativa que regule materiales no convencionales, ya que al carecer de esta normativa muchos de los materiales posibles se descartan por la duda de que vayan a cumplir con las condiciones que exigen entre otra normativa,

Al igual que ocurre en los materiales no convencionales, las tecnicas no convencionales o menos usadas tampoco tienen unos procedimientos determinados, por lo que nos debemos basar en normativa general, que en muchas ocasiones esta basada en resolver soluciones convencionales de materiales.

Se debe utilizar unicamente materiales cercanos a la zona de trabajo, ya que esto nos reduce en gran cantidad los gastos de los materiales, por otro lado la informacion puede producir confusion ya que los terminos de gaviones y sus aplicaciones no estan bien defimidos como tal, por lo que caben varias interpretaciones de los conceptos y muchos no se adaptan a lo exigido en este trabajo.

CAPITULO II. MATERIAL COMPLEMENTARIO

1.1 CONCLUSION

La vivienda con gaviones, sigue las mismas normas y procedimientos constructivos que una vivienda convencional. Aplicando el ingenio y los conocimientos adquiridos en el trabajo se consigue llegar a cabo todos los elementos de dicha vivienda, aplicando la normativa correspondiente.

En este trabajo se aporta un análisis de parte de los factores que, en su mayoría, no se llevan a cabo a la hora de construir, ya que con el mismo desembolso económico se conseguirán mejoras que el cliente disfrutara en el día a día, ya que, al fin y al cabo, la meta de una edificación es poder cumplir un sueño.

En él se ha conseguido poder cumplir con parte de los objetivos, como por ejemplo que se utilicen materiales con buen comportamiento ecológico y relativamente cercanos a la ubicación. Además, se ha conseguido diseñar sistemas constructivos respetuosos con el medio ambiente.

Por todo ello, este trabajo puede servir como guía a la hora de plantearse el levantamiento de una vivienda y más aún si se toma como referencia para futuras viviendas con este sistema, ya que en el quedan recogidos hasta el momento parte de los aspectos referidos a gaviones, construcción y arquitectura.

Por otro lado, como posibles vías de investigación se debería analizar los detalles constructivos propuestos ya que no están normalizados y es un conjunto de ideas que no se han ensayado.

Por último, se espera que este trabajo produzca un impacto social tanto en profesionales como clientes, ya que al final todos ganan con la aplicación de estas técnicas. Además, muchas de estas técnicas son utilizadas desde tiempos antiguos por lo que por su simplicidad para llevarlas a cabo hacen de ella una solución atractiva.

1.2 RECOMENDACIONES

El objetivo principal de este trabajo consiste en realizar una vivienda unifamiliar respetando los conceptos de los gaviones y los de la arquitectura eco sostenible

Para cumplir con este objetivo necesitamos cumplir con ciertas recomendaciones:

- 1) Utilizar materiales cercanos a la zona y que los produzca el entorno. Cuando nos referimos a materiales cercanos hablamos de los materiales del departamento y nivel nacional, aunque dando prioridad a lo primero por que con esto se reduce en gran parte gastos en transporte.
- 2) Prescindir de materiales comunmente utilizados en la edificacion que producen graves repercusiones en el medio ambiente, mas concretamente se pretende prescindir de materiales como el hotmigon y cemento ya que son los mas consumidos en el sector y su impacto en el medio ambiente es importante.
- 3) Usar tecnicas constructivas respetuosas con el entorno que nos permitan levantar la vivienda aportando estabilidad al resultado final y reducir el impacto visual en lo posible.
- 4) Diseñar la vivienda de forma que cumpla la mayor cantidad de requisitos para mejorar el bienestar en la vivienda, ahorrar en los gastos y por lo tanto reducir el presupuesto.

Cumpliendo estos objetivos podriamos decir que la vivienda resultante sera una vivienda eficiente y respetuosa con el medio ambiente.

1.3 BIBLIOGRAFIA

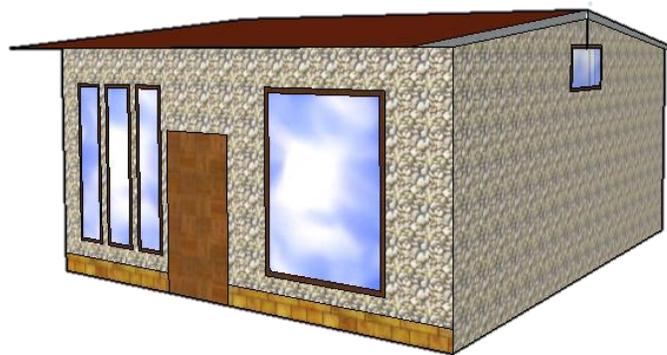
- 1) Ministerio de Transporte e Infraestructura. Managua 2011. Nueva Cartilla Nacional de la Construcción. 1er edición. Editorial: PAVSA
- 2) Ministerio de Transporte e Infraestructura. (NIC-2000). Especificaciones Generales para Construcción de Caminos, Calles y Puentes. Abril 2002.
- 3) Ministerio de Transporte e Infraestructura. Manual de Estructuras. Diciembre 2011.
- 4) Ministerio de Transporte e Infraestructura. Cartilla de costo y presupuesto. 2013.
- 5) Catálogo de Etapas y Sub-Etapas del FISE para la Construcciones Horizontales.
- 6) Catálogo de Normas de Rendimiento Horario.
- 7) Catálogo de precios del FISE 2006. (Fondo de Inversión Social de Emergencia).
- 8) Ana Lorena Rojas Sabogal. Manual de Citación Normas APA.
- 9) Sinter, Macafferri. Diseño de Muros de Gaviones.
- 10) Cidelsa. Gaviones. Recuperado de: www.cidelsa.com.
- 11) Bianchini Ingeniero. Gaviones. Recuperado de: www.abiachini.es
- 12) Luis Barragán. Casa Gavión de Colectivo Mx. Recuperado de: www.cas-gavion-en-san-jose-del-cabo-mexico-html.
- 13) Mariana Villavicencio Fernández. Arquitectura con Gaviones. Recuperado: www.obrasweb.mx/arquitectura-con-gaviones.

1.4 ANEXO

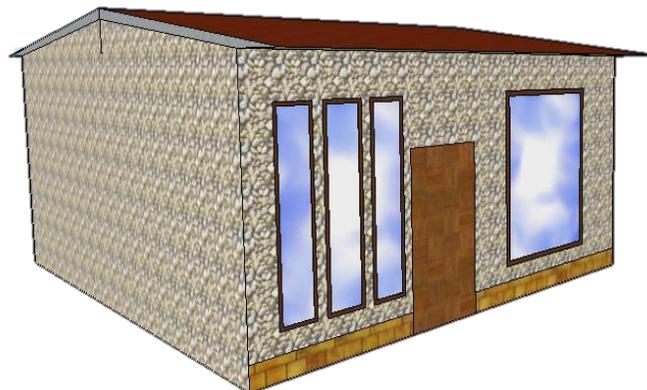
2.4.1 ANEXO_1. IMÁGENES DEL MODELADO 3D DE LA VIVIENDA DE GAVIONES DE ELECTRO MALLA GALVANIZADA Y PIEDRA BOLON.



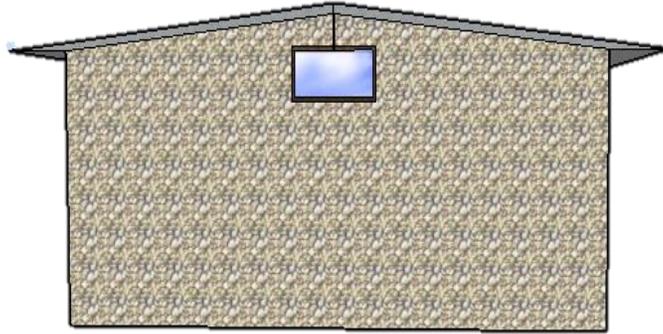
ILUSTRACION 1. VISTA FRONTAL



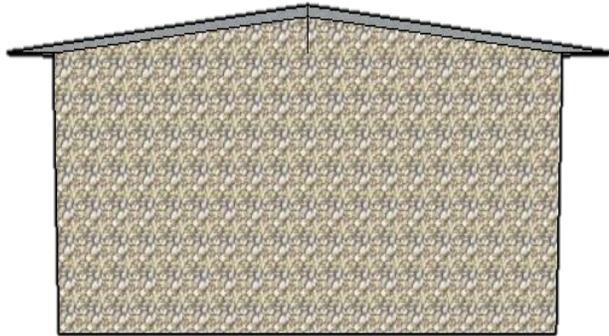
ILUSTRACION 2. VISTA FRONTAL LATERAL EJE C



ILUSTRACION 3. VISTA FRONTAL LATERAL EJE A



ILUSTRACION 4. VISTA LATERAL DERECHA



ILUSTRACION 5. VISTA LATERAL IZQUIERDA



ILUSTRACION 6. VISTA EN PLANTA EJE C