UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS MONOGRAFICA

TITULO:

"ANTE PROYECTO DE INNOVACIÓN EN CONSTRUCCIÓN SEGURA DE VIVIENDA CON ENFOQUE EN FENOMENOS DE DESLIZAMIENTOS EN EL BARRIO MANUEL MENDOZA, MUNICIPIO DE MATAGALPA, DEPARTAMENTO DE MATAGALPA".

Autores:

Br.Jeniffer Yahoska Idiaquez Reyes.

Br. Emilio Javier Zapata Castañeda

Tutor: Arq. Ingrid María Castillo Vanegas.

TITULO:

"ANTE PROYECTO DE INNOVACIÓN EN CONSTRUCCIÓN SEGURA DE VIVIENDA CON ENFOQUE EN FENOMENOS DE DESLIZAMIENTOS EN EL BARRIO MANUEL MENDOZA, MUNICIPIO DE MATAGALPA, DEPARTAMENTO DE MATAGALPA".

DEDICATORIA.

Dedicamos esta tesis monográfica primeramente a nuestro creador, quien nos ha guiado, nos ha fortalecido y nos ha dado sabiduría para poder concluir este trabajo. Enfrentando todos los obstáculos que se nos han presentado en el camino tanto a nivel profesional como familiar.

A nuestra querida hija por hacer que sus padres sigan trabajando incansablemente para cumplir sus metas y seguir creciendo como profesionales

A nuestros padres que nos apoyaron siempre en nuestras noches de desvelo y en todo momento con sus palabras de ánimos. Ellos siempre nos impulsaron a seguir adelante y no rendirnos. Nos enseñaron que en el camino podemos tropezar pero siempre debemos levantarnos y seguir avanzando.

A nuestra familia quienes nos brindaban sus buenos deseos y nos motivaban a culminar nuestros estudios superiores.

A nuestros docentes que compartieron su conocimiento con nosotros y nos encaminaron en nuestra etapa de aprendizaje.

A nuestra querida tutora Arq. Ingrid María Castillo Vanegas por haber crecido con nosotros en el desarrollo de este trabajo, por haber creído en nosotros, impulsarnos en esta etapa de finalización y motivarnos a dar lo mejor de nosotros.

A nuestra querida alma mater UNI por habernos aceptado en su seno y formarnos como profesionales.

AGRADECIMIENTOS.

Agradecemos a Dios nuestro creador por habernos permitido llegar hasta este momento de culminación de nuestra carrera, por darnos la fuerza y la perseverancia para no rendirnos y así alcanzar nuestras metas.

A nuestra hija que nos inspira a crecer como profesionales para brindarle un mejor futuro y que seamos ejemplo a seguir.

A nuestros padres que siempre se sacrificaron por brindarnos un mejor futuro y gracias a ellos hoy lo estamos logrando.

A nuestra tutora Arq. Ingrid María Castillo Vanegas que nunca dejo de incentivarnos, que siempre nos presionó a dar lo mejor de nosotros en este trabajo de culminación de estudios y que gracias a todo el apoyo que ella nos brindó hoy comenzamos una nueva etapa en nuestras vidas y en el mundo profesional.

Agradecemos al proyecto de "Fortalecimiento de Capacidades Locales para la Gestión de la Construcción Segura", por permitirnos formar parte de este selecto grupo y brindarnos la oportunidad de aprender y desarrollarnos en este ámbito.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

DECANATURA

Managua, miércoles 06 de septiembre de 2017

Bra. Jeniffer Yahoska Idiaquez Reyes
Br. Emilio Javier Zapata Castañeda

Sus manos. -

Estimados Bachilleres:

Por los deberes y obligaciones que me confiere la Ley Nº 89 de Autonomía Universitaria, les notifico que su tema monográfico titulado **"Anteproyecto de Innovación en Construcción Segura de vivienda con Enfoque en fenómenos de deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza, municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa"**, ha sido aprobado.

También se aprueba como tutor al Arq. Ingrid María Castillo Vanegas.

Se hace recordatorio de lo siguiente:

Arto. 53: El estudiante que opte por el inciso a) o b) del Arto. 52 dispondrá para hacer la defensa, de un tiempo máximo de un año, a partir de la fecha de aprobación del Decano **(06-09-2017 / 06-09/2018)**.

Reglamento de régimen Académico, Titulo V.

Deseándoles éxitos en esta tarea, me despido de ustedes.

Atentamente,

Arq. Luis Alberto Chávez Quintero
Decano
Facultad de Arquitectura
FARQ-UNI

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE ARQUITECTURA MANAGUA, NICARAGUA DECANO

Arq. Ingrid María Castillo Vanegas. - Tutor
Archivo.-

Edificio Facultad de Arquitectura, 3er piso
Recinto Universitario Simón Bolivar RUSB, sede central UNI
Avenida Universitaria, Managua, Nicaragua. Tel +505 22681467 | Apdo. 5595 | www.farq.uni.edu.ni

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FARQ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8:CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

IDIAQUEZ REYES JENIFFER YAHOSKA

Carne: **2012-41383** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA.**

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO,** a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los uno días del mes de marzo del año dos mil diecisiete.

Atentamente,

Arq. Javier Antonio Parés Barberena
Secretario de Facultad

REPUBLICA DE NICARAGUA AMERICA CENTRAL SECRETARIA ACADEMICA

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 01-mar-2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8:CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

ZAPATA CASTAÑEDA EMILIO JAVIER

Carne: **2006-22202** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2000** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA.**

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO,** a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y tres días del mes de mayo del año dos mil diecisiete.

Atentamente,

Arq. Javier Antonio Parés Barberena
Secretario de Facultad

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 23-may-2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
VICE DECANATURA

Managua 29 de mayo del 2020

Arq. Luis Alberto Chávez Quintero

Decano de la Facultad de Arquitectura

Universidad Nacional de Ingeniería

Sus manos

Estimado Arquitecto:

Reciba un cordial saludo. En calidad de tutora se les concede la aprobación del presente documento que indica la conclusión del trabajo monográfico satisfactoriamente con el tema: **"Anteproyecto de innovación en Construcción Segura de Viviendas con enfoque en fenómenos de deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza, Municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa"**, realizada por los *Bachilleres Jeniffer Yahoska Idiáquez Reyes y Emilio Javier Zapata Castañeda.* Luego de revisada y corregida, se les otorga la aprobación para la defensa.

Los bachilleres *Idiáquez Reyes y Emilio Javier Zapata Castañeda* realizan una propuesta en el marco del Proyecto: **Fortalecimiento de las capacidades locales para la gestión de la construcción segura**, en conjunto con el PEI H y T (Programa de Estudios Integrales del Hábitat y el Territorio)- Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Ingeniería y (Agencia Suiza para el desarrollo y la Cooperación) COSUDE.

Este anteproyecto es un aporte arquitectónico a la temática de la vivienda de carácter vulnerable, es la vivienda diseñada para responder a la topografía accidentada y las condiciones geodinámicas y ambientales de Matagalpa, municipio expuesto a multi-amenazas debido a la mayor concentración de fenómenos geodinámicos externos en el país, en especial inundaciones, deslizamientos y lluvias torrenciales.

Es un diseño estéticamente innovador, versátil, flexible, modificable a las condiciones que exige la función de habitabilidad de la vivienda en contraposición con la necesidad de uso del habitante, propuesta de construcción segura, sostenible y eficaz con la finalidad de mitigar daños causados por la incidencia de estos fenómenos, respondiendo a la recuperación rápida de la vivienda y por supuesto al resguardo de la vida humana de los pobladores.

Esta propuesta de modelo de vivienda progresiva de construcción segura se trabaje en el marco de la investigación de construcción segura 2016-2017.

Externo mis felicitaciones a la Bachilleres; *Idiáquez Reyes y Emilio Javier Zapata Castañeda* por ofrecer sus conocimientos en pro de mejorar la eficiencia y calidad de vida de las comunidades más vulnerables ante los fenómenos deslizamientos y torrenciales.

Sin más a que hacer referencia se despide de usted, deseándole éxito en sus labores

Atentamente,

Arq. Ingrid Ma. Castillo Vanegas
Tutora y Docente Titular
Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional de Ingeniería

c.c. Archivo

Edificio Facultad de Arquitectura, 3er piso
Recinto Universitario Simón Bolivar RUSB, sede central UNI
Avenida Universitaria. Managua, Nicaragua. Tel +505 22781467 | Apdo. 5595 | www.farq.uni.edu.ni

CAPITULO I

CONTENIDO

CAPITULO I: GENERALIDADES. 1

I.1. INTRODUCCION. 1

I.2. ANTECEDENTES. 1

I.3. ANTECEDENTES HISTORICOS. 2

I.4. . JUSTIFICACIÓN 2

I.5. OBJETIVOS 3

I.6. MARCO TEORICO. 3

I.7. LA CONSTRUCCIÓN SEGURA: 3

I.8. LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE. 4

I.9. LOS FENÓMENOS NATURALES. 4

I.10. LOS DESLIZAMIENTOS DE TIERRA. 5

I.11. TIPOS DE DESLIZAMIENTO. 5

I.12. TIPOLOGÍA DE CAUSANTES DE UN DESLIZAMIENTO. 7

I.13. RESILIENCIA. 7

I.14. LA SUSTENTABILIDAD. 8

I.15. TIPOS SUSTENTABILIDAD. 8

I.16. HIPOTESIS 9

I.17. DISEÑO METODOLOGICO. 9

I.18. ESQUEMA METODOLOGICO 11

I.19. MARCO LEGAL 12

I.20. MARCO LEGAL/ ITEM 3). DEFINICIONES, EN BASE A LA NTON 11013 04. 13

I.21. ITEM 4.28) ESPECIFICACIONES GENERALES DE DISEÑO 14

I.22. MARCO LEGAL, DEFINICIONES NO: 02, EN BASE A NTON 12 006 04. 15

I.23. MARCO LEGAL, SEGÚN LA NUEVA CARTILLA DE LA CONSTRUCCIÓN. 16

I.24. MARCO DE REFERENCIA 18

I.25. RESUMEN DEL CAPITULO 1 20

CONTENIDO DE FOTOGRAFIA

Fotografía n° 01: barrió Manuel Mendoza captado desde el acceso principal, fuente: propia 1

CONTENIDO DE GRAFICO

Grafico n° 01 mostrando área de afectación del lahar que tuvo sitio en el volcán casitas, ubicación de las dos comunidades que desaparecieron tras el desastre natural. Fuente: la prensa. 2

Grafico n°02: metodologia circular, ejemplifica un recorrido unidireccional. Fuente: researchgate.net 10

Gráfico n°03: nos muestra cómo debe ir ubicada la vivienda si se está en una pendiente. Fuente: Nueva cartilla de la construcción 2011, figura n°2, página 19. 16

Gráfico n°04: si la pendiente es mayor a 40°, nos enseña a cómo medir en un cálculo rápido la pendiente del terreno, Fuente: Nueva cartilla de la construcción 2011, figura n°1, página 19. 16

Grafico n° 05: descripción estructural vivienda con cimientos de pilotes, fuente: elconstructorcivil.com 16

Grafico n°06: visualización casco urbano Matagalpa Fuente: propia 18

CONTENIDO DE IMAGEN

Imagen n° 01: Reparto El Chorizo en la ciudad de León. Fuente: diario la jornada net 2019 4

Imagen n°02: secuelas de un huracán costa atlántica, fuente: la prensa 4

Imagen n°03: incendio forestal en Nicaragua 2019 fuente: blog de Amelia.com 4

Imagen n°04: deslizamiento de detritos , lapan puerto cabezas fuente: monografias .com 4

Imagen n°08: deslizamiento traslacional, fuente: geologiaweb.com/ingenieria-geologica 5

Imagen n°09: flujos varios: fuente: geologiaweb.com/ingenieria-geologica 5

Imagen n°05: anatomía de un deslizamiento, muestra los componentes de un deslizamiento y su respectiva huella. /Fuente: Vallejo 2002 5

Imagen n°06: pirámide de riesgo, la pirámide describe en orden ascendente los niveles de gravedad, según la cantidad de agua que posea el terreno. / Fuente vallejos, 2002 5

Imagen n°07: deslizamiento rotacional, fuente: geologiaweb.com/ingenieria-geologica 5

Imagen n°10: desprendimiento de suelo y rocas, fuente: gologiaweb.com/ingenieria-geologica ... 6

Imagen n°11: avalancha de masa, fuente:geologiaweb.com/ingenieria-geologica..... 6

Imagen n°12: desplazamiento lateral de suelo y rocas, fuente: geologiaweb.com/ingenieria-geologica..... 6

Imagen n° 13 ciudad resiliente, fuente: ovacen.com/resiliencia-y-el-concepto-de-adaptacion 8

Imagen n°14: tipos de sustentabilidad fuente:http://www.labioguia.com/notas/que-significa-la-sustentabilidad..... 8

Imagen n°15: mapa de Nicaragua, énfasis dep.Matagalpa.Fuente:https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Matagalpa 18

Imagen n°16 barrió Manuel Mendoza Fuente: google maps. 18

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla n°01: causales de un deslizamiento, fuente: Nueva cartilla de la construcción 19-05-2011(causas que provocan deslizamientos)1 7

Tabla n°02: definiciones FOS, FOT, RETIROS. Fuente Decreto 78-2002, aprobado el 19 de febrero del año 2002 12

Tabla n°03/ dimensiones mínimas de lotes de terreno..... 13

Tabla n°04 / dimensionamiento mínimo y áreas mínimas por ambiente..... 14

Tabla n°05: características del diseño universal , fuente: Norma mínima de accesibilidad NTON 12008-04 15

TABLA n°06: SINTESIS leyes, normas y reglamentos. Fuentes: varias..... 17

CAPITULO I: GENERALIDADES.

I.1. INTRODUCCION.

Nicaragua caracterizándose como un país multi- amenazas ya que frecuentemente es azotado por fenómenos naturales, entre los cuales uno de los más temidos son los deslizamientos. A este se suma la limitación de la planificación territorial de la construcción popular (empírica), que conlleva la posibilidad de que ocurran desastres de cualquier magnitud. Los deslizamientos de tierra ocurren con mayor frecuencia en comparación con otro tipo de amenazas, esto en consecuencias de fuertes precipitaciones que favorecen el movimiento del suelo, la ubicación de viviendas en laderas montañosas o volcánicas, proximidad a cauces naturales o laderas en zonas urbanas y sobre todo aspectos culturales hacen que estas poblaciones sean altamente vulnerables a estos eventos.

La construcción de vivienda popular de Nicaragua, en su mayoría se realiza por su autogestión o de manera informal, sin asistencia técnica de forma progresiva y en particular sin las consideraciones pertinentes según el sitio de emplazamiento, es por esto que este documento se realiza con fines investigativos enfocándose en la problemática de un fenómeno natural en un sitio en específico. Este ha de ser estudiado y se indicaran medidas de mitigación ante la ocurrencia del fenómeno de estudio. También se estudian las intervenciones en el lugar de emplazamiento como la propuesta del diseño de la vivienda. [1]

Fotografía n° 01: barrió Manuel Mendoza captado desde el acceso principal, fuente: propia

I.2. ANTECEDENTES.

Nicaragua está expuesto a amenazas. Estas se clasifican e identifican por regiones. En la Región del Pacífico los fenómenos predominantes son; los terremotos y sismos, en la región central: las inundaciones y deslizamientos y en la región caribe son: los ciclones, huracanes, tormentas tropicales e inundaciones. Esto ocurre dado a que la geomorfología del país y las condiciones naturales y humanas dan paso a que estos fenómenos afecten directamente a la población; ejemplo de vivencia en el municipio de Posoltega: el deslizamiento del volcán casitas en el año 1998**(ver gráfico n°01)**. Este suceso se convierte en el punto de partida para tomar una iniciativa consciente de la importancia y la prioridad que debe tener la prevención ante este tipo de fenómenos. De esta manera las autoridades y entes gubernamentales y no gubernamentales se concientizan de lo importante que es intervenir con los sistemas de alerta temprana. Actualmente hay instituciones especializadas como el SINAPRED, INETER que se encargan de promover y concientizar la organización para mitigar los impactos de los fenómenos naturales a la población.

En el caso particular de la UNI, ha venido desarrollando diversas actividades que han permitido avances significativos en los procesos de formación, difusión y empoderamiento de la temática, Se estima que se han impartido 25 cursos de la temática desde el año 2002, unos 600 graduados en la temática en diferentes niveles de postgrado, aproximadamente 50 publicaciones entre folletos, textos, libros que se encuentran accesibles en forma digital y en proceso de inserción en página WEB de la UNI. Otras de las acciones están ligadas al: desarrollo de tesis monográficas de pregrado y postgrado en municipios vulnerables de Nicaragua; participación en emergencias para evaluación de daños en zonas afectadas por los eventos y aportando en la etapa de reconstrucción; visitas de campo de los cursos de postgrado, de maestría y doctorado a sitios vulnerables ante las diferentes

1 Protocolo base construcción segura: proyecto construcción segura/uni.I+d+í

amenazas que incluye el cambio climático; levantamiento y evaluación de estado físico de vivienda en zonas vulnerables; participación como miembro activo de las comisiones sectoriales de educación, infraestructura y medio ambiente, de fenómenos naturales del Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (SINAPRED). [1]

I.3. ANTECEDENTES HISTORICOS.

A continuación, abordaremos un poco la historia del fenómeno natural que se desarrollan en la presente tesis: *"Los deslizamientos".*

Ya sean por causas primarias o secundarias, a lo largo de la historia ha habido algunos casos de deslizamientos y sus variantes, el más conocido como se menciona previamente fue la tragedia del volcán casitas, este lahar, es provocado por las torrenciales lluvias del huracán Mitch. EL Volcán casita" a- pas-tepetl" o cerro que filtra agua es un volcán con una altitud de 1405 msnm perteneciente a la cordillera

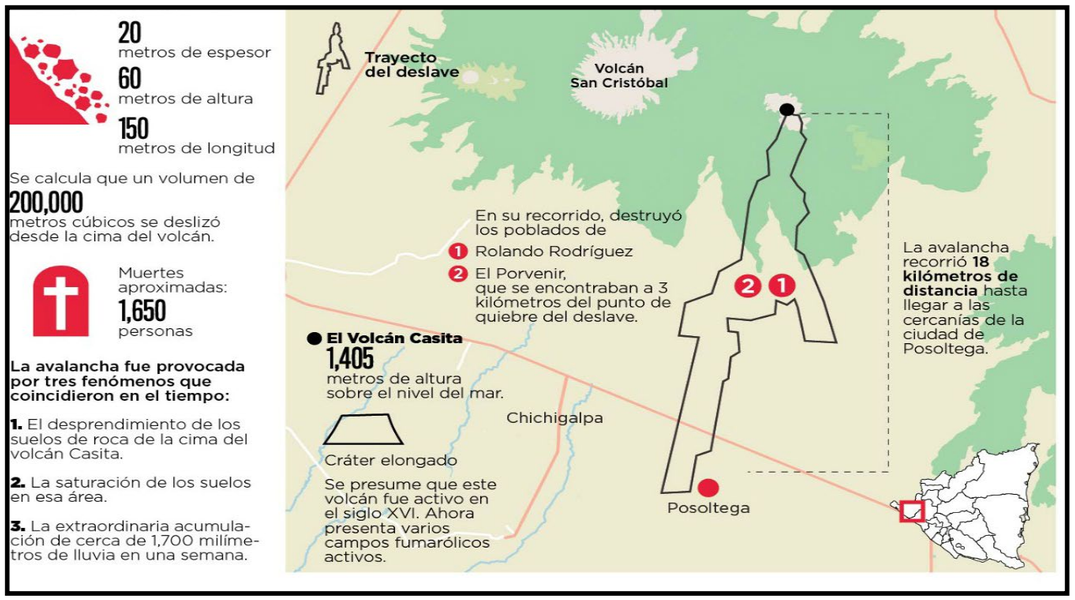


Grafico n° 01 mostrando área de afectación del lahar que tuvo sitio en el volcán casitas, ubicación de las dos comunidades que desaparecieron tras el desastre natural. Fuente: la prensa.

de los Maribios, una cadena volcánica con 70 km de longitud, que se extiende por la costa norte del lago de Managua Xolotlán" hasta las cercanías de la ciudad de Chinandega.

El 30 de octubre de 1998, tras 10 días de precipitaciones continuas causadas por el azote del huracán Mitch con llevo a que el volcán se saturara de agua, haciendo que gran parte de la ladera del costado sur se desprendiera, dando paso a una avalancha de lodo, piedras, árboles arrastrando todo aquel material que se interpusiera en su camino.[2]

Durante los dos primeros kilómetros la avalancha principal se encauza por un valle estrecho. El máximo del flujo tuvo un ancho de 150 a 250 mts y una profundidad de 30 a 60 mts. El flujo oscilo de un margen del cauce al otro durante su trayectoria. De los efectos de fuerzas centrifugas en la trayectoria la cual se calculó con velocidad de aproximadamente 15 mts por segundo. Los depósitos alojados en lo más alto del volcán están conformados por grandes bloques de dactílicos. A una distancia de 2km a 3 km de el origen del lahar se formaron acumulaciones de material sólido, el flujo a esta distancia estaba conformado en su mayoría de piroclastros, el torrente flujo de material concentro suelo arcilloso y bloques de lava, la gran cantidad de material pétreo y el tamaño de este, erosiono el terreno hasta una profundidad de 10mt del nivel original. **ver grafico n°01**

I.4. . JUSTIFICACIÓN

El modelo de vivienda resiliente urbano y rural enfocado en fenómenos de deslizamiento nos permite considerar la ampliación de medidas de prevención y mitigación desde la concepción del diseño, incluso durante el proceso de diseño y construcción De aquí radica la importancia de concebir las soluciones arquitectónicas de las viviendas bajo los conceptos de innovación, sostenibilidad, sustentabilidad, ecología, tecnología, estructura, construcción segura y composición, para que así la vivienda responda a las necesidades básicas de los usuarios y que responda ante los desastres naturales con técnicas constructivas más seguras, sostenibles y

1 Protocolo base construcción segura: proyecto construcción segura/uni.I+d+í

2 Wikipedia, generalidades volcán casitas/ ubicación.

eficaces en respuesta a la mitigación del impacto de los fenómenos de deslizamientos, en la zona de estudio. Y de esta manera obtener un modelo de vivienda que nos permita salvaguardar la vida del usuario, mitigar la incidencia del desastre ocasionado y la resiliencia social; una rápida recuperación de la comunidad y su vivienda.

I.5. OBJETIVOS

Objetivo General:

- Desarrollar el "Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa"

Objetivos Específicos:

- Definir los criterios aplicables a la propuesta en base a normativas y reglamentos actuales referentes al diseño arquitectónico en entornos amenazados por fenómenos naturales.
- Diagnosticar las características y condicionantes de riesgo ante la amenaza de fenómenos de deslizamiento en el sitio de estudio.
- Elaborar propuesta de proyecto arquitectónico-constructivo de un prototipo de vivienda resiliente amenazado por fenómenos de deslizamiento, para la construcción de obras verticales seguras.

I.6. MARCO TEORICO.

Los siguientes elementos a describirse son aspectos que han de ser abordados en el Marco teórico, donde se expone la postura de especialistas referente al tema; los cuales junto a criterios previamente descritos han de servir de referencia para obtener un proyecto de innovación en construcción segura con énfasis en fenómenos deslizamiento.

Existen innumerables definiciones de innovación Conseguir ligarlas todas en una definición única, coherente y consistente. Innovar tiene que ver con aportar novedades, pero no todas las novedades aportan valor. Tiene que ver con explotación, si no explotamos la novedad, si no generamos valor, en todo caso inventamos, pero no innovamos. Tiene que ver con competitividad por tanto, innovar debe aportar valor en clave de retorno económico. Tiene que ver con creatividad, pero también con tecnología, producto o proceso. Tiene que ver con mejora, pero mejorar no es suficiente: es un factor higiénico, operativo, no estratégico. Y tiene que ver con algo que no aparece en las definiciones más "economicistas": innovar es también liderazgo, voluntad de asumir riesgos y afrontar incertidumbres. Según Henry Chesbrough, "no existe innovación significativa sin riesgo significativo". Hay una dimensión psicológica, cultural y emocional en la innovación.[1]

Por todo ello, la definición que se propone es la siguiente: "Innovar es explotar con éxito nuevas ideas o nuevo conocimiento, asumiendo más riesgo que los competidores, para conseguir una posición competitiva superior". Por lo que con este anteproyecto investigativo se pretende crear un producto innovador.[3]

I.7. LA CONSTRUCCIÓN SEGURA:

Es la que está planificada y coordinada durante el desarrollo del proyecto, evidenciando las buenas prácticas, además mitigando amenazas. Si se define la construcción Sostenible partiendo de diversos autores, se recogen a continuación algunas definiciones del término "Construcción Sostenible". La Construcción

1 Protocolo base construcción segura: proyecto construcción segura/uni.I+d+í

3 http://www.innovacion.cl/columna/una-definicion-de-innovacion/

sostenible, que debe ser la construcción del futuro, se puede definir como aquella que, con especial respeto y compromiso con el Medio Ambiente, implica el uso sostenible de la energía. Cabe destacar la importancia del estudio de la aplicación de las energías renovables en la construcción de los edificios, así como una especial atención al impacto ambiental que ocasiona la aplicación de determinados materiales de construcción y la minimización del consumo de energía que implica la utilización de los edificios [Casado, 1996].

I.8. LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE.

Se dirige hacia una reducción de los impactos ambientales causados por los procesos constructivos, uso y derribo de los edificios y por el ambiente urbanizado [Lanting, 1996].El término de Construcción Sostenible abarca, no sólo los edificios propiamente dichos, sino que también debe tener en cuenta su entorno y la manera cómo se comportan para formar las ciudades. El desarrollo urbano sostenible debe tener la intención de crear un entorno urbano que no atente contra el medio ambiente, con recursos, no sólo en cuanto a las formas y la eficiencia energética, sino también en su función, como un lugar para vivir [WWF, 1993]

La Construcción Sostenible deberá entenderse como el desarrollo de la Construcción tradicional, pero con una responsabilidad considerable con el Medio Ambiente por todas las partes y participantes. Lo que implica un interés creciente en todas las etapas de la construcción, considerando las diferentes alternativas en el proceso de construcción, en favor de la minimización del agotamiento de los recursos, previniendo la degradación ambiental o los prejuicios, y proporcionar un ambiente saludable, tanto en el interior de los edificios como en su entorno [Kibert, 1994].[4]

Por eso es importante definir que es un fenómeno natural es un cambio de la naturaleza que sucede por sí solo. Es importante saber que son daños de la naturaleza que suceden cuando se ha realizado una ocupación no adecuada del territorio. Son los procesos permanentes de movimientos y de transformaciones que sufre la naturaleza. Estos pueden influir en la vida humana (epidemias, condiciones climáticas, desastres naturales, etc.).

I.9. LOS FENÓMENOS NATURALES.

Son los sucesos que acontecen en la naturaleza sin la participación directa del hombre. Entre estos tenemos condiciones climáticas, desastres naturales, entre otros. Estos afectan directa o indirectamente a todas las especies.

Existe la creencia de que el término "fenómeno natural" es sinónimo de suceso inusual. Sin embargo, los vientos, las lluvias y similares son fenómenos naturales al igual que los huracanes, los maremotos y las inundaciones.

La gravedad de un desastre se mide en pérdidas de vidas, pérdidas económicas, y la capacidad de la población para la reconstrucción. Los eventos que se producen en zonas despobladas no se consideran desastres. Así, una inundación en una isla desierta no cuenta como un desastre, pero a una inundación en una zona poblada se le llama desastre natural.[5]

Imagen n° 01: Reparto El Chorizo en la ciudad de León. Fuente: diario la jornada net

Imagen n°02: secuelas de un huracán costa atlántica, fuente: la prensa

Imagen n°03: incendio forestal en Nicaragua 2019 fuente: blog de Amelia.com

Imagen n°04: deslizamiento de detritos , lapan puerto cabezas fuente: monografias .com

4 http://habitat.aq.upm.es/boletin/n4/apala.html

5 http://www.desastrenaturalpedia.com/

I.10. LOS DESLIZAMIENTOS DE TIERRA.

Son movimientos del suelo o roca que se desplazan por la pendiente del suelo, a lo largo de rutas específicas, ya sea por causas naturales o por la acción humana. Los principales tipos son los que ocurren de manera rotacional y los de manera traslacional.

Anatomía de un Deslizamiento.

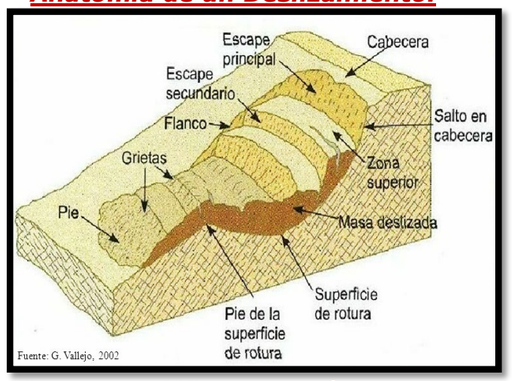


Imagen n°05: anatomía de un deslizamiento, muestra los componentes de un deslizamiento y su respectiva huella. /Fuente: Vallejo 2002

Piramide de riesgo .

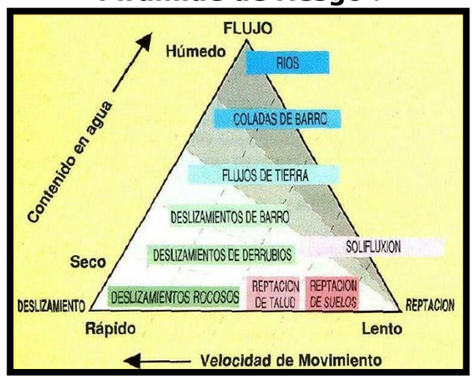


Imagen n°06: pirámide de riesgo, la pirámide describe en orden ascendente los niveles de gravedad, según la cantidad de agua que posea el terreno. / Fuente vallejos, 2002

I.11. TIPOS DE DESLIZAMIENTO.

Deslizamientos rotacional:

Los deslizamientos rotacionales son frecuentes en suelos homogéneos (cohesivos), se caracterizan por que la superficie de falla tiene forma curva o forma de cuchara, en este deslizamiento la masa deslizada se acumula al pie de la ladera, así como un lóbulo.

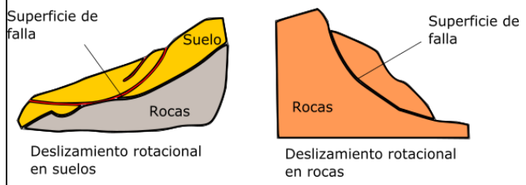


Imagen n°07: deslizamiento rotacional, fuente: geologiaweb.com/ingenieria-geologica

Deslizamientos traslacionales o planar : Los deslizamientos traslacionales pueden generarse en suelos y rocas, la rotura se da a través de una o varias superficies de falla (estratificación, contacto entre rocas, planos de debilidad) que son planas y se orientan a favor del talud (ladera)

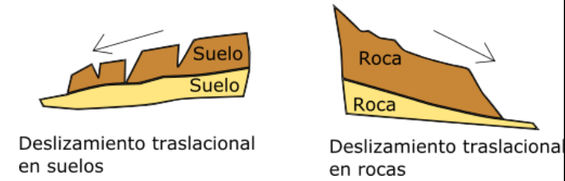


Imagen n°08: deslizamiento traslacional, fuente: geologiaweb.com/ingenieria-geologica

Flujos: Los flujos o coladas se caracterizan por ser movimientos en masa que involucran alto porcentaje de agua en el proceso, por lo tanto, la masa se comporta como un fluido que se desliza a lo largo de superficies de falla poco definidas.

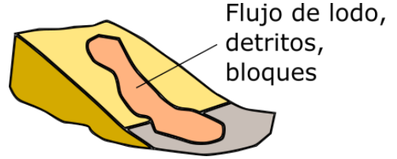


Imagen n°09: flujos varios: fuente: geologiaweb.com/ingenieria-geologica

Como características principales se tiene: alto porcentaje de agua, suelen ser poco profundos, pero alcanzan grandes extensiones, el deslizamiento alcanza grandes velocidades, incluso de metros por segundo**. Los deslizamientos tipo flujo se clasifican en flujos de lodo (barro) o tierra, flujos de derrubios o detritos y flujos de bloques rocosos.**

Los flujos de lodo: existen alto porcentaje de agua mezclado con material de tipo arcilloso, por tal razón se puede decir que se han generado por la afectación de suelos arcillosos, ***Los flujos de detritos:*** existen alto porcentaje de agua mezclado con materiales arenosos, limosos y arcillosos, por tal razón se puede decir que se han generado por la afectación de rocas altamente meteorizadas, ***Los flujos de bloques rocosos*****:** el agua se ha mezclado con materiales del tamaño de gravas y bloques gruesos en una matriz arenosa, limosa y arcillosa, es decir que han afectado a macizos rocosos altamente fracturados y meteorizados.

Reptación y solifluxión: La reptación es un movimiento de masa muy lento y superficial, que afecta a suelos y macizos rocosos muy alterados y meteorizados, es decir que prácticamente se imperceptible y solo medible con instrumentos especiales (mediciones constantes con GPS). Además, la reptación se caracteriza por provocar deformación continua tipo creep en la superficie (deformación durante el tiempo) y se lo reconoce por árboles volcados, postes desalineados, muros y vallas removidas, etc. A diferencia con la reptación, la solifluxión es un movimiento que se produce por la congelación y deshielo, en las zonas más superficiales de las laderas, por lo tanto, este movimiento es característicos en regiones frías.

Desprendimiento de rocas: Los desprendimientos de rocas se producen cuando pedazos de rocas de un macizo rocoso caen libremente hacia la superficie. Estos pedazos de rocas se producen porque el macizo rocoso se encuentra altamente fracturado o afectado por discontinuidades (diaclasas, fallas, superficies de estratificación).

Los desprendimientos de rocas son muy frecuentes en zonas montañosas escarpadas conformadas por macizos rocosos altamente fracturados. Además, los bloques que se desprenden pueden tener tamaños variados, sin embargo, al ser sólidos de gran volumen representan alto riesgo en carreteras, pies de acantilados y zonas montañosas cercanas a pueblos.

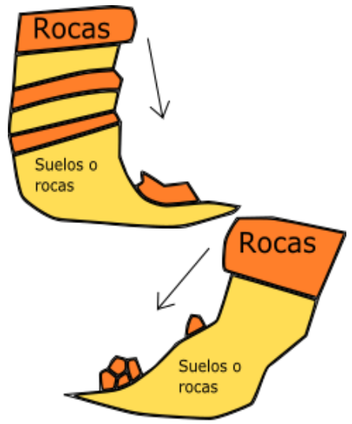


Imagen n°10: desprendimiento de suelo y rocas, fuente: gologiaweb.com/ingenieria-geologica

Vuelco de rocas y suelos: Los vuelcos de rocas y suelos ocurren cuando los frentes de rocas presentan estratos verticalizados que se encuentran buzando en sentido contrario a la ladera.

Avalancha de rocas: Las avalanchas de rocas se forman cuando existe el colapso de grandes volúmenes de masas rocosas, suelen estar asociados al colapso de calderas volcánicas, Cuando ocurre este movimiento en masa, suele ser un proceso violento, que genera la trituración de grandes bloques de rocas, el resultado es la formación de una brecha compuesta por bloques de gran tamaño en una matriz fina de rocas trituradas

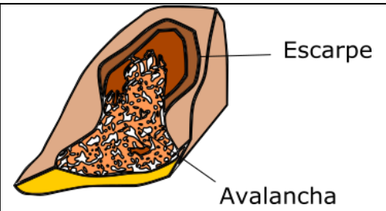


Imagen n°11: avalancha de masa, fuente:geologiaweb.com/ingenieria-geologica

Desplazamientos laterales: Este tipo de movimiento en masa suele ser originado debido a que un tipo de roca masivo y competente se encuentra sobre un material blando y deformable, lo que permite desplazamientos laterales lentos y constantes. Los desplazamientos laterales también pueden ser provocados por licuefacción del material.

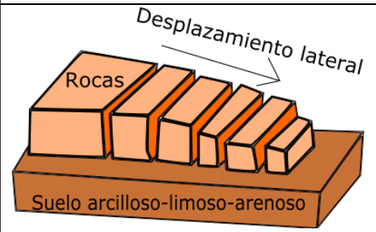


Imagen n°12: desplazamiento lateral de suelo y rocas, fuente: geologiaweb.com/ingenieria-geologica

I.12. TIPOLOGÍA DE CAUSANTES DE UN DESLIZAMIENTO.

CAUSAS NATURALES[1]	CAUSAS HUMANAS[1]
Por movimientos sísmicos	Deforestación y eliminación de la capa vegetal.
	El uso de materiales pesados en la construcción de viviendas en suelos suaves con fuertes pendientes.
Empapamiento o sobre saturación del terreno por el agua de lluvia.	Realización de cortes y excavaciones sin asesoramiento técnico.
	Ubicación de asentamientos humanos en terrenos con pendientes que varían entre 555 o más, con precedente de deslizamientos anteriores.
Por el tipo de suelo, algunos son más fáciles que se deslicen que otros.	Construcción de viviendas sobre terrenos sin compactar ni consolidar siembra de cultivo inadecuado como. Yuca, chagüite y maíz; estos humedecen el suelo y favorecen a la erosión.
	Falta de drenaje sanitario y pluvial y por consiguiente el vertido de aguas a las laderas sin control, lo que ocasiona empozamiento y una mayor infiltración hasta el punto de saturación de agua en las laderas.

Tabla n°01: causales de un deslizamiento, fuente: Nueva cartilla de la construcción 19-05-2011(causas que provocan deslizamientos)1

I.13. RESILIENCIA.

"Es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse, y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y restauración de sus estructuras y funciones básicas."[7]

Si miramos la historia, para poder sobrellevar a todos estos fenómenos ser sociedades resilientes y la Resiliencia no es nada nueva, las sociedades han evolucionado adaptándose, creando y reinventándose para poder sobrevivir a los periodos de crisis. En nuestros días vivimos una crisis multidimensional (ecológica, energética, económica…) que de forma previsible se manifiesta con singular intensidad en los ambientes urbanos. El término resiliencia y sus estrategias (diversidad, capacidad de aprendizaje, innovación y adaptación, auto organización y autosuficiencia) pueden darnos pistas para ver de qué manera se reduce la vulnerabilidad urbana ante escenarios de futuro desfavorables.

Resiliencia significa en sus diversas vertientes:

En psicología, capacidad de las personas de sobreponerse a períodos de dolor sensible y situaciones desfavorables.

En sociología, capacidad que tienen los conjuntos sociales para sobreponerse a los desenlaces desfavorables, reconstruyendo sus vínculos internos.

En ecología, capacidad de las comunidades y ecosistemas de absorber alteraciones sin trastocar significativamente sus peculiaridades de estructura y funcionalidad, pudiendo retornar a su estado original cuando la alteración ha cesado.

- ✓ En ingeniería, energía de deformación ante un material (por unidad de volumen) que puede ser recuperada de un cuerpo desfigurado cuando cesa el ahínco que causa la deformación.
- ✓ En sistemas tecnológicos, capacidad de un sistema de aguantar y recobrarse ante desastres y alteraciones.
- ✓ En la cultura emprendedora, capacidad que tiene el emprendedor para confrontar situaciones que compliquen la generación y desarrollo de su plan de negocios o bien su proyecto a emprender.
- ✓ En derecho, capacidad de las personas, en el marco general de los derechos humanos, de recobrar su estado original de libertad, igualdad, inocencia, etc.
- ✓ En urbanismo, es la capacidad de la urbe para resistir una amenaza, asimismo absorber, amoldarse y recobrarse de sus efectos de forma oportuna y eficaz, incluye la preservación y restauración de sus estructuras y funciones básicas.[8]

7 Análisis de gestión de riesgo de desastres GRD/ GRD reunión COSIPLAN Montevideo Uruguay.

8 http://ovacen.com/resiliencia-y-el-concepto-de-adaptacion/

I.14. LA SUSTENTABILIDAD.

Es un término ligado a la acción del hombre en relación a su entorno. Dentro de la disciplina ecológica, la sustentabilidad se refiere a los sistemas biológicos que pueden conservar la diversidad y la productividad a lo largo del tiempo. Por otra parte, Como se aborda al principio, está ligada al equilibrio de cualquier especie en particular con los recursos que se encuentran en su entorno. Dentro de la acción de Naciones Unidas, y que la define; como la capacidad de satisfacer necesidades de la generación humana actual, sin que esto suponga la anulación de las generaciones futuras, y por supuesto que estas también puedan satisfacer las necesidades propias. [9]

I.15. TIPOS SUSTENTABILIDAD.

Podemos identificar que el desarrollo sostenible o sustentable se basa en tres factores: sociedad, economía y medio ambiente.

La finalidad de ser resiliente es universal, un ideal a nivel individual, organizacional y/o comunal. La gran diversidad de actores que forman parte del complejo tejido social de una ciudad se hace necesario una actuación conjunta. La reducción del riesgo de desastres forma parte integral de la dimensión ambiental, social y política del desarrollo sostenible. fuente: ovacen.com

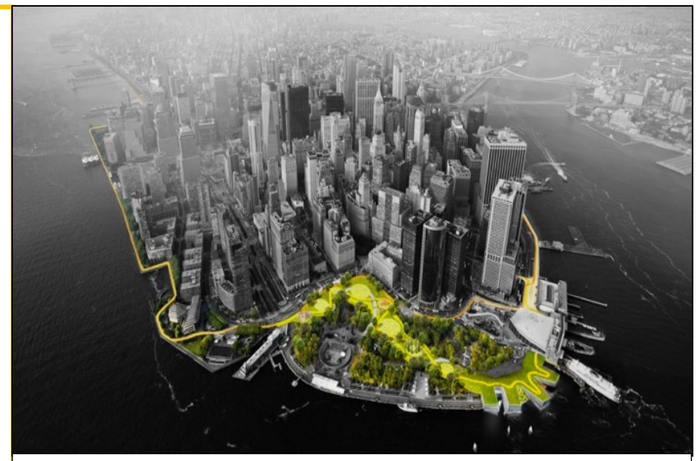


Imagen n° 13 ciudad resiliente, fuente: ovacen.com/resiliencia-y-el-concepto-de-adaptacion

Sustentabilidad en la sociedad: Es el momento en que nos enfocamos ante los aspectos sociales del crecimiento sostenible, miramos los temas que afectan a la gente de manera directa y que o bien asisten o bien dañan el proceso de progresar la calidad de vida.

Sustentabilidad en la economía: Cuando nos enfocamos en la dirección de la economía y su futuro desde una perspectiva coherente, miramos el sistema que determina de qué manera se distribuyen los recursos limitados al mismo tiempo que se examina de qué manera se emplean.

Sustentabilidad ambiental: examinamos y determinan los recursos naturales, tanto renovables como no renovables, que en definitiva componen nuestros alrededores y nos ayudan a sostener y mejorar nuestras vidas y la del entorno natural donde se habita [10]

Teniendo claro todo lo antes mencionado es imprescindible no hablar de Mitigación es el esfuerzo por reducir la pérdida de vida y propiedad reduciendo el impacto de los desastres. La mitigación se logra tomando acción ahora, Antes de que azote el próximo desastre para así disminuir los daños por desastre, reconstrucción y daños repetidos.[11]

Imagen n°14: tipos de sustentabilidad fuente:http://www.labioguia.com/notas/que-significa-la-sustentabilidad

La energía solar fotovoltaica es una fuente de energía que produce electricidad de origen renovable, obtenida directamente a partir de la radiación solar mediante un dispositivo semiconductor denominado célula fotovoltaica, o bien mediante una deposición de metales sobre un sustrato denominada célula solar de película fina. Este tipo de energía se usa para alimentar innumerables aplicaciones y aparatos autónomos, para

9 Via Definicion.mx: http://definicion.mx/sustentabilidad/
10 http://ovacen.com/desarrollo-sustentable-concepto-ejemplos-de-proyectos/
11 https://www.fema.gov/es/que-es-mitigacion

abastecer refugios o viviendas aisladas de la red eléctrica y para producir electricidad a gran escala a través de redes de distribución. Debido a la creciente demanda de energías renovables.[12]

*El enfoque metodológico planteado en el documento siguiente (**Metodología para incorporar la Gestión de Riesgos de Desastres (GRD) en los proyectos de Infraestructura de Integración Regional)** plasma tres etapas definitorias: se detallan a continuación:*

***FASE I:** "Identificación" que permite definir que se desea estudiar, explicitando preliminarmente la/infraestructura/s y amenaza/s que serán consideradas en el estudio de riesgo.*

Amenaza: Un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.

Las amenazas naturales: se pueden clasificar por origen en: geológicas (terremotos, tsunamis, actividad volcánica), hidrometeoro lógicas (inundaciones, tormentas tropicales, sequías) o biológicas (epidemias). Las amenazas pueden ser inducidas por procesos humanos (cambio climático, incendios, minería o recursos naturales no renovables, degradación medió ambiental, y amenazas tecnológicas). Las amenazas pueden ser únicas, secuenciales, o combinadas en su origen y efectos.

***FASE II:** "Análisis de riesgo", la cual inicia con la definición de los objetivos de desempeño, la caracterizar las*

Amenazas e infraestructura expuesta, y en base a esto definir la profundidad, alcance y términos de referencia para el análisis de riesgo. En esta fase también se lleva a cabo el análisis de riesgo como tal y la identificación de posibles medidas de reducción de riesgo.

FASE III: "Gestionando el riesgo", donde en base a los resultados de la Fase II se toman decisiones para Reducir el riesgo, transferir el riesgo y/o prepararse para emergencias y desastres. [13]

Mitigación: Medidas estructurales/no-estructurales adoptadas para limitar el Impacto adverso

I.16. HIPOTESIS

La propuesta de anteproyecto de Innovación en construcción segura con énfasis en fenómenos de deslizamiento servirá para mitigar y dar respuesta a los eventos y fenómenos que vuelven vulnerable la construcción de obras verticales seguras, así mismo, servirá de referencia para ser retomado a nivel de proyecto y llevarse a cabo en los municipios que lleguen a necesitar de su implementación.

I.17. DISEÑO METODOLOGICO.

TIPO DE INVESTIGACIÓN/UNIVERSO/MUESTRA

El presente estudio se hace bajo una investigación descriptiva desde el inicio de la fase Explicativa con los datos recopilados en las encuestas, observaciones y entrevistas, que han de servir de pauta para enfocar con prioridad la situación de la construcción en el municipio de estudio, así como también en los objetivos específicos, en donde se ha descrito cada componente del marco de referencia describiendo la situación de la construcción vertical en el municipio de estudio. En el análisis de este se han de ver las potencialidades y limitantes que se obtiene de la catalogalización y jerarquización de la gestión de la construcción vertical.

La investigación tiene el enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo). El primer enfoque porque se recopila información estadística y el segundo porque se basa en

---

12 análisis de gestión de sistemas de gestión de riesgo de desastres. Recuadro 1.2. elementos para el marco de riesgo del desastre

13 (Metodología para incorporar la Gestión de Riesgos de Desastres (GRD) en los proyectos de Infraestructura de Integración Regional). V Reunión Ordinaria del COSIPLAN Montevideo, Uruguay – 4 de diciembre de 2014

la recopilación tanto documental como de campo en el caso de observaciones-entrevistas. La muestra ha de ser realizada en el municipio de Matagalpa, Tomando en cuenta parcialmente a la población que se beneficiará, en vista que puedan ser beneficiados con el equipamiento e infraestructura adecuada que mitigue el problema expuesto. La muestra debe ser de tipo probabilística. A continuación, se muestra el proceso metodológico de este documento, el que abarca las 4 fases de investigación que se describen seguidamente:

1-Fase Preliminar: Comprende la elección del tema, que constituye el título del proyecto investigativo y que corresponde al objeto de estudio basado en un área temática. Luego se hace el planteamiento del problema, que es la especificación del problema a investigar, surgido de una necesidad real. Posteriormente se definen los objetivos específicos que dan lugar a los resultados que se esperen obtener en cada una de las siguientes etapas del trabajo.

2-Fase Explorativa: En esta fase se hace el levantamiento de información documental y de campo. La revisión documental consiste la consulta bibliográfica existente, relacionada con el tema a desarrollar en libros, documentos, folletos, internet y estadísticas, con el propósito de recopilar leyes, Normas y requerimientos de diseño y construcción de objetos arquitectónicos en entornos amenazados por fenómenos torrenciales y La recopilación de información de campo consiste en la realización de entrevistas a profesionales en el sector de la construcción (habitantes, albañiles, constructores ingenieros y arquitectos especialistas), con el fin de justificar el esfuerzo a realizar y tener un conocimiento más amplio acerca del problema planteado. Por lo tanto, se han de hacer visitas a todos los entes reguladores de la Construcción en Nicaragua, Alcaldías e instituciones involucrados en dicho proyecto, al igual que el análisis de diagnóstico e indicadores de la Construcción y capacidad de la oferta-demanda de servicios en el Municipio de Matagalpa.

3-Fase de Procesamiento y Análisis: En esta fase se hace la tabulación de estadísticas y entrevistas realizadas. Así mismo, se hace una síntesis de normas y criterios de diseño, y construcción para obtener criterios constructivos; se realiza las visitas al Municipio de estudio y posteriormente el análisis de las alternativas de construcción a proponer; de la cual se selecciona la que reúna las mejores condiciones para la innovación de un sistema constructivo seguro antes fenómenos torrenciales y deslizamiento.

4-Fase de Propuesta: Esta fase consiste en el desarrollo del anteproyecto, que comprende:

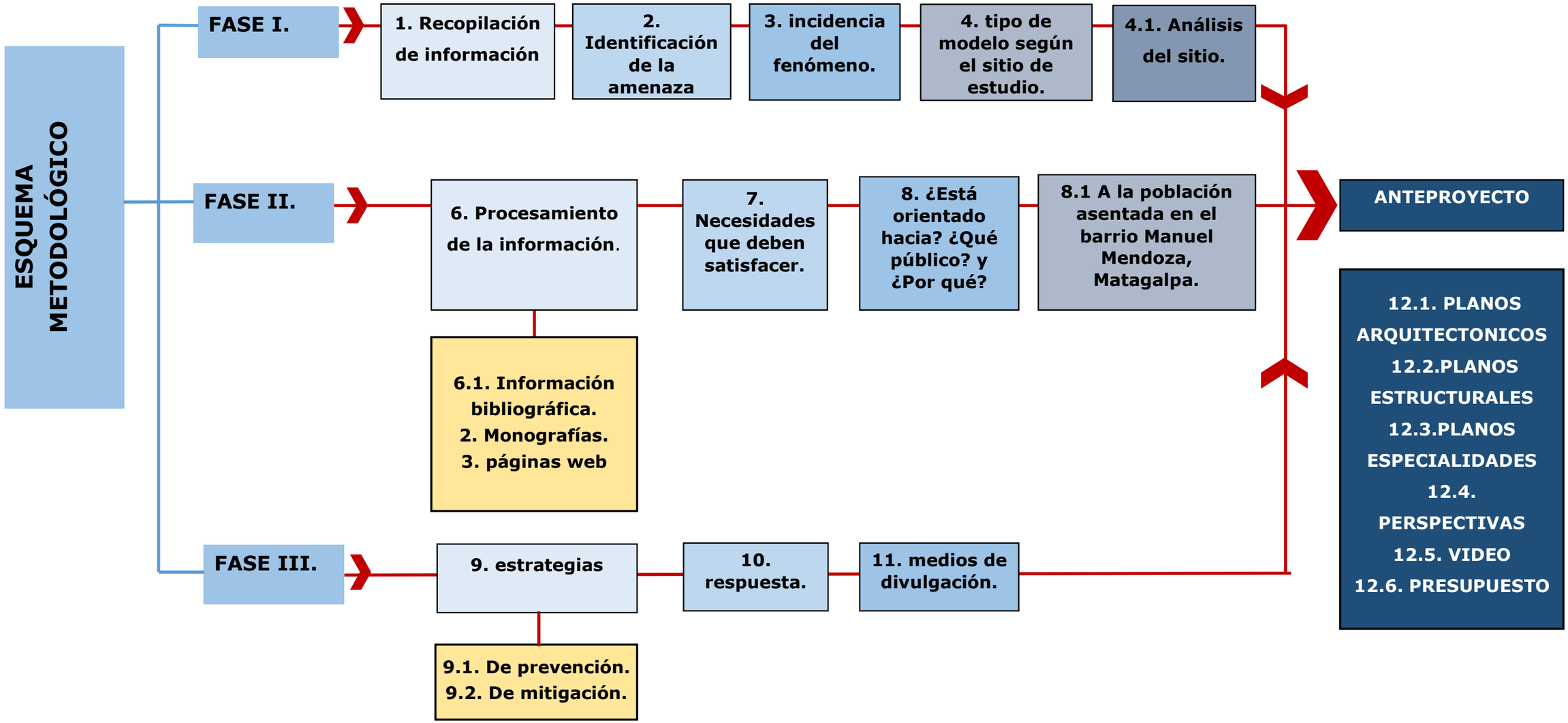
Elaborar propuesta de anteproyecto arquitectónico del prototipo de vivienda para entornos amenazados por fenómenos de deslizamientos

Posteriormente se hace una retroalimentación de cada una de estas fases. Finalmente, concluido el proceso de diseño se obtiene la propuesta que da la solución a la problemática planteada y que corresponde con el objetivo general establecido, dando como resultado el: "Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa"[1]

Grafico n°02: metodologia circular, ejemplifica un recorrido unidireccional. Fuente: researchgate.net

1 Protocolo base construcción segura: proyecto construcción segura/uni.I+d+í

I.18. ESQUEMA METODOLOGICO



I.19. MARCO LEGAL

DECRETO 78-2002, APROBADO EL 19 DE FEBRERO DEL AÑO 2002.

Capítulo I, arto n°:03 definiciones. Ítems denominados:

3) Áreas frágiles: Aquellas áreas cuyas características físicas presentan alto potencial de degradación y/o desaparición de dichas características ante amenazas naturales

4) Área Urbana: Expresión física territorial de población y vivienda concentrada y articulada por calles, avenidas, caminos y andenes. Con niveles de infraestructura básica de servicios, dotada del nivel básico de equipamiento social, educativo, sanitario y recreativo. Conteniendo unidades económicas, productivas que permiten actividades diarias de intercambio beneficiando a su población residente y visitante. Puede o no incluir funciones públicas de gobierno.

5) Área Rural: Se refiere al resto del territorio municipal, que no es urbano, caracterizado por población dispersa o concentrada y cuyas actividades económicas en general se basan en el aprovechamiento directo de los recursos naturales.

7) Asentamiento Humano: Es el establecimiento de una población, con patrones propios de poblamiento y el conjunto de sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales, la infraestructura y el equipamiento que la integran.

8) Asentamiento Urbano: Es aquel en cuyo espacio se concentra una población mayor de 1,000 habitantes, en una relación de densidad igual o mayor de 25 habitantes por hectárea, con un mínimo del 25% de su superficie dedicada a actividades secundarias, terciarias y equipamiento, y el 18% o más de su superficie utilizada para circulación. Los asentamientos urbanos se clasifican en Ciudad Capital, Ciudad Metropolitana, Ciudades Grandes, Ciudades Medianas, Ciudades Pequeñas, Pueblos y Villas.

Cuencas Hidrográficas: Territorio cuyas aguas afluyen todas a un mismo cuerpo de agua, conformando un sistema natural compuesto por elementos físicos, recursos naturales y humanos, y las relaciones entre estos elementos; creando un conjunto social único y en permanente evolución.[14]

12) Estudio de Ordenamiento Territorial: Son los estudios técnico-científicos relativos al conocimiento integral del territorio y los procesos de intervención existentes en el medio físico-natural, que permiten identificar sus principales características, potenciales, limitantes y problemática; y formular la propuesta del desarrollo territorial, sentando las bases para la elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial.

Factor de Ocupación del Suelo (FOS): Es la relación entre el área de ocupación de suelo y el área del lote del terreno. **Factor de Ocupación del Suelo (F.O.S):** Máximo 0,60 cuando la vivienda tenga acceso a drenaje sanitario. Máximo 0,50 cuando la vivienda no tiene acceso a drenaje sanitario.	**Factor Ocupacional Total (FOT):** Es la relación entre el área total de construcción y el área del lote del terreno. **Factor de Ocupación Total(F.O.T):**Máximo: 1,00 **Retiros:** La construcción de vivienda dentro de los lotes de terreno individuales debe respetar los siguientes retiros:	**Frontales:** 2,00 m mínimo **Laterales:** 2,00 m mínimo o conforme lo establecido para este fin en el Reglamento Nacional de Construcción vigente. **Fondo:** 3,00 m mínimo o conforme lo establecido para este fin en el Reglamento Nacional de Construcción vigente.

Tabla n°02: definiciones FOS, FOT, RETIROS. Fuente Decreto 78-2002, aprobado el 19 de febrero del año 2002

14 Decreto 78-2002, aprobado el 19 de febrero del año 2002.

15) Límite Urbano: Es una línea imaginaria que delimita el área de un asentamiento humano, incluyendo áreas urbanizadas, áreas de expansión, riesgos, restricción o protección del suelo.

22) Suelo: Capa superficial de la tierra que sirve de sustrato entre otras a las actividades agropecuarias y forestales.

23) Subsistema de asentamientos humanos: Es una porción del sistema nacional de asentamientos humanos, que comprende un grupo de asentamientos que gravitan sobre o alrededor de un asentamiento humano que tiene al menos la categoría de ciudad o cabecera municipal.

Capitulo IV, del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y su infraestructura, sección primera, red de asentamientos humanos y clasificación de sus categorías:

Artículo 19.- Las categorías poblacionales para fines de equipamiento e infraestructura se clasifican en:

2) Ciudad Metropolitana: Comprende a los Centro Departamentales o Secundarios. Son ciudades con un rango de población mayor de 100 mil habitantes que administrativamente funcionan como cabeceras departamentales o regionales, pero pueden cumplir algunas funciones específicas atendiendo territorios de más de un departamento. Deberán estar dotados de capacidad suficiente para responder a los requerimientos de la población de los municipios que comprende el departamento respectivo y en los niveles similares de especialidad que los de la ciudad capital.

Sección tercera, zonificación del espacio urbano.

Artículo 34.- Zona urbana ocupada. Es el área que ocupa determinado asentamiento y que presenta trazado de calles, lotificación y en la cual se desarrollan las actividades sociales y económicas. [15]

I.20. MARCO LEGAL/ ITEM 3). DEFINICIONES, EN BASE A LA NTON 11013 04.

Vivienda: Espacio habitable integrado por áreas interiores y exteriores propias para desarrollar las funciones vitales básicas de un grupo familiar.

Vivienda de interés social: Son soluciones habitacionales propuestas por el sector público y privado, teniendo como objetivo básico disminuir el déficit habitacional para sectores de bajos ingresos.

Vivienda Progresiva: Es aquella que evoluciona en el tiempo hasta llegara constituir una vivienda completa. La vivienda progresiva estará sujeta a procesos típicos de evolución y mejoras dentro de los límites del lote de terreno, permitiendo la adecuación de la vivienda con relación al incremento del número de miembros de una familia, respetando el FOS y el FOT. La vivienda tendrá como norma aplicable 7,00 m² de construcción por habitante como mínimo.

Tabla n°03/ dimensiones mínimas de lotes de terreno

CONCEPTO	LOTE A	LOTE B	LOTE C
Área	105,00 m²Lote Esq. 135 m²	170,00 m²Lote Esq. 200 m²	210,00 m²Lote Esq. 250 m²
Frente Mínimo Lote Intermedio	7,00 m	8,50 m	8,40 m
Fondo Mínimo Lote Intermedio	15,00 m	20,00 m	25,00 m
Frente Mínimo Lote Esquinero	9,00 m	10,00 m	10,00 m
FOS Con Letrina	X	0.45	0.55
Con A. Sanit.	0.67	0.60	0.60
FOT Con Letrina	X	0.90	1.10
Con A. Sanit.	1.34	1.20	1.20

Fuente: tabla no: 01, página 13, dimensiones mínimas de lotes de terreno NTON 11 013-04

15 Decreto 78-2002, aprobado el 19 de febrero del año 2002.

Módulo Básico: Es un concepto de vivienda progresiva con un estándar inicial inferior al de una vivienda mínima, que permite al beneficiario ampliarla de acuerdo a sus necesidades y recursos económicos. Cuenta con un área construida que oscila entre 21,00 m² y 36,00 m² de superficie, incluye un área de usos múltiples y un núcleo húmedo.

Vivienda Mínima: Permite satisfacer las necesidades básicas a familias de bajos recursos. El área mínima es de 42,00 m², su área se distribuye en ambiente multiuso, sala - cocina - comedor, servicio sanitario, dos dormitorios y un área de servicio.

Vivienda Estándar: Está dotada de sala, comedor, cocina, tres dormitorios, servicio sanitario-ducho, inodoro y lavamanos y área de lava-plancha; el área mínima de este tipo de vivienda debe ser de 65,00 m².[16]

Tabla n°04 / dimensionamiento mínimo y áreas mínimas por ambiente.

dimensiones mínimas de ambientes	ancho mínimo	área mínima
Dormitorio	3, 00 m	9,00 m²(1)
Sala	3,00 m	10,80 m²(2)
Comedor	3,00 m	10,80 m²(2)
Cocina, Lava y Plancha	1,80 m/ 1,65 m	5,40 m²/ 4,95 m²
Unidad Sanitaria con ducha, inodoro y lavamanos	1,20 m	3,00 m²
Caseta para letrina/ Cuarto de Servicio	0,90 m/ 2,30 m	1,00 m²/ 7,245 m²

(1): Las dimensiones se refieren a dormitorios para 2 personas.
(2): Área mínima para 6 personas
Fuente: tabla no: 02, página 18, dimensiones mínimas de lotes de terreno NTON 11 013-04

16 Norma mínima de dimensionamiento de desarrollo habitacionales NTON 11 013-04

I.21. ITEM 4.28) ESPECIFICACIONES GENERALES DE DISEÑO

La vivienda como parte integral del diseño urbano, debe contemplar los siguientes aspectos generales:

1. Aprovechamiento de las características y uso potencial del suelo, procurando obtener los índices de densidad adecuados
2. Aprovechamiento de las mejores condiciones de orientación y ventilación en función de los elementos naturales
3. Equilibrio e interrelación funcional entre los componentes del conjunto, manteniendo equidistancia entre las zonas habitacionales y la zona de equipamiento
4. Obtención de privacidad visual y acústica
5. Eliminación de soluciones repetitivas y monótonas
6. Prever el crecimiento progresivo de la vivienda
7. Realización de perfiles urbanos que logren una imagen agradable, conservando los valores estéticos y culturales de la ciudad
8. Espacios en función de las necesidades a satisfacer.

Andén: Elemento de la acera destinado para la circulación segura y cómoda de peatones.

Los andenes con pendientes con rangos entre 8 y 10 % deben salvar su desnivel por medio de planos inclinados o una combinación de planos horizontales y rampas. Ningún andén debe tener una pendiente mínima de 0,50%, para facilitar la escorrentía de aguas pluviales. El andén será construido con materiales pétreos, con acabado antideslizante.

En caso de optar por soluciones mediante planos inclinados, estos deben tener descansos de 1,50 m de largo mínimo, cada desarrollo vertical de 1,50 m por cada 75,00 m de longitud. [16]

16 Norma mínima de dimensionamiento de desarrollo habitacionales NTON 11 013-04

I.22. MARCO LEGAL, DEFINICIONES NO: 02, EN BASE A NTON 12 006 04.

Accesibilidad: es aquella característica del urbanismo, de las edificaciones, del sistema de *transporte, los servicios y medios de comunicación sensorial; que permite su uso a cualquier persona con independencia de su condición física o sensorial.*

Barrera: *cualquier elemento que ocasione impedimento u obstáculo en el acceso, el uso, la libertad de movimiento, la estancia y la circulación con seguridad de las personas.* [17]

CLASIFICACIÓN DE BARRERAS.

BU: Barreras Urbanísticas. Son las existentes en las vías públicas, así como en los espacios libres de uso público.

BA: Barreras Arquitectónicas. Son las existentes en el interior y exterior de los edificios, tanto públicos como privados.

BT: Barreras en los Transportes. Son las existentes en los medios de transporte.

BCS: Barreras en las Comunicaciones Sensoriales. Son todos aquellos impedimentos que dificulten la emisión o recepción de mensajes a través de los medios o sistemas de comunicación sean o no de masas.

Diseño universal. Es aquel que considera que el hábitat, los productos, el entorno y las comunicaciones deben ser accesibles para toda la población, respetando la diversidad humana, promoviendo la inclusión y la integración; asimismo señala que en la planificación urbana y arquitectónica deben tomarse en cuenta los siguientes principios

Tabla n°05: características del diseño universal , fuente: Norma mínima de accesibilidad NTON 12008-04

Uso equiparable:	**Flexible:**	**Ergonomía***:*	**Elementos de Urbanización:**
• *cuando el diseño cumpla con las siguientes pautas:* • *Que sea consumible por personas con diversas capacidades,* • *Que evite la segregación o estigmatización,* • *Que proporcione privacidad, garantía y seguridad,* • *Que sea tecnológicamente apropiado al medio*	*cuando se acomode a las preferencias y habilidades individuales:* • *Cuando brinde posibilidades de elección.* • *Cuando facilite la exactitud y precisión;* • *Cuando se adapte al ritmo del usuario.*	*Estudio de las relaciones entre el trabajo, el trabajador y el medio. Sin embargo, la ergonomía no se aplica únicamente a las áreas de trabajo, esta puede y debe emplearse en cualquier lugar donde el hombre pase la mayor parte de su tiempo en contacto con mobiliario o equipo, ya sea trabajando, por ocio, por estudios o por salud.*	*Se consideran elementos de urbanización las calzadas, aceras, callejones peatonales, áreas comunales, redes de infraestructura y otras que se realicen en las vías públicas con el planeamiento urbanístico accesible*
Simple e intuitivo:	**Espacios. Accesibles:**	**Espacios. Practicables:**	**Espacios. Adaptables o mutables:**
Cuando el uso del diseño sea fácil de entender, atendiendo a la experiencia, conocimientos, habilidades lingüísticas o grado de concentración actual del usuario.	*Consideramos que un espacio es accesible, cuando se ajusta a los requisitos funcionales y dimensiones que garantizan su utilización, de forma autónoma y con comodidad, por parte de las personas con limitación física o con movilidad reducida.*	*Se considera un espacio, cuando sin ajustarse a todos los requisitos anteriormente citados no impida su utilización a las personas con limitación física o movilidad reducida.*	*Se considera un espacio adaptable, cuando mediante modificaciones que no afecten a su configuración esencial, pueda transformarse, como mínimo, en practicable.*

17 Norma mínima de accesibilidad NTON 12008-04

I.23. MARCO LEGAL, SEGÚN LA NUEVA CARTILLA DE LA CONSTRUCCIÓN.

Medidas básicas para reducir el daño por Deslizamientos: Si la pendiente del talud tiene más del 40% (la cual podemos medir fácilmente si tiramos una lienza de un punto arriba de la superficie del suelo hacia otro abajo, que esté a 100 cm de separación, y medimos la altura del punto más bajo y esta nos da 40 cm o más) ese sitio no se recomienda para construir, si no, se tienen que seguir las indicaciones plasmadas en la nueva cartilla de la construcción. Para reducir el efecto de los deslizamientos y su erosión natural cuando no están protegidos, se tienen tres casos muy utilizados de cómo construir en nuestro país. Estos se refieren a: [18]

a) Cuando estamos sobre la pendiente. VER INDICACIONES EN CASO 1.

b) Cuando estamos en la parte baja de la pendiente: se debe de retirar del pie del talud, una distancia igual a la mitad de la altura del talud. Por ejemplo, si esta altura tuviere 10 m nos retiraremos 5 m, si tiene 50 m nos retiramos 25 m

c) Cuando estamos arriba en lo que denominamos cresta del cerro o cima: Lo más recomendable es alejarse un mínimo de 10 m de la cresta y esto es posible si la pendiente o talud cuenta con trabajos de protección. De lo contrario, lo más prudente es alejarnos un tercio de la altura del talud.

Caso 1: cuando estamos sobre la pendiente.

a. Lo más indicado para estos casos es construir la vivienda sobre zancos o pilotes de madera o concreto. Además, no debe ejecutarse ningún movimiento de tierra en la pendiente, ya que esto la debilita aún más **(ver gráfico n. °03)**

b. Los pilotes pueden ser de madera tratada de 6 in o 15 cm de diámetro para un piso. También pueden ser de concreto armado de 15 X 15 cm. La profundidad mínima enterrada de los pilotes debe ser de 50 cm y, si el suelo es arcilloso, 100 cm **(ver gráfico n. °04).**

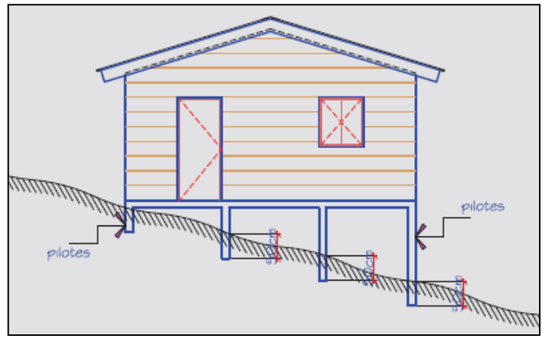


Gráfico n°03: nos muestra cómo debe ir ubicada la vivienda si se está en una pendiente. Fuente: Nueva cartilla de la construcción 2011, figura n°2, página 19.

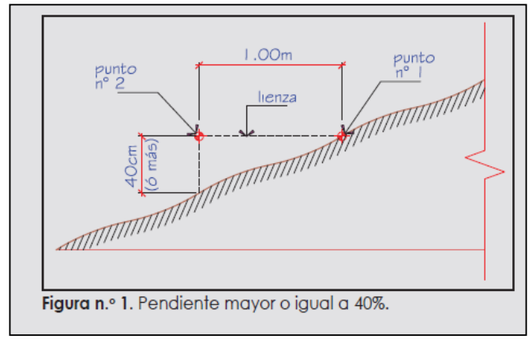


Figura n.° 1. Pendiente mayor o igual a 40%.

Gráfico n°04: si la pendiente es mayor a 40°, nos enseña a cómo medir en un cálculo rápido la pendiente del terreno, Fuente: Nueva cartilla de la construcción 2011, figura n°1, página 19.

Pilotes: Es un concepto que proviene de ***pilot***, un vocablo del francés antiguo. El término alude a un elemento alargado que se clava en una superficie con el objetivo de lograr la consolidación de los cimientos de una obra. Los pilotes pueden fabricarse con diversos materiales. Son similares a las estacas y se utilizan para el traslado de las cargas hasta una zona resistente. Cuando dicho estrato se encuentra demasiado profundo y no es posible recurrir a una cimentación a través de losas o de otros recursos más frecuentes.se propone un pilote: esta columna desciende verticalmente por el terreno hasta llegar al sitio de mayor resistencia y luego se apoya en ella el elemento que se encarga de la transmisión de las cargas.[20]

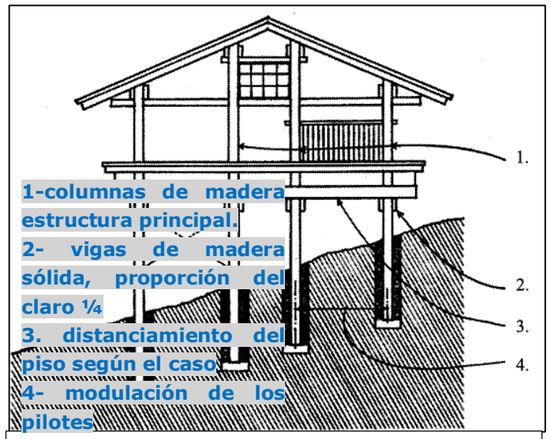


Grafico n° 05: descripción estructural vivienda con cimientos de pilotes, fuente: elconstructorcivil.com

18 Nueva cartilla de la construccion

20 definicion.de pilote

TABLA n°06: SINTESIS leyes, normas y reglamentos. Fuentes: varias.			
LEY, NORMATIVA Y/O REGLAMENTO.	**ARTO RELACIONADOS.**	**LEY, NORMATIVA Y/O REGLAMENTO.**	**ARTO RELACIONADOS.**
Constitución política de la república de Nicaragua.	La Constitución Política de Nicaragua (Artículo 64) reconoce el derecho de la ciudadanía a una vivienda digna y establece que el Estado es garante de este derecho. La aprobación en 2009 de la Ley 677, "Ley especial para el fomento de la construcción de viviendas y de acceso a la vivienda de interés social" fue un avance sustantivo para la regulación del derecho a la vivienda. Esta ley constituye un punto de inflexión y una oportunidad para acometer el desafío de garantizar acceso a la población de bajos ingresos a una vivienda digna.	***Ley # 337, Ley Creadora del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención a Desastres"***	Que define al Municipio, como la expresión del estado en su territorio, y ejerce por medio de la gestión y correspondientes servicios, competencias y responsabilidades, en las materias que afecten su desarrollo, preservación del medio ambiente y la satisfacción de las necesidades de sus pobladores, por lo tanto norma y reglamenta las acciones interinstitucionales a distintos niveles, priorizando el quehacer del municipio en relación a la prevención, mitigación y atención a desastres, lo que le permite adoptar medidas ordenadas, eficientes y permanentes.
normas mínimas de dimensionamiento de desarrollos habitacionales, NTON 11013,04	ITEM 3, Definiciones. Ítem 4.28 Especificaciones generales del diseño.	***ley 40-261, ley de municipios de Nicaragua***	**Art. 2.** La Autonomía es el derecho y la capacidad efectiva de las Municipalidades para regular y administrar, bajo su propia responsabilidad y en provecho de sus pobladores, los asuntos públicos que la Constitución y las leyes le señalen. La Autonomía Municipal es un principio consignado en la Constitución Política de la República de Nicaragua, que no exime ni inhibe al Poder Ejecutivo ni a los demás Poderes del Estado de sus obligaciones y responsabilidades para con los municipios.
normas mínimas de accesibilidad, NTON 12006,04	Ítem 5.9 Clasificación de barreras. Tabla 01: dimensiones mínimas de lotes de terreno Tabla 02: dimensiones mínimas de lotes de terreno NTON 11 013-04 Tabla 03= Características del diseño universal.	***ley no.677 ley especial para el fomento de la construcción de vivienda y acceso a la vivienda de interés social***	**Vivienda de Interés Social:** Es aquella construcción habitacional con un mínimo de espacio habitable de treinta y seis metros cuadrados (36mts.2)), con servicios básicos incluidos para que se desarrolle y dar garantía a los núcleos familiares **cuyos ingresos estén comprendidos entre uno y los siete salarios mínimos** del sector construcción y cuyo precio de venta final al consumidor no exceda de **Cuarenta Mil Dólares de los Estados Unidos de América (US$40,000.00) para viviendas unifamiliares**, ni de Cincuenta Mil Dólares de los Estados Unidos de América (US$50,000.00) Para viviendas multifamiliares y forma parte del patrimonio familiar.
Decreto 78-2002, normas, pautas y criterios para el ordenamiento territorial.	Capítulo I: arto n°03: Definiciones Capitulo IV: arto n° 19. Sección tercer, arto n° 34.		
Plan regulador de Matagalpa.	Justificación. pág. 5. 1.3.1 marco legal pág. 7. 1.3.3 diagnostico urbano pág. 7,8,9 1.3.4 potencialidades pág. 11.		

I.24. MARCO DE REFERENCIA

Imagen n°15: mapa de Nicaragua, énfasis dep.Matagalpa.Fuente:https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Matagalpa

Imagen n°16 barrió Manuel Mendoza Fuente: google maps.

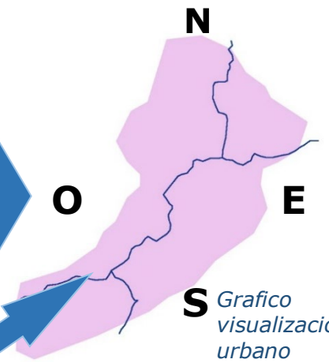


Grafico n°06: visualización casco urbano Matagalpa Fuente: propia

Municipios departamento de Matagalpa.	
San isidro, Sebaco, ciudad Darío, terrabona, Matagalpa, san Dionisio, Esquipulas, san ramón, Tuma la dalia, rancho grande, Matiguas, rio blanco y muy muy.	
Limites ciudad de Matagalpa.	
Norte	Jinotega, Esquipulas, san Dionisio.
Sur	Tuma la dalia, san ramón.
Este	Muy muy
oeste	Sebaco.

Historia de la ciudad: Matagalpa "la Perla del Septentrión": recibió el título de ciudad el 14 de febrero de 1862, según Decreto Legislativo del Congreso Nacional de Nicaragua, durante la administración del presidente Tomás Martínez Guerrero.[19]

Clima: varía desde el tropical seco al tropical semi-húmedo. La altitud determina en gran parte las características del clima predominante en el municipio. La altitud promedio de la cabecera municipal es de 681 msnm. La temperatura media anual oscila entre 19ºC a 24ºC y la precipitación anual entre 800 y 2000 mm, con un promedio anual de 1375 mm.

Análisis de amenazas y vulnerabilidad: El municipio de Matagalpa presenta amenazas de origen natural, socio-natural y antrópicas, mediante la probabilidad de afectación por sismos, inundaciones, deslizamientos por inestabilidad de terrenos, así como contaminación ambiental. Tal situación se complementa con la presencia de diversos factores de vulnerabilidad física, económica, ambiental y social, lo cual pone en riesgo la integridad física y bienes económicos de la población de todo el territorio.

Topografía: El departamento de Matagalpa es uno de los más montañosos del país y constituye el inicio de la zona Norte nicaragüense. En su extensión,La región presenta una topografía muy accidentada e irregular, con grandes alturas, pequeños valles, algunos altiplanos, numerosas lomas, hondonadas y sobre todo poco terreno plano. La ciudad está rodeada de crestas y lomas volcánicas. *Los principales cerros que rodean el casco urbano, descritos en orden, siguiendo las manecillas del reloj son: El Calvario, Cerro de Piedra, El Arenera, San Salvador, Cerro El Toro y Apante*. El casco urbano se encuentra en una altitud promedio de 681 metros sobre el nivel del mar (msnm) con elevaciones oscilando de 600 msnm, en la zona de Waswalí hasta 1'132 msnm por el Cerro Apante. Lo anterior indica un profundo corte erosivo y sugiere una alta energía hidrodinámica durante el desarrollo del relieve. Por lo tanto, aunque los relieves del municipio tuvieron origen en el intenso vulcanismo de la era terciaria, las formas volcánicas originales fueron mayoritariamente destruidas por la actividad erosiva y por los movimientos tectónicos poli cíclicos.

Población: La población de Matagalpa es de aproximadamente 100,000 habitantes, de los cuales el 90% es urbano. El 10% restante es considerado una población rural ya que corresponde a las dieciséis. La tasa anual de crecimiento superó el 5%, en los últimos ocho años, fenómeno que se le atribuye por parte a la inmigración pero también un crecimiento natural superior al 2%. La corriente emigratoria es superficial con valor estimado al 1% anual, siendo más acentuada la emigración temporal hacia Managua y con un predominio del sexo femenino.

---

19 plan regulador de la ciudad de Matagalpa 2005.

CUADRO DE CERTITUD METODICA							
OBJETIVO GENERAL	**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**	**INFORMACIÓN**		**INDICADOR**	**HERRAMIENTAS/ MÉTODOS**	**RESULTADOS**	
		UNIDAD DE ANÁLISIS	**VARIABLES**			**PARCIALES**	**FINAL**
DISEÑAR UN ANTE PROYECTO DE INNOVACIÓN EN CONSTRUCCIÓN SEGURA DE VIVIENDAS CON ÉNFASIS EN FENÓMENOS DESLIZAMIENTOS, EN EL MUNICIPIO DE MATAGALPA, DEPARTAMENTO DE MATAGALPA	**Diagnosticar las condiciones, características y procesos de construcción vertical (viviendas) del Municipio de Matagalpa, Departamento de Matagalpa.**	Estudio del sitio	Morfología	Restricciones y potencialidades.	observativo	Retomar las fortalezas encontradas en sitio que conlleven a un diseño viable o diseñar en el sitio vulnerable, estudiando medidas de mitigación aplicables para la prevención de daños mayores a la integridad física de los usuarios y de la vivienda misma a la hora de un desastre ya sea inundación o deslizamiento.	**ANTEPROYECTO DE VIVIENDA RESILIENTE, SUSTENTABLE, TERMINADO Y PRESENTADO**
			Aspectos físicos naturales	vegetación, clima, elevación, topografía	observativo		
			Vulnerabilidad	estudio de suelo	científico		
			Riesgo	Entorno vs sitio	observativo		
			Aspectos socioeconómicos	economía, población municipio	encuesta/ recolección de datos, investigativo		
		sistema constructivo predominante de la región	cultural	Ladrillo en su mayoría, concreto reforzado medianamente, sistemas varios. Madera con zinc, madera y plástico.	encuesta/ recolección de datos, investigativo		
			social				
		modelos análogos	análisis funcional	Eje fundamental para el buen funcionamiento de un edificio llámese vivienda o multifamiliar.	guía de análisis de modelos análogos		
			análisis de la forma	eje rector de ideas de diseño visual capaz de utilizar material local	guía de análisis de modelos análogos		
			análisis estructural y constructivo	criterios capaces de dar respuesta ante la incidencia de algún desastre llámese deslizamiento o inundación	guía de análisis de modelos análogos		
	Definir los criterios aplicables a la propuesta en base a normativas y reglamentos actuales referentes al diseño arquitectónico en entornos amenazados por fenómenos naturales.	Medidas de seguridad, mitigación, prevención, sostenibilidad y resiliencia.	reglamento nacional de la construcción	NORMAS FUNDAMENTALES PARA EL DISEÑO ARQUITECTONICO BIEN EJERCIDO.	revisión de normas	Retomar las normas, reglamentos, leyes vigentes para la buena ejecución del anteproyecto.	
			NTON				
			Normas ISO				
	Elaborar propuesta de Ante proyecto arquitectónico-constructivo de un prototipo de vivienda resiliente amenazado por fenómenos de deslizamiento, para la construcción de obras verticales seguras	memoria descriptiva	criterios de diseño	programa arquitectónico, zonificación, diagramas de flujo, anteproyecto, criterios de innovación, aplicación	conceptualización, graficas, esquemas, ideas, informes	elaboración de proyecto de vivienda resiliente, según la definición de fortalezas encontradas en el estudio del sitio y en los modelos análogos	
		juego de planos	propuesta de anteproyecto	Criterios formales, estructurales y constructivos.	Juego de plano CAD, perspectivas, memoria descriptiva.		

I.25. RESUMEN DEL CAPITULO 1

Señala los fenómenos naturales a los que está expuesto el país, Siendo uno de los fenómenos más temidos: los deslizamientos de tierra o sus variantes (estos provocados ya sea por causas naturales o por causas externas, es decir intrusión del ser humano). Nicaragua ante este fenómeno tiene un fuerte antecedente, es el ocurrido en el municipio de Posoltega "deslizamiento del cerro casitas, 1998"; luego de este evento diversas instituciones han prestado más cuidado y más atención al estudio de dicho fenómeno y de esta manera lograr anticiparlos o al menos lograr resguardar de una manera segura a la población afectada.

Este estudio forma parte de la sensibilización aprendida, de brindar a la población ubicada en sitios de riesgo, desde la concepción del proyecto, el proceso de diseño y el emplazamiento de la vivienda considerando las medidas de prevención mitigación desde el entorno y así aminorar la problemática de las la población de bajos recursos. Basados en los criterios y definiciones que se abordan claramente en el marco conceptual en donde también se incluye desde la descripción del fenómeno y sus diferentes tipos y variantes, indicando el nivel de importancia de innovar, de ser y hacer resiliencia y pensar en la sustentabilidad como un medio de vida.

Respaldando toda esta información se añade y trabaja un extenso marco legal en donde se encuentran los fundamentos, conceptos, leyes y normas para el desarrollo de una propuesta formal. En la última sección, pero igual de importante se encuentra una referenciación del sitio. Definiéndolo desde el departamento, casco urbano, barrio versus sitio del emplazamiento del anteproyecto estudio.

CAPITULO II

CONTENIDO

CAPITULO II 21

II.1. LA VIVIENDA EN NICARAGUA. 21

II.2. UN PRIMER PASO PARA UNA VIVIENDA DIGNA. 21

II.3. TITULO: MODELO ANALOGO NACIONAL N°01. 23

II.4. TITULO: MODELO ANALOGO INTERNACIONAL N°01: PROYECTO EL ALTAR, MORELOS, MEXICO. 24

II.5. TITULO: MODELO ANALOGO INTERNACIONAL N°02, REHABILITAR LA MONTAÑA. 25

II.6. RESUMEN CAPITULO..... 30

CONTENIDO DE IMAGENES

Imagen n°17: ejemplos de viviendas de interés social barrio san Sebastián D2, Managua/ las palomeras, edificios multifamiliares y casas para el pueblo. Fuente: propia 21

Imagen n°18: modelo de vivienda techo. Fuente: laprensa.com.ni/2018/03/19/nacionales..... 22

Imagen n° 19: viviendas de emergencias.Fuente: elnuevodiario.com.ni/nacionales 22

Imagen n° 22 y 23: muestra la construcción de la bóveda. Fuente: masqueunacasa.org 23

Imagen n°20 y 21: la línea amarilla nos muestra el nivel de la viga de espera, para el montaje de entrepiso. Fuente propia visita al proyecto grupo construcción segura año 2016. 23

Imagen n°25: vista lateral de una vivienda, mostrando la ubicación de la pileta de recolección, Fuente: masqueunacasa.org 23

Imagen n° 24: muestra la vista exterior de los tramos que conforman la bóveda, Fuente: masqueunacasa.org 23

Imagen n°26: paso a paso para la construcción de tramos de bóveda, fuente: VII curso de especialización de la u.p.m. en cooperación al desarrollo de asentamientos humanos en el tercer mundo. 2004 23

Imagen n°27: Vista al conjunto parcial del barrio, se observan los andenes, cunetas y área de circulación., Fuente: masqueunacasa.org 24

Imagen n°28: vista frontal de una vivienda del proyecto barrio de los maestros., Fuente: masqueunacasa.org 24

Imagen n°29: recopilación de imágenes vista en perspectiva y perfiles de la vivienda se observa claramente la cimentación de la vivienda, fuente: perfil empresa red social, facebook 24

Imagen n°30: Ubicación de sistemas de captación en la vivienda., y señalización de tramo d infiltración hacia la pileta fuente: ídem imagen n°29 25

Imagen n° 32 señalización de pileta de captación en perfil de la vivienda, fuente: ídem imagen n°29 25

Imagen n° 31: Sistema de techo verde utilizado como para la infiltración hacia la pileta, fuente: pinterest techos verdes ingenio virtual 25

Imagen n°33: condición socioeconómica y ocurrencia de desastres, nos enseña según la degradación de color más claro más nivel económico, color más intenso menos posibilidad económica. Y los puntos son la ocurrencia de desastres. Fuente: Documento: rehabilitar día montaña. Pag #08 ... 25

Imagen n°34: compilación asentamiento precario Medellín febrero 2012, página #14,22 fuente: rehabilitar la montaña 26

Imagen n°35: mapa en donde se observa la aplicación del plan director bio 2030, Fuente: Documento: rehabilitar día montaña. Pag #16 26

Imagen n°36: delimitación caso de estudio y distribución real de asentamientos precarios, fuente: documento rehabilitar la montaña pag# 56 26

Imagen n°38: esquema de canales de concreto y gravilla. Utilizado para el desalojo de las aguas pluviales y reducción de infiltración en el suelo. Fuente: Documento: rehabilitar día montaña. Pág. #196 28

Imagen n°39: diagrama de interacción entre fajinas, capas de arbustos y drenajes orgánicos. Fuente: Documento: rehabilitar día montaña. Pag #199 28

Imagen n°37: antes y después de un talud, nos muestra el proceso por el que ha pasado la ladera, esta se trató como bioingeniería habiendo sufrido una estabilización de talud con guadua, ubicación cuenca del rio amoya Tolima. De esta manera hubo recuperación de la capa vegetal en el talud, Fuente: Documento: rehabilitar la montaña. Pág. #188 28

Imagen n°43: descripción de las estrategias del piloto. Y desglose de potencialidades. Fuente: Documento: rehabilitar día montaña. Pag #253 29

Imagen n°40: intervención 02, observamos un mercado campesino, estabilización de talud, silvicultura en terrazas. Fuente: Documento: rehabilitar día montaña. Pag #283 29

Imagen n°41: intervención 01, implementación de la bioingeniería, integración con el entorno tratamiento de áreas comunes. Fuente: Documento: rehabilitar día montaña. Pag #297 29

Imagen n°42: intervención 03, observamos la construcción de viviendas sociales, además de la implementación de escalinatas y estabilización de taludes laterales. Fuente: Documento: rehabilitar día montaña. Pag #255 29

CAPITULO II

II.1. LA VIVIENDA EN NICARAGUA.

Nicaragua a como el resto de países latinoamericanos ha sufrido una fuerte migración del campo a la ciudad a partir de los años 50, claro después del terremoto del 1972 esto se intensifico, ya que por la misma destrucción de esta catástrofe gran parte de la población quedo sin casa.

El terremoto del 1972 afecto en gran parte a la población nicaragüense, en especial a los barrios ubicados en el centro histórico ya que las viviendas y edificios quedaron destruidos parcial o totalmente en algunos casos, esto se debió en gran parte al sistema constructivo o a la mala praxis. Ya que la vivienda en ese entonces se construía de taquezal o adobe, sistema constructivo que después del terremoto el presidente en ese entonces Anastasio Somoza prohibió. Debido a que eran construcciones muy vulnerables ante la ocurrencia de movimientos telúricos de mayor magnitud y fuertes lluvias las cuales podrían socavar y debilitar las paredes.

Sin embargo luego del terremoto la ciudad comenzó a expandirse sin alguna planificación, ya que la población estaba buscando donde poder vivir, lo cual fue difícil porque el presidente también dio la orden de que los predios baldíos no podrían utilizarse, aquí se llevó a cabo una especie de negociación y comercialización de la tierra para que personas con mayores recursos pudieran comprar terreno y la población que necesitaba urgentemente tierra se veía en la situación de quedar ilegal y sin papeles del terreno ocupado, terrenos por doquier y también en la periferia de Managua, terrenos ubicados adonde actualmente es el d7, barrios como villa Belén, milagro de dios, entre otros, los cuales hasta en la actualidad carecen de algunos servicios básico "drenaje sanitario" y el agua potable que tienen irregularmente mediante pozos cercanos.

No obstante luego de la revolución se fundaron entes los cuales podrían ayudar con el problema de la ciudad y la vivienda el MINVAH o ministerio de vivienda y asentamientos humanos, comenzó a analizar la posible planificación de algunas urbanizaciones o proyectos de interés social, para así poder abastecer parcialmente a la población que tenían una necesidad inmediata "donde vivir".

II.2. UN PRIMER PASO PARA UNA VIVIENDA DIGNA.

El gobierno revolucionario insistió también en que los proyectos de vivienda, y en general toda la política de vivienda, debían responder a las necesidades productivas del país y a la real situación económica, no aislándolos de una planificación nacional. Así, el MINVAH comenzó a hacer la transición desde un sistema deshumanizado cuya ley era el "laissez-faire" hacia una política humana ordenada según la lógica de las mayorías. Es posible que la principal lección de la experiencia revolucionaria nicaragüense en materia de política de viviendas sea ésta: mostrar que es posible mejorar significativamente la vida de las mayorías con inversiones Inicialmente bajas. Y si un país como Nicaragua ha podido dar estos pequeños agrandes pasos hacia un ideal más ambicioso, las naciones vecinas, que reciben masivas infusiones de dólares, podrían hacer mucho más. Cuando triunfo la revolución, el 50% de la población de Managua no teína acceso al agua corriente. Hoy es el 20%. Es sólo un ejemplo. A pesar de la guerra, a pesar de la crisis económica y de los recortadísimos presupuestos ya pesar del incremento poblacional, un 40% de las familias urbanas de Nicaragua ha sido beneficiado por diversos programas de vivienda. Ese es por ahora el aporte que puede hacer Nicaragua a otros países empobrecidos que lucha por una vida y una vivienda mejor.[21]

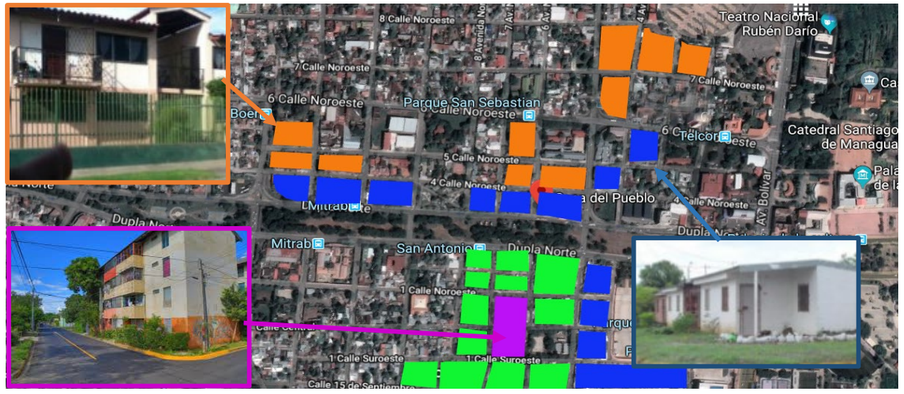


Imagen n°17: ejemplos de viviendas de interés social barrio san Sebastián D2, Managua/ las palomeras, edificios multifamiliares y casas para el pueblo. Fuente: propia

[21] http://www.envio.org.ni/articulo/565

NACIMIENTO DE TECHO: A casi 700 km al sur de Santiago de Chile, en el invierno de 1997. Un grupo de jóvenes universitarios, guiados por el sacerdote jesuita Felipe Berríos, empezaron a reunirse con familias de la zona que vivían en situación de extrema pobreza, conscientes de la injusta realidad en la que vivían. Durante varios años, juntos fueron concretando obras cada vez más grandes y permanentes que aportaban a la compleja situación de las familias. Así fue como, lentamente, surgió lo que hoy es TECHO.

1997

Nace la iniciativa en Chile, a partir de un grupo de jóvenes que descubrió la difícil e injusta situación de pobreza en la que vivían miles de personas en su país. Estos jóvenes fueron apoyados, inspirados y guiados por Felipe Berríos SJ.

2001

La iniciativa se convierte oficialmente en una fundación sin fines de lucro, allí nace "Un Techo para Chile".

Inicia la expansión por América Latina, aprendizaje y adaptación. Se empieza a formar la Oficina Central, organizando personas y fondos.

Terremotos en El Salvador, nace MAPES (Manos Amigas para El Salvador) luego VOCES (Voluntarios construyendo El Salvador).

Terremoto en Perú: respuesta ante la emergencia en Tacna y Moquegua.

2002

ELA Chile (Encuentro Latinoamericano) .
Se empieza a replicar la experiencia en: México (Guadalajara), Colombia, Ecuador (UC), Brasil (Recife, Pernambuco).
Un Techo para Chile + INFOCAP crean AIS (Área de Intervención Social).

2003

Replica experiencia en: Argentina (Córdoba), Uruguay y primeros trabajos en Bolivia.

2004

ELA (Encuentro Latinonoamericano) en Uruguay.
Se replica la experiencia en Guatemala

2005

ELA en Chile.
Se unifican las redes y se pasa a formar una sola institución: "Un Techo para mi País".
Se firma convenio con el BID-FOMIN de Fortalecimiento institucional, nos da un préstamo no reembolsable de USD$3.500.000, convenio para expansión y activación de Habilitación Social en los países (Argentina, Uruguay, México, El Salvador, Perú y Colombia).

2006

Establecimiento formal en Costa Rica, Argentina, Perú, Colombia y México

2007

Establecimiento formal en Brasil.

2008

Establecimiento formal en Guatemala, Paraguay, Ecuador, Nicaragua y Rep Dominicana.

Encuentro Latinoamericano de Voluntarios en Buenos Aires, Argentina.

ELA.

2009

Establecimiento formal en Bolivia y Estados Unidos

2010

Terremotos en Chile y Haití.
Llegada a Haití y Establecimiento formal en Honduras, Panamá y Venezuela.
ELA: Encuentro Latinoamericano de Voluntarios.

2011

ELLC: Primer Encuentro Latinoamericano de Líderes Comunitarios, en Lima, Perú.

2012

Cambio Institucional, Consolidación y Profundización.
Un Techo para mi País se convierte en TECHO.
ELAD: Encuentro Latinoamericano de Directores/as en Bogotá, Colombia.

2014

ENVO: Encuentro Latinoamericano de Voluntarios en São Paulo, Brasil.

2015

ELLC: Encuentro Latinoamericano de Líderes Comunitarios, en Ciudad de México.

2016

Encuentro en Hábitat III.
Publicación "Desde el Territorio".
Incendios en Chile

2017

Inundaciones en Perú y Colombia, terremoto en México y Huracanes en El Caribe.
Publicación "La Vivir sin Ciudad".

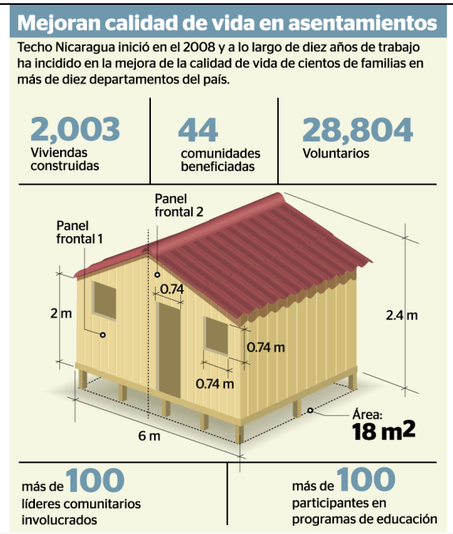


Imagen n°18: modelo de vivienda techo. Fuente: laprensa.com.ni/2018/03/19/nacionales

Imagen n° 19: viviendas de emergencias.Fuente: elnuevodiario.com.ni/nacionales

II.3. TITULO: MODELO ANALOGO NACIONAL N°01.

El modelo que se estudia a continuación está ubicado en Nicaragua, Tuma- la dalia, Se retoma no solamente como modelo de interés social, sino también como: modelo de interés social/ progresivo ya que la concepción de la vivienda deja la posibilidad de expansión a una 2da planta, en el diseño de la vivienda se incorporaron vigas de espera empotradas en la pared para montar un entrepiso y dar paso a una 2da habitación. ***Ver imagen n° 20y 21***.

Imagen n°20 y 21: la línea amarilla nos muestra el nivel de la viga de espera, para el montaje de entrepiso. Fuente propia visita al proyecto grupo construcción segura año 2016.

El Barrio "Los Maestros" fue fundado en el año 2003: El proyecto fue promovido por la Alcaldía municipal, se gestó en 1999 y su ejecución finalizó a principios de 2003. Pertenece a un programa de cooperación entre la Alcaldía y la ONG sevillana Arquitectura y Compromiso Social (ACS), que prestó la asistencia técnica y gestionó la obtención de la mayor parte de la financiación (procedente de la Junta de Andalucía y del Ayuntamiento de Sevilla). Por su parte la Alcaldía aportó tanto el terreno como apoyo técnico y material en la ejecución, y las familias de los maestros destinatarias de las viviendas aportaron la mano de obra y una cuota económica. Lo más destacable del proyecto desde el punto de vista técnico fue propiciar la transferencia de conocimiento Sur-Sur entre México y Nicaragua, que contó con la colaboración experta de los arquitectos mexicanos González Lobo y Hurtado Azpeitia, autores del modelo tipológico empleado y la solución tecnológica de la cubierta, *La técnica se basa en el empleo de bóvedas de ladrillo armado que minimizan los costos y a la vez que se gana espacio y habitabilidad.*

El proyecto consistía en la autoconstrucción de 38 viviendas para maestros de escasos recursos en el núcleo urbano de La Dalia. ***Con un área total de urbanización de 9632 mts2, con un lote aproximado de 161 mts2 (lotes de 7mts de frente x 23 mts de fondo) y cada vivienda contaba con 42 mts2 de construccion.***

Sistema constructivo

El sistema de bóvedas se basa en pequeñas franjas de ladrillos los cuales dieron la forma y en cada capa de ladrillo va reforzada con varilla de acero

Imagen n° 22 y 23: muestra la construcción de la bóveda. Fuente: masqueunacasa.org

La construcción fue realizada a base de ladrillo cuarterón cuatrapeado

Imagen n° 24: muestra la vista exterior de los tramos que conforman la bóveda, Fuente: masqueunacasa.org

La innovación en esta construcción, aparte de la bóveda y el diseño atípico, es la incorporación de una pileta donde se recolecta el agua.

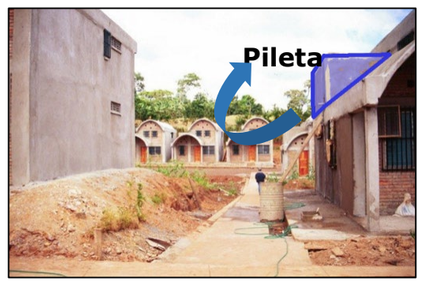


Imagen n°25: vista lateral de una vivienda, mostrando la ubicación de la pileta de recolección, Fuente: masqueunacasa.org

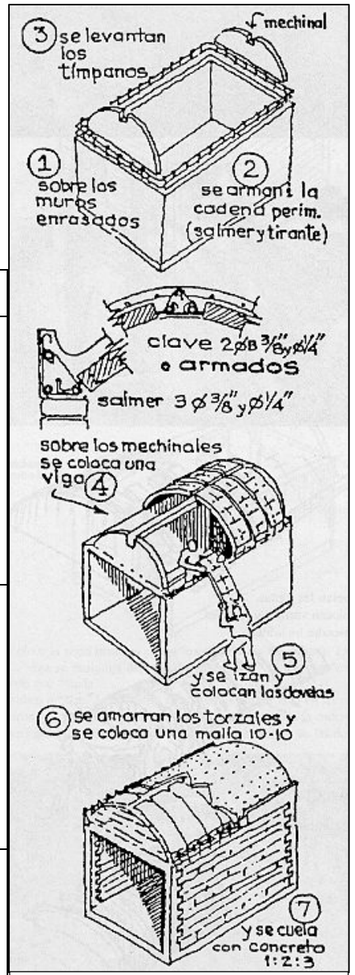


Imagen n°26: paso a paso para la construcción de tramos de bóveda, fuente: VII curso de especialización de la u.p.m. en cooperación al desarrollo de asentamientos humanos en el tercer mundo. 2004

Imagen n°27: Vista al conjunto parcial del barrio, se observan los andenes, cunetas y área de circulación., Fuente: masqueunacasa.org

Imagen n°28: vista frontal de una vivienda del proyecto barrio de los maestros., Fuente: masqueunacasa.org

FICHA TECNICA	
Datos del proyecto.	***Descripción.***
PROYECTO:	Barrio "Los Maestros" programa de cooperación entre la Alcaldía y la ONG sevillana Arquitectura y Compromiso Social (ACS)
UBICACIÓN:	Tuma- La Dalia, Matagalpa
TIPOLOGIA:	Vivienda de interés social.
FINANCIAMIENTO:	Arquitectura y compromiso social España.
CONSTRUCCION:	Alcaldía de La Dalia y Pobladores Beneficiados
DURACION:	1999 y su ejecución finalizó a principios de 2003
FINANCIAMIENTO	(procedente de la Junta de Andalucía y del Ayuntamiento de Sevilla)
COSTO DE LA OBRA	Costo inicial de la vivienda fue de U$5,800, con facilidades de pagos, viviendas de interés social por parte del sector privado
COLABORACION Y DISEÑO	Arq. mexicanos Carlos González Lobo y Mª Eugenia Hurtado Azpeitia

II.4. TITULO: MODELO ANALOGO INTERNACIONAL N°01: PROYECTO EL ALTAR, MORELOS, MEXICO.

En las montañas del parque nacional Tepozteca emerge EL ALTAR. Una pequeña cabaña de 2 niveles construida con sistemas ecológicos. Adaptándose al terreno y a su entorno mismo. Esta cabaña se construyó con materiales locales y técnicas de construcción vernáculas, cuenta con una losa de cimentación, la cual está hecha a base de piedra recuperada en el sitio, tras la etapa de excavación y nivelación. Además, sus paredes son una combinación de madera y lodo (taquezal), en una parte de la cabaña y por el otro lado utiliza paja con lodo. También se utilizó madera y bambú como material estructural y para la cubierta ya que aporta la rigidez y al mismo tiempo la flexibilidad necesaria para el diseño en sí. Finalizando el acabado con diferentes técnicas de estucado y pintura a base de cal.

El altar se concibió como un refugio para el descanso y la meditación, las grandes montañas y árboles que lo rodean siempre fueron elementos muy presentes en su diseño, por ello se quiso integrar los espacios interiores al exterior. A través de grandes ventanas que dieran una sensación de amplitud "el altar" se desarrolla en dos plantas, la planta baja con una superficie de 60 mts2 es una zona social y contiene ala (sala, comedor, servicios y la habitación principal con baño integrado y la planta alta con una superficie de 18 mts2 que contiene (2 habitaciones y el acceso a 1 terraza).

Imagen n°29: recopilación de imágenes vista en perspectiva y perfiles de la vivienda se observa claramente la cimentación de la vivienda, fuente: perfil empresa red social, facebook

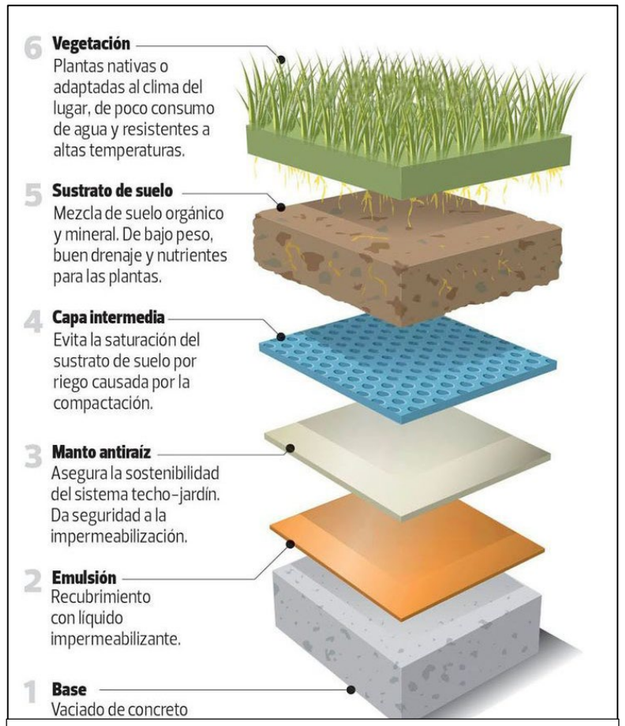


Imagen n° 31: Sistema de techo verde utilizado como para la infiltración hacia la pileta, fuente: pinterest techos verdes ingenio virtual

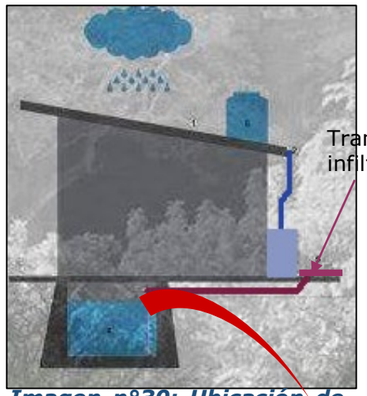


Imagen n°30: Ubicación de sistemas de captación en la vivienda., y señalización de tramo d infiltración hacia la pileta fuente: ídem imagen n°29

Imagen n° 32 señalización de pileta de captación en perfil de la vivienda, fuente: ídem imagen n°29

FICHA TECNICA.	
Datos del proyecto.	***Descripción***
PROYECTO:	Proyecto el ALTAR.
UBICACIÓN	Morelos, México
AREA CONSTRUIDA:	Primera planta: 60 m2/ segunda planta 18 mts2
DISEÑO Y CONSTRUCCION	GAIA BIOCONSTRUCTORES
SISTEMA CONSTRUCTIVO:	Losa de cimentación de concreto ciclópeo con piedras locales, estructura principal de madera y secundaria de bambú, paredes de taquezal mixto.

[22] ***Rehabilitar la montaña, caso de estudio Medellín.***

II.5. TITULO: MODELO ANALOGO INTERNACIONAL N°02, REHABILITAR LA MONTAÑA.

El entorno natural de Medellín, está definido por la cuenca hidrográfica del río aburra, un valle estrecho y largo con una altitud de 1650 msnm, con montañas que ascienden a 2500 msnm y caracterizado por altas precipitaciones (debido a su particular condición geográfica el valle resulta principalmente afectado por dos tipos de amenazas naturales: los deslizamientos y las inundaciones. Por lo que afecta frecuentemente a la parte superior de la ladera norte y centro oriental del valle, donde se concentran con mayor intensidad los procesos de urbanización informal[22]

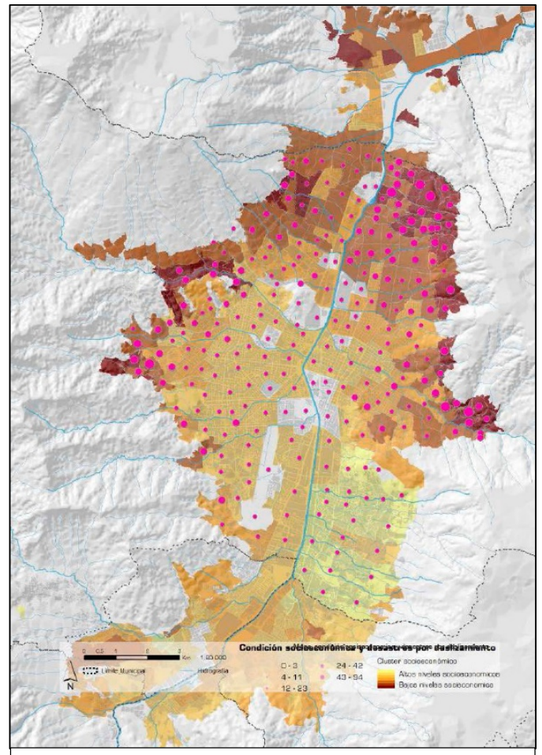


Imagen n°33: condición socioeconómica y ocurrencia de desastres, nos enseña según la degradación de color más claro más nivel económico, color más intenso menos posibilidad económica. Y los puntos son la ocurrencia de desastres. Fuente: Documento: rehabilitar día montaña. Pag #08

La ocupación informal de la ladera es una consecuencia directa de la violencia rural y de la incapacidad del estado de garantizar el acceso a la vivienda de todos los nuevos habitantes que llegan a la ciudad. En este contexto las laderas representan el destino natural de aquella población que, se desplaza del campo y no ha podido integrarse a la ciudad. 11500

viviendas han sido destruidas y 854 personas han muerto como consecuencia de los deslizamientos de tierra en el valle de aburra en los últimos 80 años.

De acuerdo a cifras de la secretaria de planeación de Medellín, actualmente se estima que hay aproximadamente unas 27000 viviendas ubicadas en áreas de alto riesgo no mitigable. Y el crecimiento urbano descontrolado sigue aumentando, habiendo una proyección que dice que, en 2030, se proyecta que habrá 67000 habitantes (13400 viviendas) adicionales viviendo en zonas vulnerables (afectadas por los deslizamientos).

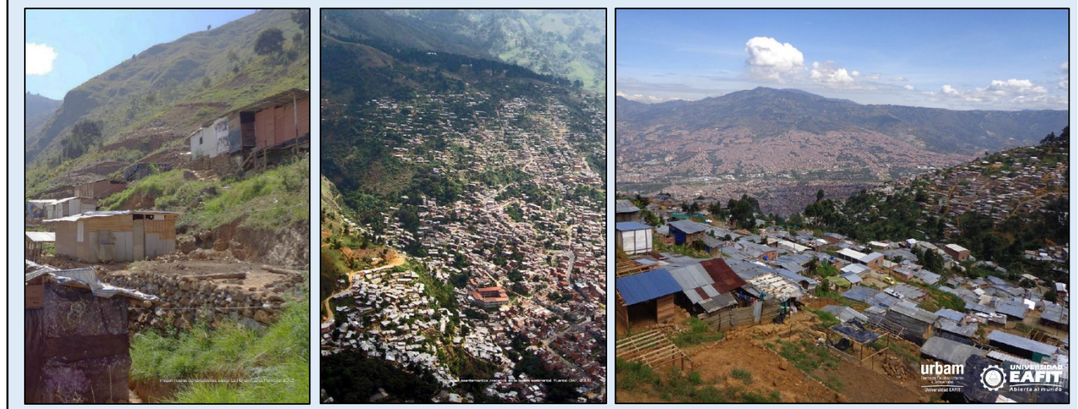


Imagen n°34: compilación asentamiento precario Medellín febrero 2012, página #14,22 fuente: rehabilitar la montaña

Imagen n°35: mapa en donde se observa la aplicación del plan director bio 2030, Fuente: Documento: rehabilitar día montaña. Pag #16

Las autoridades locales han desarrollado nuevas estrategias centradas específicamente en la protección y el control de bordes urbanos- rurales. Una de las iniciativas más explicitas es el plan director bio 2030 y el proyecto estratégico. Con el objetivo de aportar a la discusión técnica y política sobre el manejo de bordes informales, y debido a la imposibilidad de abordar completamente la problemática, los sitios de estudio son los siguientes: barrios la cruz y sector la honda. Se elige trabajar con estos sitios (metodológicamente). Ya que son sectores específicos en donde se da la oportunidad de identificar situaciones típicas que permitan definir soluciones físicas, sociales y ambientales similares.

Como antecedente existe un proyecto de regulación y legalización urbanística del barrio cruz y el sector la honda, nos presenta una imagen clara de lo que representa actualmente el desafío de los procesos de ocupación informal en los bordes de la ladera, El proyecto de regularización en el sector de competencia, ascienden a 106 mil millones de pesos colombianos en el proyecto se incluye: el reasentamiento de 1300 viviendas, aproximadamente 82 millones de pesos por casa.

El informe del documento de donde se extrajo este modelo análogo nos dice y cita: ***"no se pretende producir un nuevo plan de intervención para el sector de análisis, cuanto ofrecer una serie de posibles estrategias, conformadas por acciones (el que) y procesos (el cómo), para anticipar la ocupación de áreas inseguras, mitigar el riesgo donde posibles y reorientar la nueva urbanización, bajo criterios de sostenibilidad física, social y ambiental".*** *Rehabilitar la montaña estrategias y procesos para un hábitat sostenible en las laderas de Medellín, 2013, pag#24.*

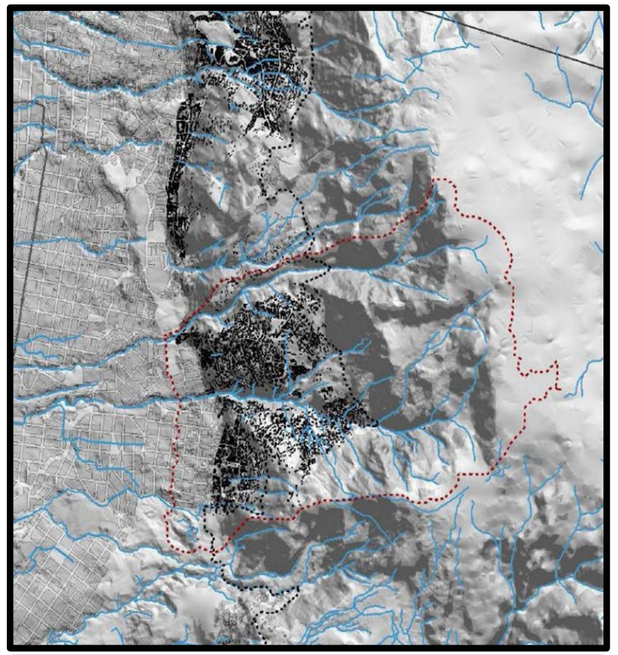


Imagen n°36: delimitación caso de estudio y distribución real de asentamientos precarios, fuente: documento rehabilitar la montaña pag# 56

Luego de este parentesis inicial del caso de estudio se realiza un estudio más profundo de la zona partiendo de :

1- ***Lectura del territorio o diagnóstico del territorio:*** componentes geomorfológicos(geografía, suelo, ecosistemas naturales, áreas de protección y conservación de suelo, dinámica hidrológica, sistema natural principal (estructura y funcionalidad ecológica del sistema dependen de un conjunto de componentes naturales). **Ver documento rehabilitar la montaña.**

2- ***Asentamientos precarios:*** Los procesos de urbanización informal han caracterizado el crecimiento de la ciudad de medellin en los últimos setenta años. Sin embargo, muchos asentamientos han evolucionado y consolidado, hasta incoporarse a la ciudad convencional. Esto generalmente ha ocurrido con los barrios mejor localizados desde el punto de vista urbano (cercanía al centro de la ciudad, a los medios de transporte público, ubicación segura, etc), y que tienen mayor tiempo de existencia. Por el contrario, los asentamientos de procedencia informal de formación reciente, se ubican en áreas de difíciles condiciones urbanísticas, ambientales y de accesibilidad debido a la escasez de suelos aptos para la urbanización. Estos barrios se encuentran ubicados en los bordes altos de las laderas y su estado de consolidación es todavía muy incipiente.

3- ***Condiciones socio-económicas*** (los asentamientos precarios presentan bajos índices de acceso a bienes y servicios).

4- ***Relación entre construcciones y pendientes*** (los barrios de ladera se forman predominantemente sobre pendientes altas).

5- ***Relación infraestructura de movilidad y pendientes*** (las condiciones físicas dificultan el desarrollo de infraestructura para la movilidad).

6- ***Lógicas de movilidad***(la relación más fuerte de movilidad ocurre entre la ladera y el centro de la ciudad y no entre barrios de la ladera.

7- ***Lógicas de crecimiento y lógica de ocupación*** (caso de estudio: barrio la cruz y sector la honda ¿Cómo, cuándo y dónde han crecido?¿ hacia dónde crecerán?.

8- ***Crecimiento histórico*** (37 años de crecimiento informal).

9- ***Crecimiento histórico y accesibilidad*** (la accesibilidad facilita el crecimiento de la ocupación).

10-***Crecimiento histórico y pendientes*** (las altas pendientes no necesariamente limitan la ocupación).

11-***Crecimiento histórico y actores***(comunidad, estado y ONG´S).

12-***Crecimiento histórico y tenencia*** (la tenencia del suelo es un factor clave en los procesos de ocupación informal de la ladera alta).

13-***Factores de crecimiento*** (la identificación de elementos de atracción para la ocupación permite preveer el crecimiento futuro.

14-***Prediciiones de asentamientos precarios*** (proyecciones de crecimiento al 2030 son alarmantes).

15-***Accesibilidad***(la mayor parte de las vías en los barrios son peatonales).

16-***Forma urbana*** (históricamente las construcciones se han desarrollado en torno a las vías de cota y contrapendiente).

17- ***Lógica de ocupación***, sistema principal.

18- ***Riesgo:*** es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre. La vulnerabilidad o las amenazas. Por separado no representan un peligro, pero si se juntan se convierten en un riesgo, o sea, en la probabilidad de que ocurra un desastre.[23]

19-***Amenaza*** (suceptibilidad y detonantes naturales).

20- ***Vulnerabilidad***(social, económica y físico- espacial).

21-***Hipótesis y tendencias.***

22-***Enfoque.***

23-***Estrategias y casos de estudio.***

24-***Preparación ante desastres naturales.***

---

[23] ***UNISDR,2009, united Natine Internacional Strategy for Disaster Reduction, Terminologia sobre reduciion de riesgo de desastres, 2009.***

25-***Desincentivar la ocupación:*** con agricultura, silvicultura, sistema agroforestales y espacios públicos y ecoturismo.

26-***Direccionar el crecimiento.***

27-***Estabilización de taludes:*** en la ingeniería traicional, la forma más efectiva de reducir el riesgo de deslizamiento es la estabilización de taludes a través de medidas convencionales como anclajes y muros de contención. Sin embargo, algunas veces el costo de estas estrategias ingenieriles son prohibitivos, en estos casos, se recomiendan estrategias de bajo costo, basada en el empleo de vegetación que pueden ser implementadas para reducir el riesgo- no necesariamente eliminarlo. Estas estrategias no convencionales incluyen el desarrollo de procesos de bioingeniería y restauración ecológica de pendientes peligrosas. En ambos casos, las raíces de las plantas actúan como anclas y el crecimiento de la vegetación ayuda a prevenir la erosión superficial y a reducir la saturación de agua en los suelos inestables.

Imagen n°37: antes y después de un talud, nos muestra el proceso por el que ha pasado la ladera, esta se trató como bioingeniería habiendo sufrido una estabilización de talud con guadua, ubicación cuenca del rio amoya Tolima. De esta manera hubo recuperación de la capa vegetal en el talud, Fuente: Documento: rehabilitar la montaña. Pág. #188

La bio-ingeniería es una técnica de control de la erosión, protección y estabilización de laderas y problemas de movimientos en masa mediante el establecimiento de diferentes tipos de material vegetal, utilizando principalmente sus raíces, rizomas, ramas y tallos.Estas prácticas han sido retomadas por organizaciones como CIPAV E ISAGEN para así poder controlar la erosión del suelo, potenciar la restauración ecológica y se establece de esta manera sistemas productivos sostenibles.

28-***Restauración ecológica.***

29-***Manejar el agua.***

30-***Canales de agua de lluvia(mitigación), Faja de drenajes:***El propósito de estos sistemas es para mitigar el riesgo de deslizamiento através del control de la erosión superficial. Transportando el agua lejos de las áreas inestables y estabilizando las áreas donde ocurrieron deslizamientos previamente. [22]

31-***Manejo de aguas residuales (reperación de áreas urbanas degradadas).***

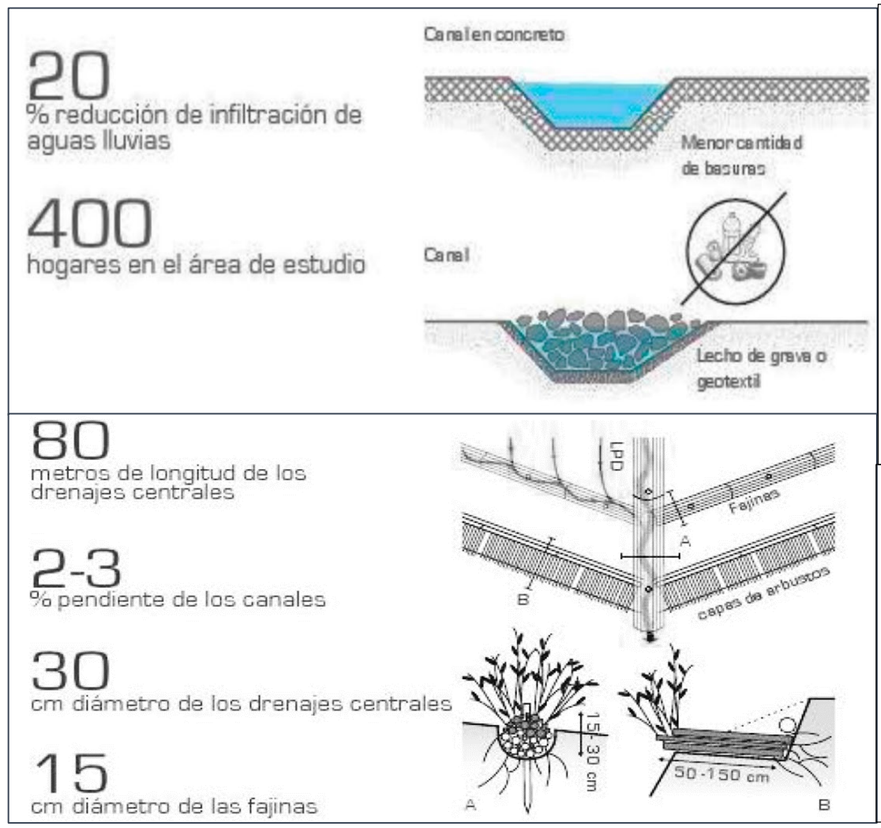


Imagen n°38: esquema de canales de concreto y gravilla. Utilizado para el desalojo de las aguas pluviales y reducción de infiltración en el suelo. Fuente: Documento: rehabilitar día montaña. Pág. #196

Imagen n°39: diagrama de interacción entre fajinas, capas de arbustos y drenajes orgánicos. Fuente: Documento: rehabilitar día montaña. Pag #199

[22] ***UNISDR,2009, united Natine Internacional Strategy for Disaster Reduction, Terminologia sobre reduciion de riesgo de desastres, 2009.***

En este proyecto se implemento tecnología sostenible de biorremediación como buffer strips y humedales construidos, además se integra la intervención paisajística, la transfromación urbanística del sitio.

Biorremediacion o humedales, para tratar la toxicidad del mal manejo de los residuos urbanos o manejo de lixiviados. La cadena diseñada en este proyecto fue la siguiente:

Franjas vegetales o buffer strips, que reducen la infiltracion del agua de lluvia, retienen los contaminantes de la escorrentia superficial y ayuda a la estabilizacion del suelo para que no hayan deslizamientos.Se construyeron humedales para que funcionara como sistema natural de tratamiento para los lixiviados, el tratamiento completo consta de 6 elementos.

32. ***Manejo de aguas quebradas.***
33. ***Manejo de residuos sólidos,*** compostaje de residuos orgánicos, reciclaje de residuos no orgánicos.
34. ***Gestión comunitaria del proyecto.***
35. ***Consenso y concertacion:*** promover y construir es uno de los procesos de construccion social una forma de habitar la ladera concertada y consensuada, donde acciones emprendidas por parte de los actores institucionales no sea impuesta a las comunidades sino ajustada alas necesidades identificadas y pactadas.
36. ***Comunicacion y divulgacion:*** es una accion permanente en el proceso de la gestion comunitaria, ya que es un elemento que acompaña todo el proceso desde la contextualizacion, concertacion y pedagogia

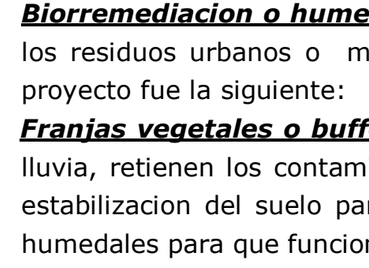


Imagen n°40: intervención 02, se observa mercado campesino, estabilización de talud, silvicultura en terrazas. Fuente: Documento: rehabilitar día montaña. Pag #283

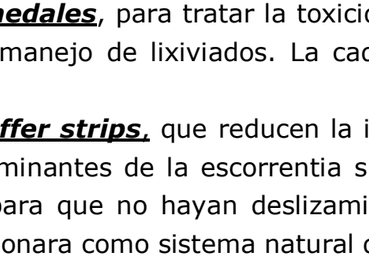


Imagen n°41: intervención 01, implementación de la bioingeniería, integración con el entorno tratamiento de áreas comunes. Fuente: Documento: rehabilitar día montaña. Pag #297

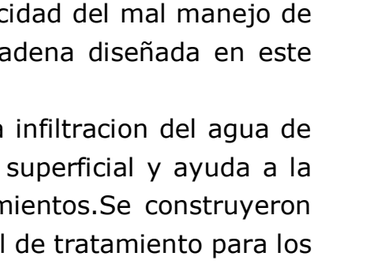


Imagen n°42: intervención 03, observamos la construcción de viviendas sociales, además de la implementación de escalinatas y estabilización de taludes laterales. Fuente: Documento: rehabilitar día montaña. Pag #255

Grafico n°07: muestra el sistema de tratamiento de sólidos, fuente: doc. Rehabilitar la montaña

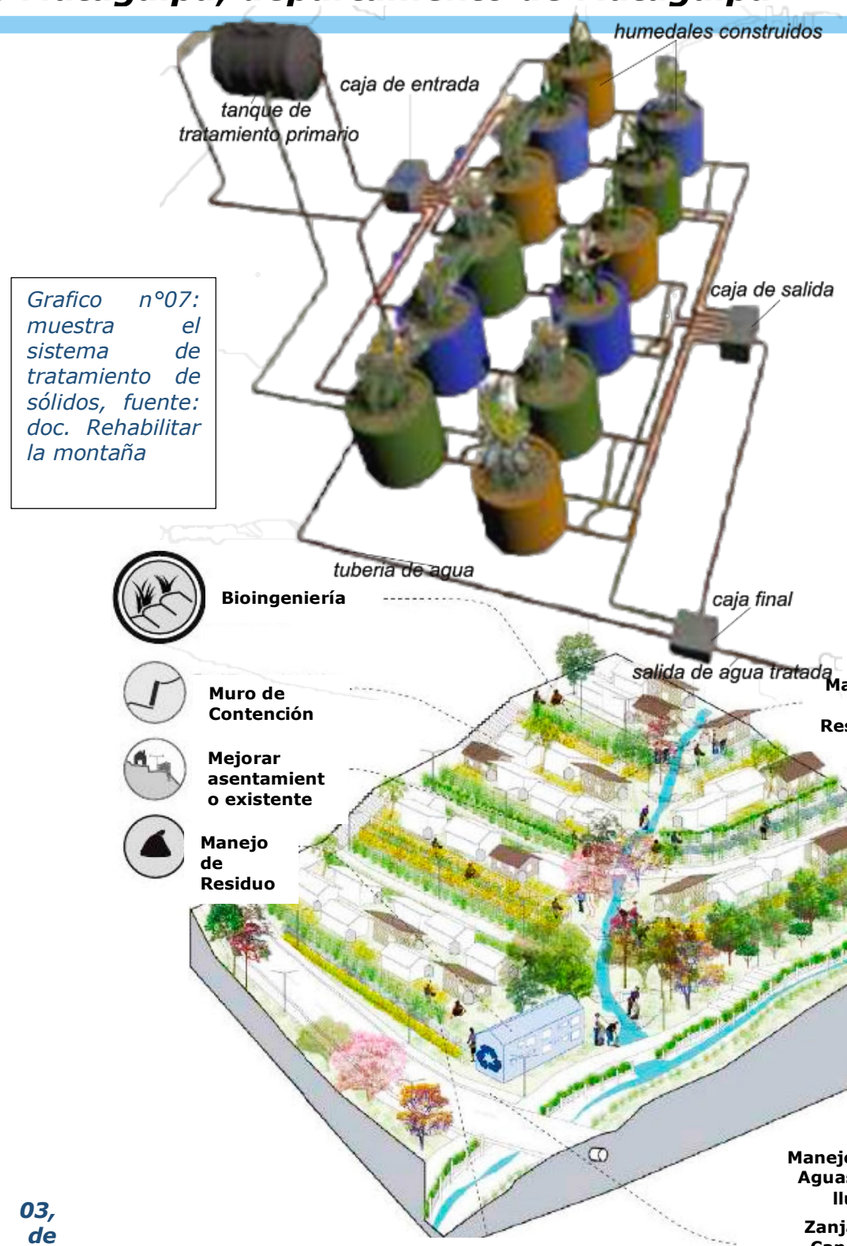
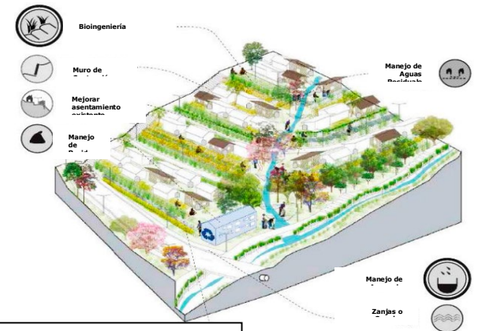


Imagen n°43: descripción de las estrategias del piloto. Y desglose de potencialidades. Fuente: Documento: rehabilitar día montaña. Pag #253

II.6. RESUMEN CAPITULO

MODELO ANALOGO			
DESCRIPCION	**MODELO ANALOGO HABITACIONAL NACIONAL . BARRIO DE LOS PROFESORES.**	**MODELO ANALOGO INTERNACIONAL N°01. PROYECTO HABITACIONAL, EL ALTAR.**	**MODELO ANALOGO INTERNACIONAL N°02 REHABILITAR LA MONTAÑA MEDELLIN COLOMBIA**
ASPECTOS A RETOMAR.	*1- La opción al sistema de recolección de agua de pluvial.* *2- El contraste de formas geométricas en el diseño.* *3- La innovación y funcionalidad implementada en el diseño.*	*1- Este modelo contempla nuevamente un sistema de captación de agua pluvial, por lo que también se retomara.* *2- La utilización de diversos materiales constructivo.*	*1- Diseño y mitigación del entorno.* *2- Lineamientos de sustentabilidad, sostenibilidad, ecología, tecnología. En la utilización de canales verdes, sistema de apoyo comunitario.*
OBSERVACIONES	*El modelo se retoma como objeto de estudio porque es un proyecto de carácter social –progresivo, para una población que se involucra en la construcción de su vivienda.*	*Este modelo que combina materiales y juega con lo artístico en la forma de su estructura y elementos decorativos del techo, con columnas diagonales. Además de la utilización de un sistema de tratamiento y pila de captación.*	*No es un modelo convencional. Ya que no nos habla de la vivienda en sí, sino de las obras urbanísticas a mayor escala con 2 sitios de estudio e implementación en el entorno.* *El aporte de solución en relación a reubicación, estabilización, innovación. Además, emplazado en un terreno irregular y de gran pendiente muy similar al que se estudia en este documento. Tanto si lo vemos desde vista macro y desde vista micro, los escarpes son parecidos y la problemática de accesibilidad también.*
IMÁGENES REPRESENTATIVAS	 Vista frontal de una vivienda del proyecto barrio de los maestros., Fuente: masqueunacasa.org	 Perspectiva de la vivienda, fuente: perfil empresa red social	 Descripción de las estrategias del piloto. Y desglose de potencialidades. Fuente: Documento: rehabilitar día montaña. Pág. #253

CAPITULO III

CONTENIDO

CAPITULO III: DIAGNOSTICO DEPARTAMENTO-CIUDAD..... 31

III.1. MEDIO FISICO NATURAL: GEOMORFOLOGÍA..... 31

III.2. HIDROGRAFIA..... 32

III.3. INFRAESTRUCTURA..... 33

III.4. ASPECTOS SANITARIOS..... 35

III.5. EQUIPAMIENTO..... 35

III.6. USO ACTUAL DEL SUELO DEPARTAMENTO DE MATAGALPA..... 36

III.7. POBLACIÓN Y VIVIENDA DEPARTAMENTO DE MATAGALPA..... 36

III.8. ESTRUCTURA URBANA CIUDAD DE MATAGALPA..... 37

III.9. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEPARTAMENTO DE MATAGALPA..... 38

III.10. ANÁLISIS DE LAS AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y RIESGO..... 39

III.11. PLANO SÍNTESIS INFRAESTRUCTURA CIUDAD DE MATAGALPA(fuente: elaboración del plano, propia)..... 42

III.12. DIAGNOSTICO AMBIENTAL DEL TERRITORIO EN ESTUDIO BARRIO MANUEL MENDOZA.43

III.13. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS..... 46

III.14. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE HISTOGRAMAS EVALUATIVOS SEGÚN COMPONENTES EN EL SITIO DE ESTUDIO..... 49

III.15. RESUMEN CAPITULO 3..... 50

CONTENIDO DE IMAGEN

Imagen n°43: Matagalpa como casco urbano y ciudad está rodeada por montañas, en la misma ciudad se puede acceder a 2 ceros imponentes: el calvario y apante. Fuente: ubicación de google maps, edición de contorno propia..... 31

Imagen n°44: En la imagen observamos la hidrografía del departamento de Matagalpa y las fuentes de agua predominantes. Y secundarios Fuente: Google imágenes..... 32

Imagen n°45 refleja las carreteras principales que atraviesan la ciudad de Matagalpa, fuente: google maps..... 33

Imagen n°46: Mapa del sistema de Áreas Protegidas. Fuente: instituto nicaragüense de turismo página web..... 34

Imagen n° 47 Catedral San Pedro Apóstol, fuente: google imágenes..... 36

Imagen n°48: Plano de vialidad plan regulador de Matagalpa 1979, fuente: google imágenes..... 37

Imagen n°49: Retícula urbana del casco urbano de Matagalpa., fuente: reticula google imágenes edición propia..... 37

Imagen n°50: Uso de suelo actual, plan regulador 2005, fuente: google imágenes..... 37

Imagen n°51: imagen del mapa de Nicaragua indicando niveles de pobreza, Matagalpa como departamento está ubicado en color naranja siendo el rango designado como pobreza alta, fuente: documento Matagalpa en cifras 2008..... 38

Imagen n°52: Mapa de territorios críticos. Los criterios utilizados para definir los territorios fueron la problemática ambiental identificada, las amenazas naturales y la situación existente en cada territorio. Fuente: plan ambiental de Nicaragua, JULIO 2000..... 39

Imagen n°53: recorrido longitudinal, eje principal rio grande de Matagalpa. la ilustración nos enseña el área de crecida de rio y su área de afectación en el transcurso a través de la ciudad de Matagalpa. Fuente: Plan de respuesta municipal con enfoque de gestión de riesgo. Enero 2009 .40

Imagen n°54: muestra diferentes tipos de equipamiento, además de la distancia hacia la escuela más cercana la delimitación del barrio en estudio. Fuente: google maps edición propia..... 45

CONTENIDO DE FOTOGRAFIA

Fotografía n° 02 y 03: perfiles graficando variación de niveles y trayecto del rio grande de Matagalpa, ciudad de Matagalpa mayo 2017. Fuente propia..... 32

Fotografía: n°04 Instituto nacional Eliseo Picado acceso principal fuente: propia..... 35

Fotografía n°05: vista de la calle del comercio, fuente: propia..... 38

Fotografía n°08: vista de tramo de calle todo tiempo. Fuente: propia..... 44

Fotografía n°09 calle n1 adoquinada y adyacente a calle principal. Fuente: propia..... 44

Fotografía n°07: vista de calle principal. Revestimiento de concreto hidráulico. Fuente: propia..... 44

Fotografía n° 06: escalinata en callejones. Fuente: propia..... 44

Fotografía n°10: El poste se ubica al final de la calle principal, Fuente: propia..... 44

Fotografía n°11: El poste se ubica en una de las calles intermedias del barrio, cuenta con gabinete y medidores. Fuente: propia..... 44

Fotografía n°13: Este tanque de agua potable y caseta propiedad de ENACAL, abastece del servicio básico al barrio. Fuente: propia..... 44

Fotografía n°12: el postecillo remarcado se encuentra a lo largo de la calle principal. Fuente: propia..... 44

Fotografía n°16y 17: muestra el tipo de comercio interno existente. Fuente: propia 45

Fotografía n°18: agencia de Coca-Cola ubicada en el acceso principal el barrio Fuente: propia.... 45

Fotografía n°19: boulevard ubicado enfrente del barrio. Fuente: propia..... 45

Fotografía n°14: muestra la distribución inicial de la red sanitaria y su conexión a la red principal, nota esta calle es la de acceso principal al barrio. Fuente: propia 45

Fotografía n°15: se observan dos casos importantes la colección de agua y la redirección de aguas. Fuente: propia..... 45

Fotografía n°19 y 20: nos muestra una vivienda del barrio en estudio la cual clasificamos grupo 1 por tener su perímetro cerrado, fuente: propia..... 47

Fotografía n° 21 y 22: a estas viviendas las clasificamos en grupo 2 ya que tienen un nivel de seguridad bajo, fuente: propia..... 47

Fotografías n° 23,24,25 nos muestra la clasificación más baja desglosándolo de la siguiente manera, fuente: propia 47

Fotografía n° 26: vivienda precaria con muro de contención de llantas, fuente: propia..... 48

Fotografía n° 27: tomada desde una calle adyacente que se encuentra arriba de su nivel de piso, fuente: propia..... 48

Fotografía n° 28: vivienda precaria ubicada al costado de un canal pluvial, fuente: propia..... 48

Fotografía n° 29: vivienda ubicada en sitio de riesgo, este terreno pudiese colapsar en época de lluvia por la saturación de agua que se podría acumular y dañar la estabilidad de la viviendas, fuente: propia..... 48

CONTENIDO DE GRAFICO

Gráfico n°08: usos del suelo departamento de Matagalpa, fuente: Plan Ambiental de Nicaragua, JULIO 2000..... 36

Gráfico n°09: uso de suelo casco urbano ciudad de Matagalpa, fuente: Plan de respuesta municipal con enfoque de gestión de riesgo. Enero 2009..... 36

Gráfico n°12: muestra la distancia a la que está ubicada la fuente hidrológica más cercana. Fuente: google maps edición propia 43

Gráfico n°10: muestra perfil morfológico, delimitación y soleamiento del área de estudio. Fuente: google maps edición propia..... 43

Gráfico n°11: muestra lo referido en el grafico anterior pero también enseña que el sol se oculta atrás del cerro es decir el soleamiento en su mayor parte se da desde las 6 am hasta las 3 pm aproximadamente. Fuente : google maps edición propia 43

Grafico n° 13: muestra los tramos de recubrimiento del suelo, fuente: google maps edición propia 44

Gráfico n°15: plano de delimitación de manzanas, tejido del barrio y marca de zona de crecimiento sitio de estudio Barrio Manuel Mendoza. Fuente: google maps edición propia..... 46

Gráfico n°14: plano de uso de suelo, puntualizando el sitio de estudio. Zona habitacional de baja densidad. Fuente de imagen: trabajo final de maestría de turismo cultural Arq. Uriel Cardoza.... 46

Grafico n°16: descripción de sitios vulnerables en el sitio de estudio, fuente: google maps edición propia 48

CAPITULO III: DIAGNOSTICO DEPARTAMENTO-CIUDAD.

III.1. MEDIO FISICO NATURAL: *GEOMORFOLOGÍA.*

La naturaleza y calidad geológica de los suelos fue también considerado como limitante al desarrollo, varios sectores están compuestos de rocas que pierden su estructura original, se meteorizan fácilmente y bloques que presentan una tendencia al hundimiento y a la depresión. De manera general estos sectores se ubican en la cercanía de fallas tectónicas. Por otra parte, algunos tipos de Formación de suelo identificado en el estudio del Servicio Checo de Geología, en particular las Tobas y Andesitas inferiores no tienen las propiedades físicas aptas a una urbanización. Así que los sectores compuestos por este tipo de rocas fueron Tomados también como una limitante al crecimiento de la ciudad de Matagalpa[24] **ver imagen n°43.**

La topografía accidentada y las condiciones geodinámicas y ambientales de Matagalpa representan limitantes al crecimiento físico de la ciudad. Los alrededores de la ciudad cuentan con varias laderas escapadas que representan barreras físicas a la expansión de la ciudad actual. Solo el 20% del área de estudio presenta pendientes menores al 15% es decir que el 80% de terrenos restantes representan costos de urbanización elevados o sectores en los cuales no es adecuado construir. Por otra parte, las características geomorfológicas y tectónicas de la región hacen de Matagalpa una de las áreas con mayor concentración de fenómenos geo dinámicos externos en el país, en especial deslizamientos, las características geomorfológicas y climáticas junto a la carencia de un drenaje adaptado hacen de la ciudad una zona proclive a inundaciones cuya frecuencia de ocurrencia se ha acelerado en razón de fenómenos climáticos atípicos y la alta degradación de las cuencas hidrográficas.

La ciudad de Matagalpa se ve afectada por lluvias torrenciales que descargan en poco tiempo grandes cantidades de agua que sobrepasan la capacidad de drenaje de sistema de los suelos urbanizados, aumentan el escurrimiento superficial y por consiguiente la amenaza de inundación, siendo la amenaza natural más significativa para la ciudad, también se ha demostrado que existe la amenaza de deslizamiento e inestabilidad del terreno, en particular en la región norte y este de la ciudad. Cabe mencionar que el grado de riesgo de origen natural se ve principalmente afectado por el nivel de vulnerabilidad de la población matagalpina. También algunas prácticas inadecuadas conllevan y acentúan el riesgo por ejemplo el corte inadecuado de los taludes.[19]

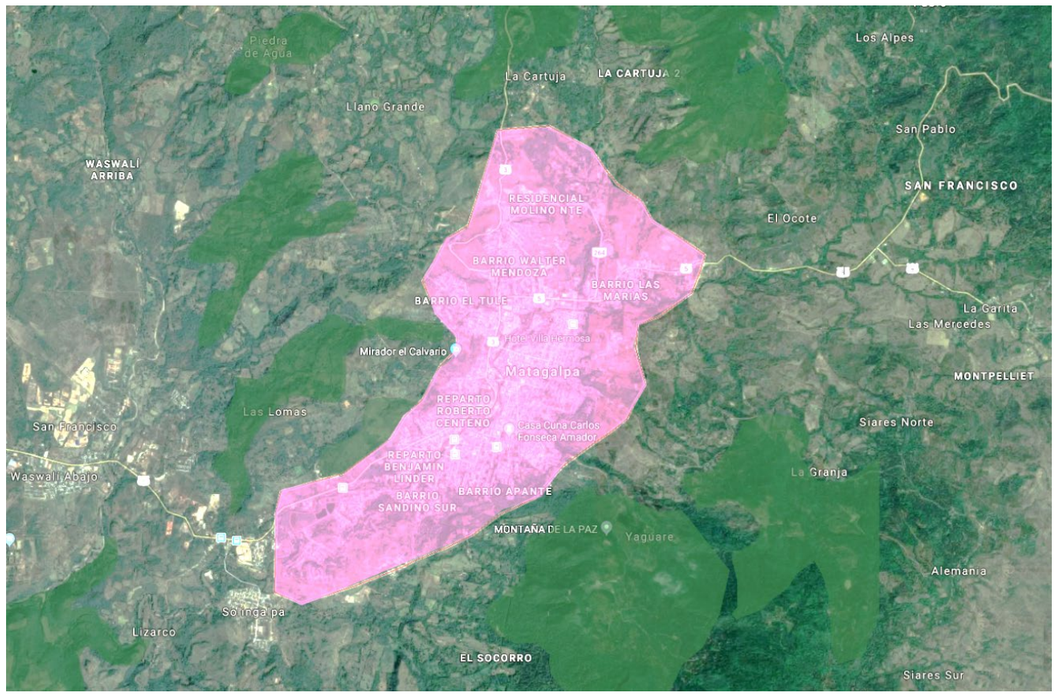


Imagen n°43: Matagalpa como casco urbano y ciudad está rodeada por montañas, en la misma ciudad se puede acceder a 2 ceros imponentes: el calvario y apante. Fuente: ubicación de google maps, edición de contorno propia.

---

19 plan regulador de la ciudad de Matagalpa 2005

24 Plan de respuesta municipal con enfoque de gestión de riesgo. Enero 2009

III.1. HIDROGRAFIA

La cuenca predominante es la del Río Grande de Matagalpa, cuya vertiente principal cruza en forma de C larga al Departamento hasta salir el río con el mismo nombre hacia el Caribe. Otros afluentes son Wabule, Upá, Tapasle, Olama, Paiwas. Otro Río muy importante es el Tuma, más adelante se une al Grande de Matagalpa. Existen varios reservorios de agua importantes, la Virgen, de formación artificial, La Laguneta de Tecomapa, Las Playitas y La Laguna de Moyuá, que son remanentes de lo que antes era un extenso lago que se secó y dio origen al ahora Valle de Sébaco el más extenso de Nicaragua, también es muy conocido el Valle o Llano de Olama.[24]

Las fuentes del río Grande de Matagalpa nacen en la Selva negra, en el departamento de Jinotega, aunque es en plena ciudad de Matagalpa (130.000 hab. en 2009), en la parte centro occidental del departamento homónimo, donde nace formalmente al unirse los ríos Molino Norte (la fuente más lejana) y San Francisco. Se dirige primero en dirección suroeste, por un amplio y fértil valle, dónde tras pasar por las pequeñas ciudades de Sébaco (25.200 hab. en 2006) y Ciudad Darío (16.646 hab. en 2005) describe una amplia curva hacia el sur y pone rumbo decididamente en dirección general este. Pasa por El Río y da inicio un tramo en el que el río será el límite natural entre varias divisiones administrativas: primero un tramo de unos 30 km, entre el departamento de Boaco, al sur, y el departamento de Matagalpa, al norte; y, después, entre Boaco, al sur, y la Región Autónoma Atlántico Sur.[25]

A continuación, se interna en esta última por su parte más occidental, en un corto tramo en dirección noroeste, y llega enseguida otro tramo fronterizo, está vez entre nuevamente el departamento de Matagalpa, al noroeste, y la Región Autónoma Atlántico Sur, al sureste. Tras recibir el río Grande por la margen izquierda a su principal afluente, el río Tuma (180 km), procedente del oeste, finaliza el tramo fronterizo y el río Grande nuevamente se adentra en la Región Autónoma Atlántico Sur, siguiendo rumbo oeste. Pasa por San Pedro del Norte, El Consuelo, Tumarín, La Cruz de Río Grande (unos 3000 hab.), San Francisco, Panamericana y llega a otro pequeño tramo, de unos 20 km, en que su curso será otra vez límite, esta vez con la Región Autónoma Atlántico Norte, al norte. Finalizada este corto tramo, vira el río Grande hacia el sureste y tras pasar por la pequeña ciudad de Karawala, desemboca en La Barra en el mar Caribe, al norte de la Laguna de Perlas.[13]

Imagen n°44: En la imagen observamos la hidrografía del departamento de Matagalpa y las fuentes de agua predominantes. Y secundarios Fuente: Google imágenes.

Fotografía n° 02 y 03: perfiles graficando variación de niveles y trayecto del rio grande de Matagalpa, ciudad de Matagalpa mayo 2017. Fuente propia

24 ***Plan de respuesta municipal con enfoque de gestión de riesgo. Enero 2009***

25 ***Wikipedia. Rio grande de Matagalpa. Hidrografía***

III.2. INFRAESTRUCTURA.

Con respecto a la infraestructura, la ciudad posee una buena accesibilidad desde los principales Centros poblados. El sistema vial del centro urbano, que se estructura paralela al río grande de Matagalpa, se encuentra en buenas condiciones, sin embargo, fuera de la retícula central, las calles no se benefician de un revestimiento adecuado y están deterioradas en su gran mayoría. Algunos barrios disponen de un acceso limitado por la topografía accidentada en que se ubican, por lo que trae consigo la falta de dotación de servicios como: recolección de basura, alcantarillado y/o agua potable. Por otra parte, el tipo y ancho de calle no responden a una definición clara de jerarquía vial.[24]

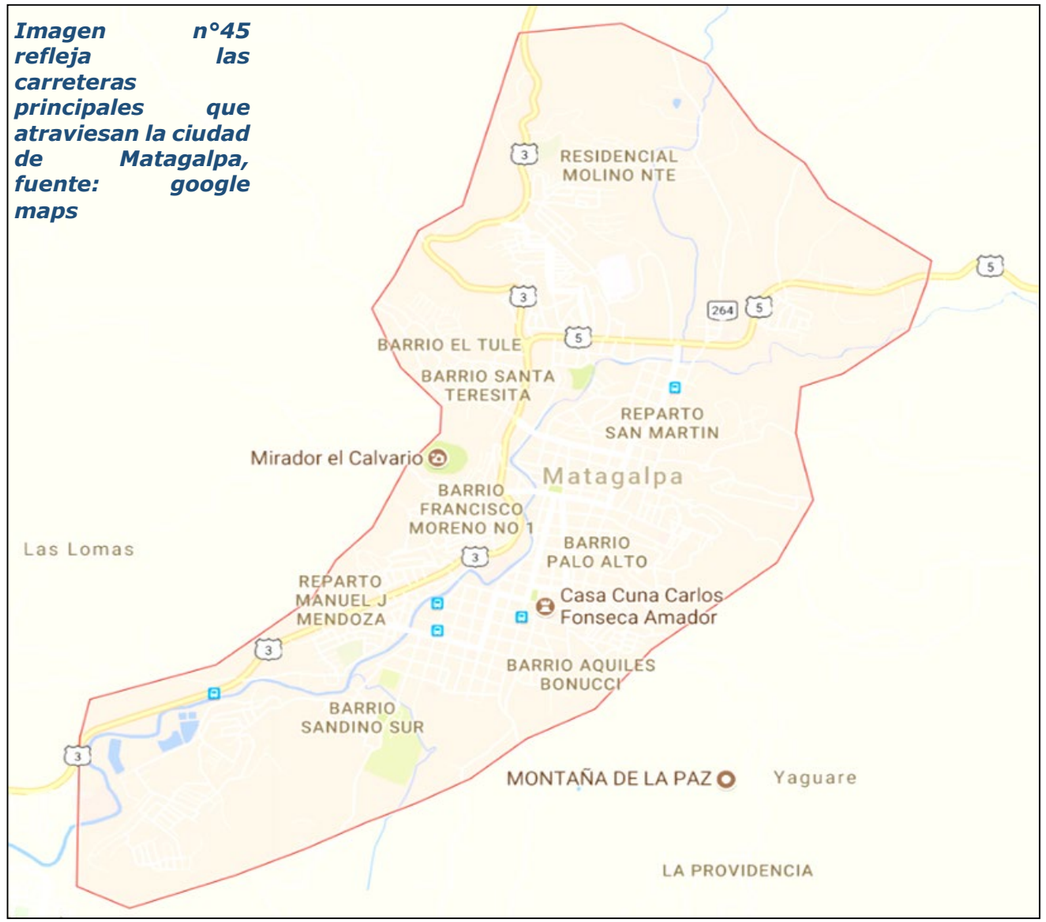
ENERGÍA ELÉCTRICA

De acuerdo a datos de población de INIDE 2008, el servicio de energía eléctrica tiene una cobertura de 18,941 conexiones domiciliares. la Planta Santa Bárbara, ubicada en el Municipio de San Isidro, que tiene una capacidad instalada de 50 MVA y una planta mini hídrica con capacidad de 1.6 MVA, llamada planta Wabule, que se encuentra ubicada en el municipio de San Ramón, en el lugar conocido como Wabule. Entre algunas dificultades está la existencia en tres barrios de instalaciones secundarias de bajo voltaje, siendo estos los barrios El Tambor, Paz y Reconciliación, así como Reparto 1ro. De mayo; se han incluido dos barrios, teniendo como inconveniente instalaciones eléctricas ilegales.[19]

VÍAS DE COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE

La principal vía de acceso al municipio la constituye la carretera pavimentada Sébaco – Matagalpa con una longitud de 25 Kmts.; además se encuentran las vías pavimentadas: Matagalpa – San Ramón con 12 Kmts. Matagalpa – Jinotega con 15 Kmts. Matagalpa – La Dalia con 45 Kmts. Internamente existe un total de 1,391.10 Kmts. de carreteras y caminos: 335 Kmts. asfaltadas, 100.5 Kmts. adoquinados, 216 Kmts. de tierra / con cuneta y 739.10 Kmts. de tierra / sin cuneta. En cuanto al transporte la municipalidad ha jugado un papel preponderante ya que desde el mes de septiembre de 1998 asumió la responsabilidad del transporte intra-municipal rural y urbano con las consecuentes tareas y medidas organizativas que se tuvieron que hacer para normar y controlar la nueva responsabilidad. Por Matagalpa se cruzan dos carreteras principales que son la nic-5 y la nic-3. Aparte de esto tiene diferentes áreas del casco urbano poseen distintos tipos de recubrimientos en su mayoría son adoquinados. **Ver imagen n°46: Mapa de Áreas Protegidas.**

Imagen n°45 refleja las carreteras principales que atraviesan la ciudad de Matagalpa, fuente: google maps



24 ***Plan de respuesta municipal con enfoque de gestión de riesgo. Enero 2009***

19 ***plan regulador de la ciudad de Matagalpa 2005***

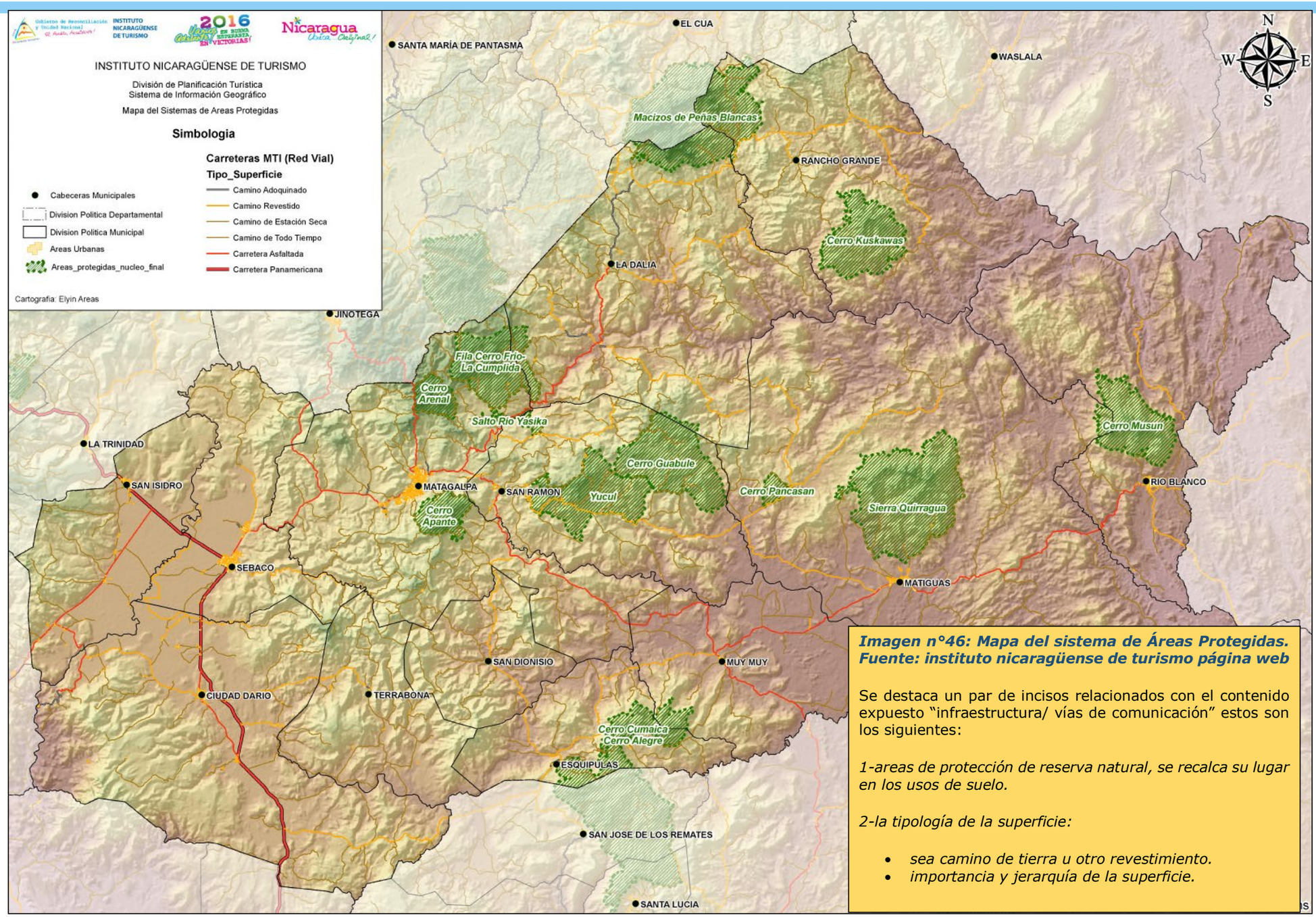


Imagen n°46: Mapa del sistema de Áreas Protegidas. Fuente: instituto nicaragüense de turismo página web

Se destaca un par de incisos relacionados con el contenido expuesto "infraestructura/ vías de comunicación" estos son los siguientes:

1-areas de protección de reserva natural, se recalca su lugar en los usos de suelo.

2-la tipología de la superficie:

- *sea camino de tierra u otro revestimiento.*
- *importancia y jerarquía de la superficie.*

III.3. ASPECTOS SANITARIOS

a. Suministro de agua: El total de cobertura, un 20 % es abastecido por proyectos privados y un 15% es abastecido mediante Pipas de la municipalidad en coordinación con el Cuerpo de Bomberos, corresponde a los barrios Palo alto, Yaguare, El Mirador, Juan Pablo II, El Tambor, El Cementerio, Apante, los cuales son abastecidos en verano. Para completar la demanda de agua el municipio de Matagalpa se abastece de las fuentes, El Río Molino Norte que abastece el 80 % de Agua y el Río San Francisco en 20%, estas fuentes son insuficientes para la demanda de la población, existiendo un déficit actual de 1500 galones por minutos (g.p.m.) aproximadamente, en verano se bombea agua del río de Aranjuez, (800gpm) también funcionan pequeños proyectos de la quebrada de Yaguare y Agualcas.

b. Alcantarillado Sanitario: El sistema de alcantarillado sanitario cubre aproximadamente al 61% de las viviendas, el 29% hace uso de letrinas tradicionales y el 10% realizan la deposición de excretas al aire libre lo que constituye una importante fuente de enfermedades que afectan principalmente a la niñez y adolescencia.

Matagalpa cuenta con 23 kilómetros de longitud de alcantarillado sanitario, cuyo mayor parte fue construido en 1950 con caídas de las aguas en un porcentaje mayor al 5%. El 35% (3,102 Conexiones) de la población de la zona central y los barrios bajos cuentan con alcantarillado sanitario y drenaje pluvial, para esto la municipalidad cuenta con dos tanques sépticos en dos barrios del casco urbano; en la mayor parte de los barrios altos existen letrinas. Para el mantenimiento y reparación del alcantarillado, el sistema tiene una construcción de manholes ubicados cada 50 y100 metros. Las áreas mejor servidas son: La zona central, el Barrio El Progreso, Barrio Laborío, Barrio Guanuca, Reparto 25 de febrero y el barrio Totolate Abajo.

El municipio cuenta con una planta de tratamiento de agua deficiente, con una capacidad de 1600 galones por minutos (g.p.m), se requiere de otra planta de igual o mayor capacidad para cubrir la demanda de la población, sobre todo en las comunidades rurales donde no existe el suministro de agua potable. [24]

c. Desechos Sólidos: La Recolección de los Desechos Sólidos, es realizada a través de cinco (5) camiones concesionados, cubriendo de esta manera la mayoría de los barrios de la ciudad, con respecto a la zona central, esta es, atendida con una frecuencia de tres veces por semana. Barrió El Tambor. En coordinación con el MINSA, Ministerio de Educación, ENACAL y personal temporal se realizan jornadas de limpieza especiales en los barrios declarados de alto riesgo por el MINSA y también efectuamos la eliminación de basureros ilegales, estas actividades son realizadas en fines de semana. Con los cincos camiones privados se recolectan un promedio diario de 88 metros cúbicos según peso que se realizó recientemente, esto equivale a 39,999..52 kilogramos de desechos sólidos para un total mensual de 107,987.04 kilogramos. [26]

III.4. EQUIPAMIENTO.

El departamento de Matagalpa y sus municipios cuentan con servicios básicos en su mayoría, sin embargo, siempre existe un déficit importante en cuanto a recursos humanos y financieros, notándose mas no en los municipios, pero si en las áreas rurales ya que las concentraciones de los servicios están en su mayoría en la cabeza departamental, ciudad de Matagalpa. Los diferentes centros escolares y centros de salud se encuentran distribuidos equitativamente en la ciudad cumpliendo con los radios de acción para los diferentes niveles que atiende cada uno de los establecimientos. El déficit total de 164 aulas del sistema

Fotografía: n°04 Instituto nacional Eliseo Picado acceso principal fuente: propia

24 Plan de respuesta municipal con enfoque de gestión de riesgo. Enero 2009

26 Matagalpa en cifras.2008

educativo, que equivale a 8´970 m2 de construcción, no presenta un inconveniente ya que puede ser cubierto dentro del terreno de los centros existentes. El sector salud también presenta un déficit en cuanto al Hospital Regional que no cumple con las normas establecidas. En cuanto al equipamiento sociocultural y de recreación la ciudad de Matagalpa presenta déficit de áreas verdes, parques residenciales y plazas ya que no existe ninguna en el casco urbano.

Imagen n° 47 Catedral San Pedro Apóstol, fuente: google imágenes

III.5. USO ACTUAL DEL SUELO DEPARTAMENTO DE MATAGALPA.

La mayoría de los terrenos que conforman al departamento son ocupados para actividades económicas. Tales como: la agricultura y la ganadería, siendo uno de los rubros de mayor explotación el café con 22,485 has, cultivos anuales con 2,667 has, huertos con 1,560 has y pastos con 20,246 has. El estudio de GOMSAM SA indica además que en total existen 3,227 productores agropecuarios. De acuerdo a estudios del MAGFOR la infraestructura de apoyo a la producción la conforman 56 beneficios de café, 7 aserríos, 43 bodegas, 30 trapiches, 24 c. de cacao, 1 planta de leche, 10 rastros, 32 trillos, 45 ventas de insumos, 19 gasolineras y 31 bancos.

Por otra parte, el MINSA registra los siguientes establecimientos comerciales e industriales: 280 pulperías, 9 distribuidores, 4 supermercados, 15 hoteles, 21 hospedajes, 221 bares y restaurantes, 27 comiderías, 28 panaderías, 16 carnicerías, 16 talleres de mecánica, 3 bloqueras, 13 joyerías, 1 matadero de res y 16 mataderos de cerdos. Ya sea para la siembra de diferentes productos. Tales como legumbres, frutos, café, etc. También son ocupados para la ganadería y pastizales. ***Ver gráfico n°08 de usos de suelo departamento de Matagalpa.*** [24]

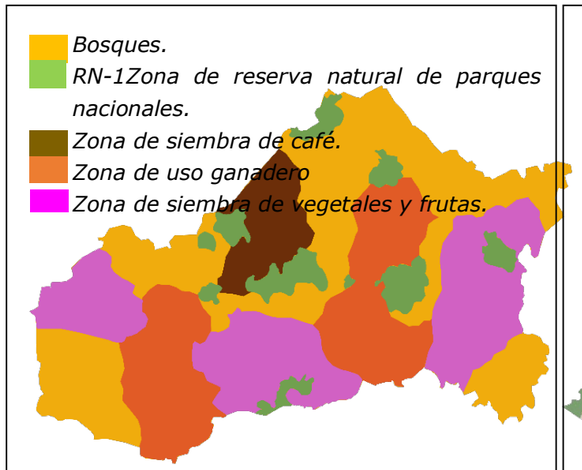


Gráfico n°08: usos del suelo departamento de Matagalpa, fuente: Plan Ambiental de Nicaragua, JULIO 2000

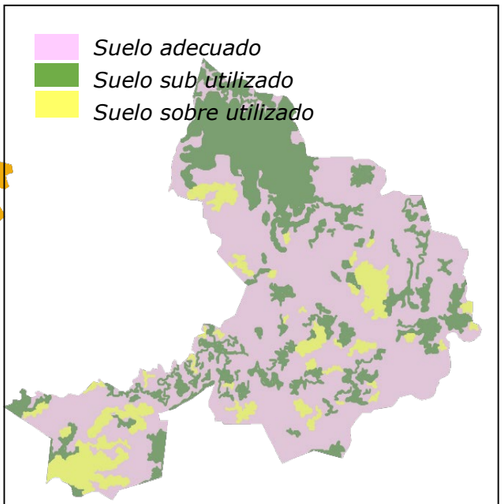


Gráfico n°09: uso de suelo casco urbano ciudad de Matagalpa, fuente: Plan de respuesta municipal con enfoque de gestión de riesgo. Enero 2009

III.6. POBLACIÓN Y VIVIENDA DEPARTAMENTO DE MATAGALPA.

Según el documento Matagalpa en cifras nos proporciona una población actual de más o menos 155,835 habitantes con una tasa de crecimiento de 2015-2020 de 0.9%. Teniendo una mayor concentración de población matagalpina en el casco urbano siendo aproximadamente un 63% y un 37% habita en las afueras del casco urbano. De este total de población al menos unas 59,063 personas están viviendo bajo la línea de pobreza extrema, es decir que en el núcleo familiar el salario total no sobrepasa 4 salarios mínimos. [26]

---

24 ***Plan de respuesta municipal con enfoque de gestión de riesgo. Enero 2009***

26 ***Matagalpa en cifras 2008***

III.7. ESTRUCTURA URBANA CIUDAD DE MATAGALPA.

En cuanto a la estructura urbana, la ciudad se ha extendido de forma acelerada e informal, producto de la demanda de suelo urbanizable importante y una disponibilidad limitada, y de la falta de una regulación urbana que garantice la funcionalidad de la ciudad. Sin embargo, una serie de puntos claves sirven al ciudadano matagalpino para ubicarse y orientarse dentro de la ciudad y por lo consiguiente estructuran el casco urbano, los más relevantes son la Iglesia Catedral, los cerros Apante y El Calvario y el Instituto Nacional Eliseo Picado. ***La estructura en el casco urbano de la ciudad de Matagalpa a diferido parcialmente a cómo podemos ver en las imágenes, a continuación haremos una descripción de las diferencias y semejanzas entre las 3 imágenes.***

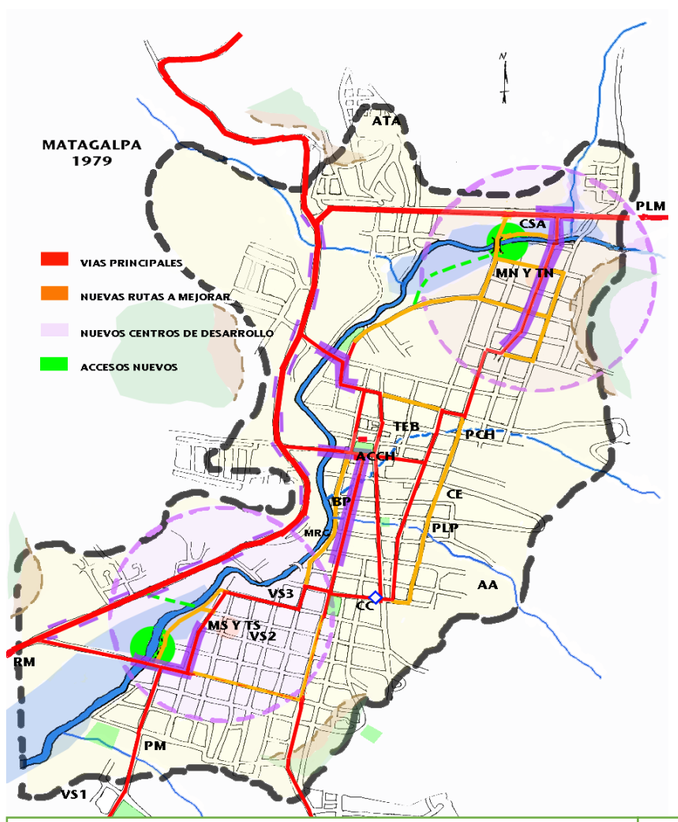


Imagen n°48: Plano de vialidad plan regulador de Matagalpa 1979, fuente: google imágenes

En la imagen _se puede observar que la mayoría de la población está ubicada hacia el Este del afluente principal ***El Río Grande de Matagalpa****. Es decir, en este momento se percibe mayor segregación de población en el norte y el oeste. Sin embargo, siempre sigue una retícula en su mayoría regular.*

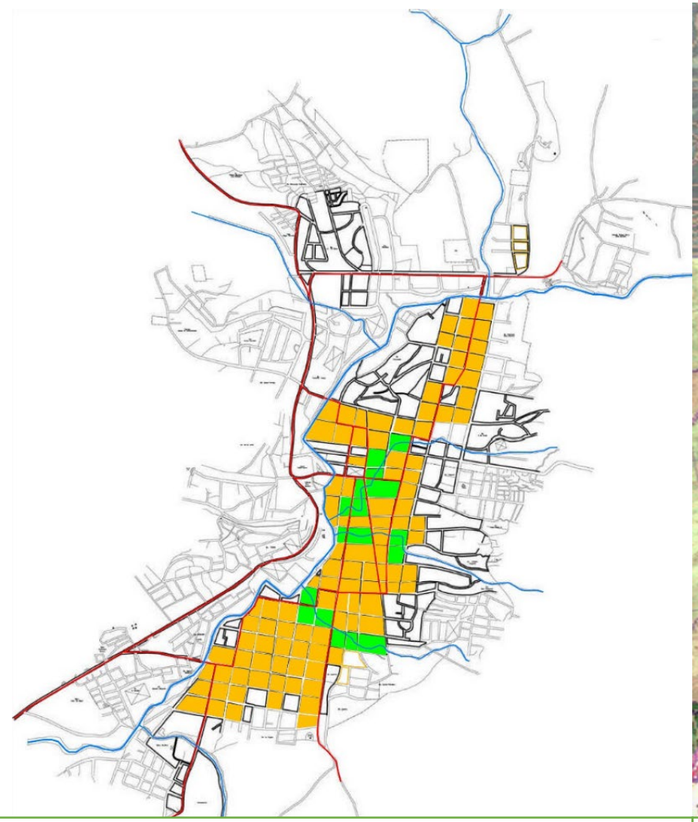


Imagen n°49: Retícula urbana del casco urbano de Matagalpa., fuente: reticula google imágenes edición propia

Podemos hacer la comparación entre la imagen n° 48 y la imagen n° 49 En la primera es la trama original de la ciudad y en la segunda es la actual y sobre la actual se sobrepuso las manzanas originales que aún existen en la retícula de la ciudad, es así que podemos observar el crecimiento de la ciudad hacia todos sus lados mapa ciudad de Matagalpa, plano uso de estructura urbana original sobrepuesta a la actual.

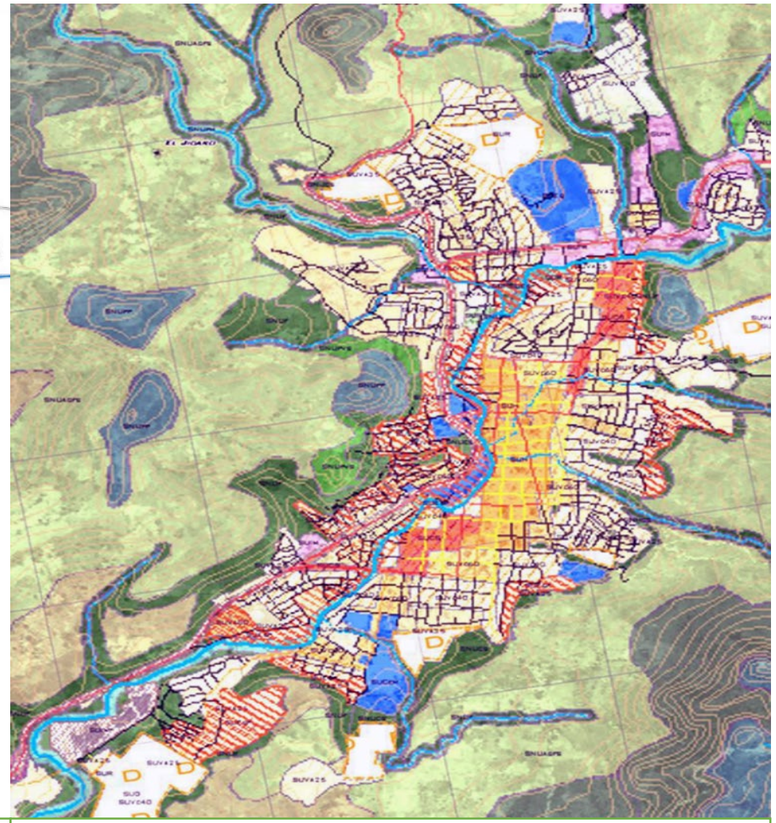


Imagen n°50: Uso de suelo actual, plan regulador 2005, fuente: google imágenes.

En la imagen n° 50 observamos los diferentes usos de suelos actualmente usados en la ciudad podemos ver el uso habitacional, habitacional mixto, zona de comercio, zona institucional y los achurados son zonas con riesgo a inundaciones. Además, podemos ver el recorrido del rio grande de Matagalpa y sus afluentes, este rio divide longitudinalmente a la ciudad.

III.8. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEPARTAMENTO DE MATAGALPA.

La economía de Matagalpa está basada en la producción agrícola. La producción artesanal más característica es la de la cerámica negra y en los últimos años se ha desarrollado la fabricación de mochilas y bolsos a base de cuero y tejidos elaborados por mujeres indígenas.

El área de servicios está desarrollada, como la cabeza departamental que es, y cuenta con 3 mercados: del Norte o de Guanuca muy importante por su fuerte actividad económica, del Sur y Campesino o de Verduras. También posee varias vías y zonas comerciales como la "Avenida del Comercio" y la "Calle de los Bancos. También como cabecera departamental, la ciudad de Matagalpa cuenta con sucursales bancarias de los principales bancos del país, ubicadas en su totalidad en la avenida Bartolomé Martínez, además de casas comerciales, restaurantes, tiendas por departamentos, clínicas privadas y farmacias lo que hace de la ciudad el principal centro de servicios de la región.

Los servicios se complementan en las áreas educativas y sanitarias, hay siete universidades entre las que se destacan la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) Farem-Matagalpa fundada en 1980, que cuenta con 2 recintos dentro de la ciudad con el recinto principal a orillas del río Grande de Matagalpa y un centro de enseñanza técnica. A la vez, cuenta con 53 centros docentes entre parvularios, primarias y secundarias. En el área sanitaria destaca el hospital regional César Amador Molina ubicado al norte de la ciudad en una loma desde donde se aprecia el Mercado del Norte o de Guanuca, el río Grande y el populoso barrio de Guanuca. [27]

Imagen n°51: imagen del mapa de Nicaragua indicando niveles de pobreza, Matagalpa como departamento está ubicado en color naranja siendo el rango designado como pobreza alta, fuente: documento Matagalpa en cifras 2008

Fotografía n°05: vista de la calle del comercio, fuente: propia.

---

27 ***Wikipedia. Matagalpa. Economía***

III.9. ANÁLISIS DE LAS AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y RIESGO

El municipio de Matagalpa presenta amenazas de origen natural, socio-natural y antrópicas, mediante la probabilidad de afectación por sismos, inundaciones, deslizamientos por inestabilidad de terrenos, así como contaminación ambiental. Tal situación se complementa con la presencia de diversos factores de vulnerabilidad física, económica, ambiental y social, lo cual pone en riesgo la integridad física y bienes económicos de la población de todo el territorio.

Es importante aclarar, que aunque un mayor número de personas podrían ser afectadas por sismos y contaminación ambiental, dadas sus características, *sin embargo por el grado de recurrencia, los fenómenos que representan mayores peligros para la población son las inundaciones y deslizamiento*

DESASTRE: Una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que causa una gran cantidad de pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales; que exceden la capacidad de la comunidad o sociedad afectada para afrontar la situación utilizando sus propios recursos. Un desastre también se puede catalogar como un proceso que resulta de la combinación de amenazas, condiciones de vulnerabilidad y capacidades o medidas insuficientes para reducir las consecuencias negativas potenciales del riesgo. 12Plan regulador de la ciudad de Matagalpa 2005.

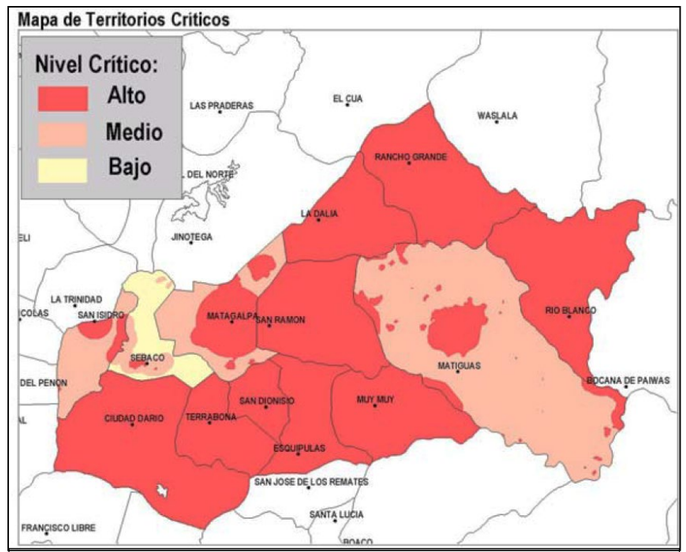


Imagen n°52: Mapa de territorios críticos. Los criterios utilizados para definir los territorios fueron la problemática ambiental identificada, las amenazas naturales y la situación existente en cada territorio. Fuente: plan ambiental de Nicaragua, JULIO 2000

RIESGO: La combinación de la probabilidad de que se produzca un evento con consecuencias negativas. Tales como muertes, lesiones, perdida de propiedad y o medios de vida. Incluso interrupción en la actividad económica o deterioro ambiental como el resultado de las interacciones entre amenaza natural o antropogénicas y condiciones de vulnerabilidad.[28]

VULNERABILIDAD: Las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hace susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza.

RIESGO POR INESTABILIDAD DE TERRENOS (ALTO): Los deslizamientos se originan fundamentalmente por la topografía irregular y las prácticas inadecuadas de aprovechamiento de los bosques y suelos, así como la ubicación de viviendas en pendientes pronunciadas con fuertes procesos erosivos.

Se calcula que aproximadamente 2,551 familias compuestas por 14,960 personas podrían ser afectadas por deslizamientos, habitantes de 26 barrios y comunidades del municipio de Matagalpa. [24]

28 ***análisis de gestión de sistemas de gestión de riesgo de desastres. Recuadro 1.1. definiciones básicas***

24 Plan de respuesta municipal con enfoque de gestión de riesgo. Enero 2009

AMENAZAS DE ORIGEN NATURAL GENERAL

Amenaza Sísmica: En términos generales el municipio se encuentra entre la zona media y baja de amenaza sísmica con respecto al resto del país. Sin embargo, históricamente se han reportado movimientos sísmicos en la zona y ello es evidencia de que, si bien la amenaza no se considera alta, si existe la probabilidad de que ocurran sismos que puedan causar daños en el futuro. [24]

Además, las evidencias de amenaza sísmica se deben tener en cuenta por la presencia de numerosas fallas dentro del municipio, sumado a los lineamientos tectónicos con orientación NOE – SE, que coinciden con los límites de la depresión nicaragüense.

Inundaciones: Las inundaciones se producen principalmente en la ciudad de Matagalpa y aguas abajo de la misma, siguiendo el curso del Río Grande. Cruce del Río Grande por la Ciudad de Matagalpa

Estas son originadas tanto por intensas lluvias producto de ciclones tropicales y huracanes, así como por el accionar del hombre sobre el medio ambiente (deforestación de las cuencas que bordean la ciudad, desviación del curso de las aguas por construcciones inapropiadas, entre otras). A continuación, se describen algunos sitios importantes de inundación:

AREAS AFECTADOS A NIVEL GENERAL DE CIUDAD.

Barrió cinco de junio._En octubre de 1999 una inundación afectó a una cincuentena de viviendas de este asentamiento humano y otros vecinos, situados en pleno núcleo urbano de Matagalpa. La cuenca es del tipo intermitente o temporal, pero, en temporada de lluvias, recibe el aporte de otras quebradas. La abundancia de lluvias concentradas explica sólo en parte el desastre. Tal situación se presenta por deforestación de la cuenca alta, ocupación urbana de la franja ribereña con la consiguiente reducción de la zona de evacuación de aguas, canalización sub-dimensionada, incluyendo una luz insuficiente en el diseño de puentes y pasos peatonales, sistema de evacuación de aguas pluviales sub-

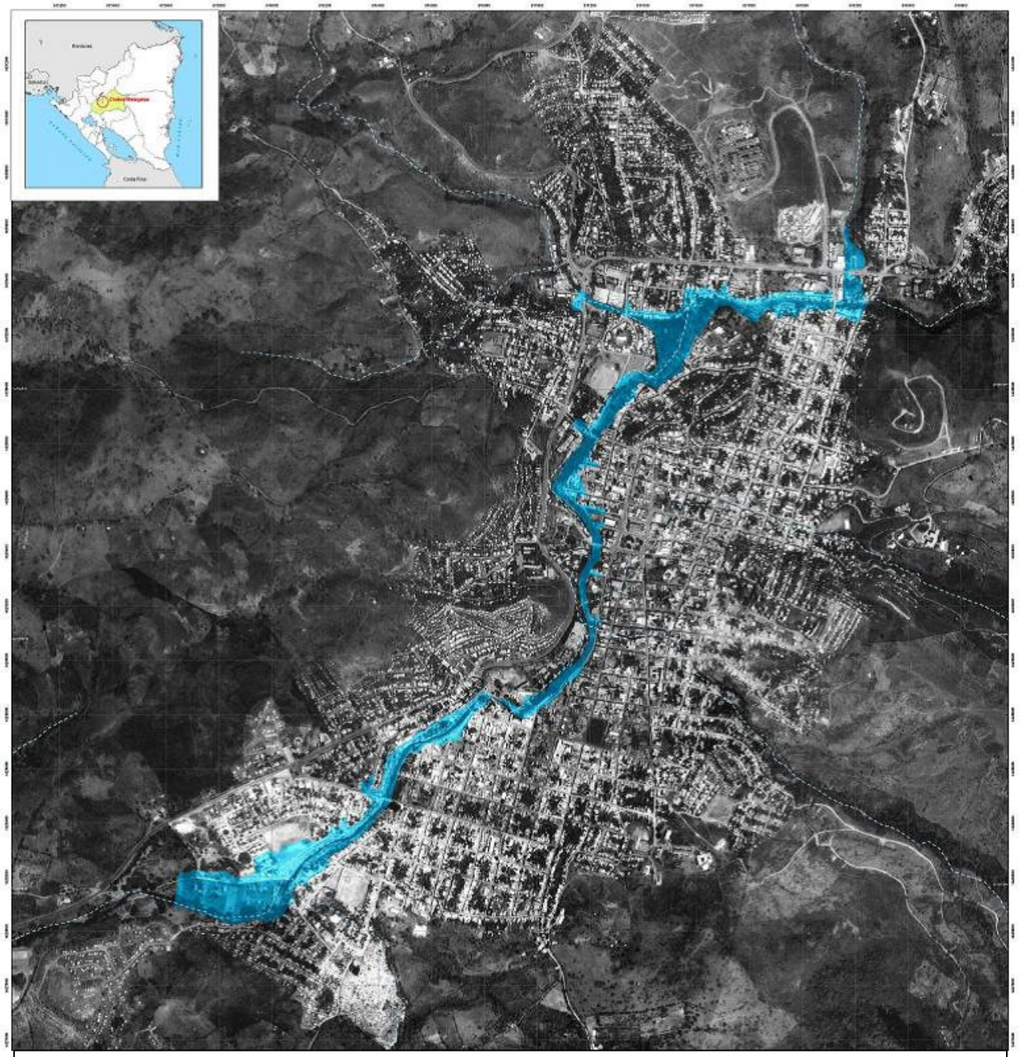


Imagen n°53: recorrido longitudinal, eje principal rio grande de Matagalpa. la ilustración nos enseña el área de crecida de rio y su área de afectación en el transcurso a través de la ciudad de Matagalpa. Fuente: Plan de respuesta municipal con enfoque de gestión de riesgo. Enero 2009

dimensionado, así como la traza urbana sub-paralela a las direcciones de evacuación de aguas pluviales, lo que crea dificultades de escorrentía. [24]

Quebrada de Yaguare: Se trata de otro curso de agua temporal con fuerte pendiente longitudinal y régimen torrencial intermitente. Se dan dos tipos de problemas: inundaciones y obstrucción estacional de rutas por crecida torrencial.

Estas inundaciones afectan a viviendas construidas en pleno cauce de la quebrada; en algunos puntos estas viviendas se encuentran incluso por debajo del nivel del cauce, el mismo, que, aparentemente, fue desviado por la acumulación de aluviones. El efecto es del tipo anegamiento sin efecto de arrastre, por lo que los daños no son muy importantes. Esto no implica que no exista la probabilidad de ocurrencia de eventos torrenciales más fuertes. [24]

Puente waswali: Durante el Mitch este puente fue parcialmente afectado por la crecida del río Waswalí, su estribo derecho sufrió socavación y hundimiento, mientras que la rampa de acceso fue arrasada por la corriente. Aunque, por las características hidrológicas de la cuenca, la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno similar en un futuro próximo es muy baja, el evento citado puso en evidencia la amplitud real de la llanura de inundación de este río y la fragilidad de sus orillas (material sedimentario fluvial poco consolidado, fácil de erosionar), por lo que deben tomarse medidas precautorias tanto en la reconstrucción o reemplazo del puente como en la ocupación de esta zona.

Obstrucción de caminos de acceso: Las crecidas temporales generan la interrupción de caminos peatonales y el aislamiento de los asentamientos humanos situados en la parte alta, generando problemas de abastecimiento y comunicación, debido al régimen torrencial del riachuelo y la sinuosidad y fuerte pendiente del cauce, con abundancia de grandes bloques rocosos.

Zona del Cementerio: La zona corresponde a un lecho de río relativamente ancho, con escasa pendiente transversal, por lo que la franja e inundación potencial es amplia y puede crecer en el futuro, de continuar la indiscriminada extracción de agregados que favorece la erosión, de no hacerse trabajos de protección ribereña y labores periódicas de limpieza y mantenimiento del cauce. [24]

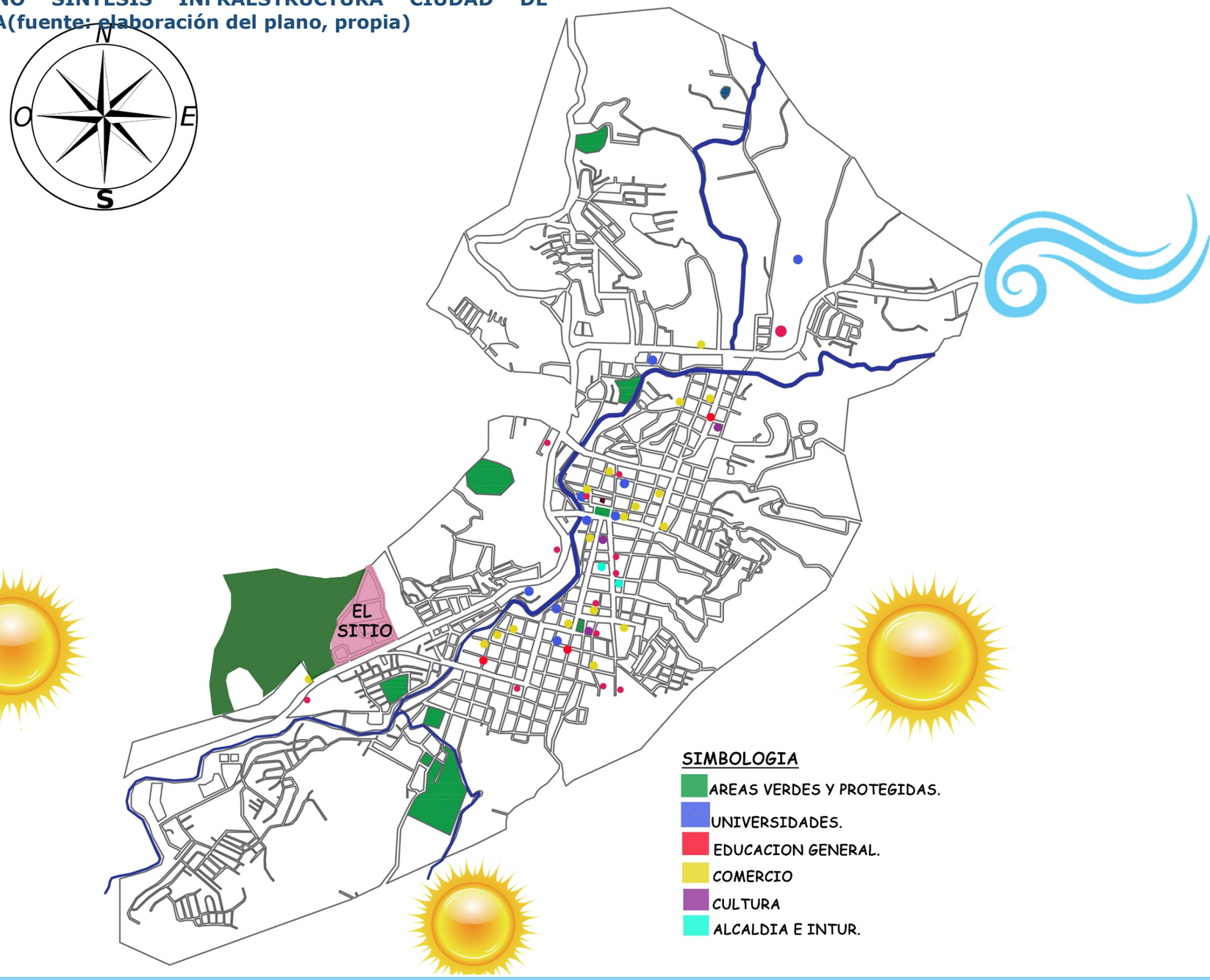
Erosión lateral de cauce, con tendencia a formar divagación del río; esto es favorecido, además, por el arrojo de basura y desmonte en pleno cauce del río. La remoción de los sedimentos fluviales no consolidados libera material que puede alimentar eventuales lavas torrenciales.

Agravantes: *Esta llanura de inundación sufre un proceso de urbanización intensa en los últimos años, a lo que se suma la extracción no planificada de agregados del cauce. El perfil transversal muestra poco desnivel, por lo que la zona potencial de inundación en crecida máxima es amplio (superior a los 200 metros). Los materiales (arenas, limos y gravas poco consolidadas) son muy erosionables por lo que la alteración del cauce favorece una mayor erosión lateral que podría alcanzar, en el futuro, hasta parte de la carretera Matagalpa-Sébaco.*

24 ***Plan de respuesta municipal con enfoque de gestión de riesgo. Enero 2009***

24 ***Plan de respuesta municipal con enfoque de gestión de riesgo. Enero 2009***

III.10. PLANO SÍNTESIS INFRAESTRUCTURA CIUDAD DE MATAGALPA(fuente: elaboración del plano, propia)



III.11. DIAGNOSTICO AMBIENTAL DEL TERRITORIO EN ESTUDIO BARRIO MANUEL MENDOZA.

Medio abiótico: El clima varía de tropical seco a tropical húmedo, siendo la predominancia del viento; este, sureste. La incidencia solar predominante hacia el sureste- sur, habiendo incidencia solar la mayor parte del día **(Ver Gráfico n°10 y 11).**

Geomorfología: Obsérvese en los dos gráficos subsiguientes, desde dos ángulos distintos la morfología del terreno y la ubicación del Barrio Manuel Mendoza y el emplazamiento del sitio en donde se proyecta el anteproyecto de vivienda ante fenómenos de deslizamientos.

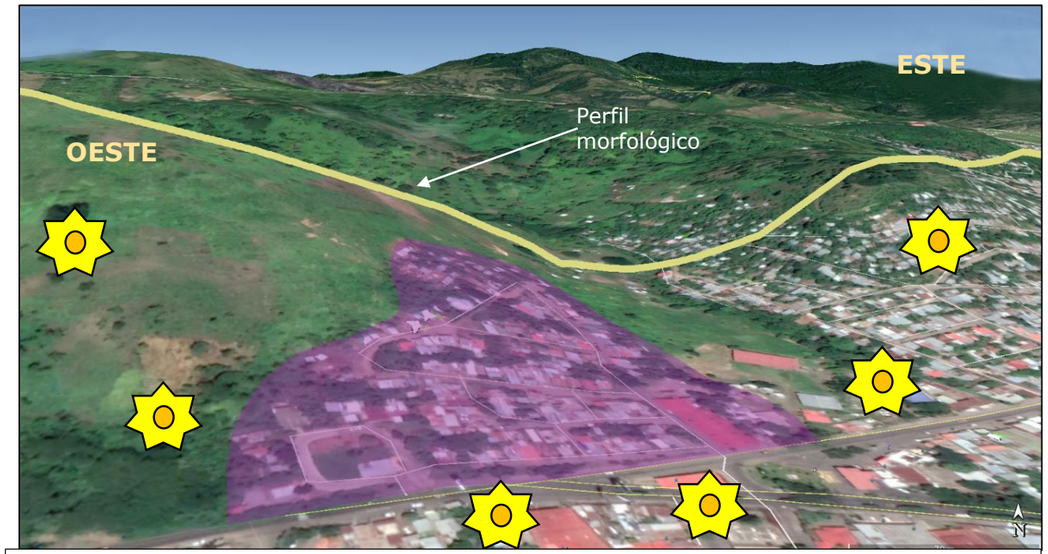


Gráfico n°10: muestra perfil morfológico, delimitación y soleamiento del área de estudio. Fuente: google maps edición propia

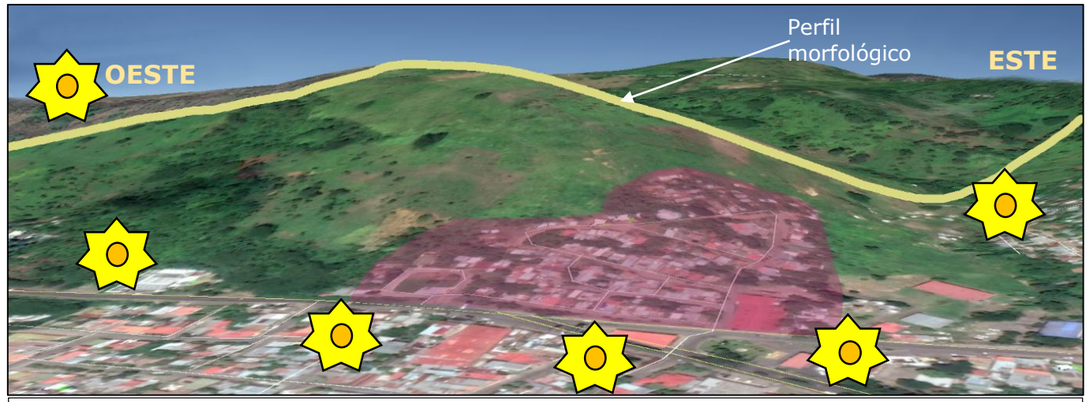


Gráfico n°11: muestra lo referido en el grafico anterior pero también enseña que el sol se oculta atrás del cerro es decir el soleamiento en su mayor parte se da desde las 6 am hasta las 3 pm aproximadamente. Fuente : google maps edición propia

Hidrografía: La fuente hidrológica más cercana es el rio grande de Matagalpa, la que se encuentra a una distancia de 348. 76 mts perpendicular al eje de la carretera. No se observan en el sitio fuentes de agua superficiales, ni reservorios de agua **(Ver Gráfico n°12).**

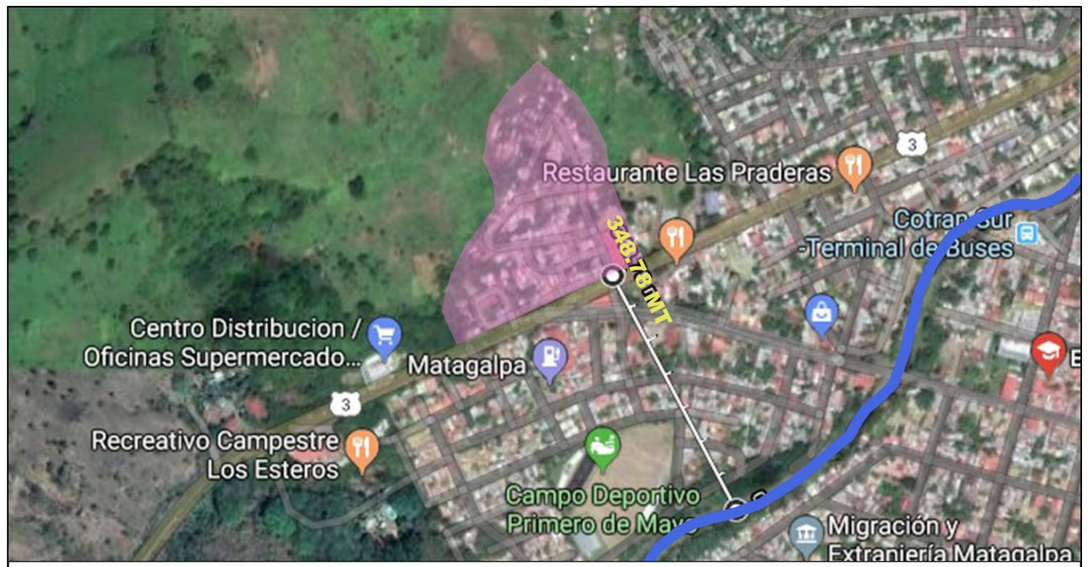


Gráfico n°12: muestra la distancia a la que está ubicada la fuente hidrológica más cercana. Fuente: google maps edición propia

Infraestructura: **S2:** Se refiere a los tipos y tramos de recubrimiento del suelo. Siendo un 65% aproximadamente adoquines, 25% de suelo todo tiempo (tierra), 5% de Áreas escalonadas y 5% de concreto hidráulico.

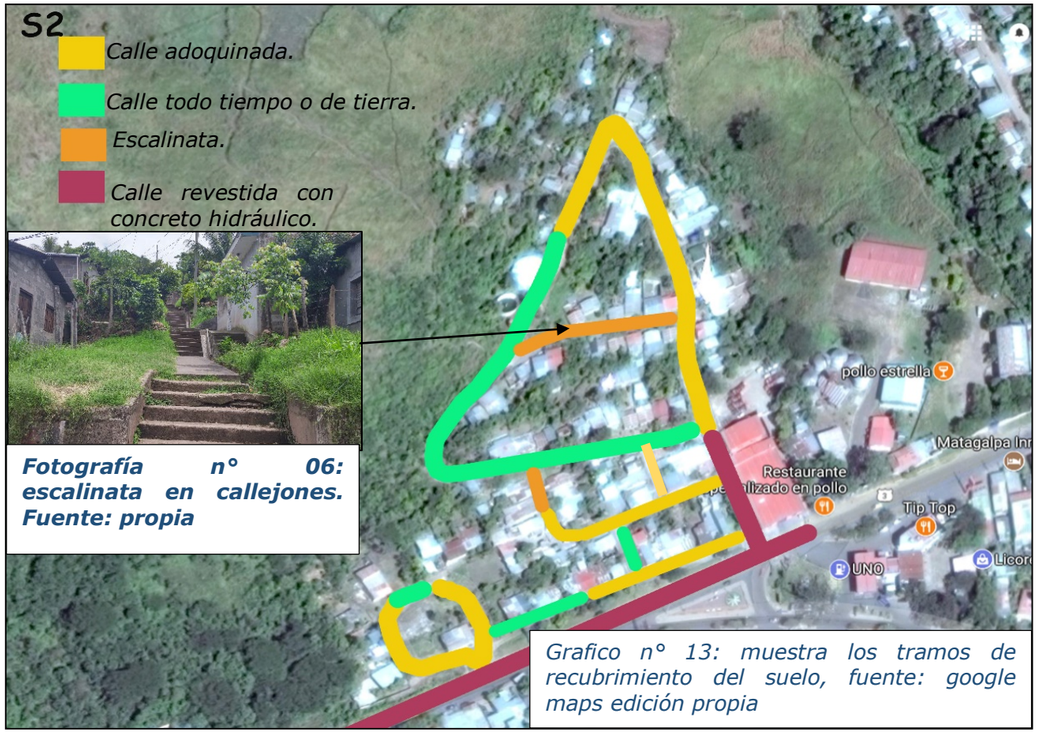


Grafico n° 13: muestra los tramos de recubrimiento del suelo, fuente: google maps edición propia

Fotografía n° 06: escalinata en callejones. Fuente: propia

Fotografía n°07: vista de calle principal. Revestimiento de concreto hidráulico. Fuente: propia

Fotografía n°08: vista de tramo de calle todo tiempo. Fuente: propia

Fotografía n°09 calle n1 adoquinada y adyacente a calle principal. Fuente: propia

Servicios básicos: El barrio cuenta con los servicios básicos principales los que se describen a continuación: Energía eléctrica: En las fotografías n°10 y n°11 se puede observar que el barrio cuanta con este servicio y su respectivo sistema de postes con gabinetes, postecillos, cableado y en algunos postes hay colocadas. En la fotografía n°12 se observa un postecillo distribuidor de cableado de tv y telefónico en la fotografía n°13 muestra la ubicación de tanques de agua potable, estos están ubicados en la parte superior del barrio en lo alto del cerro.

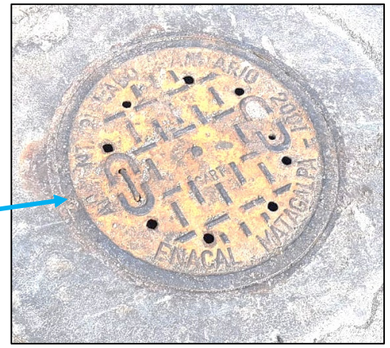
Fotografía n°10: El poste se ubica al final de la calle principal, Fuente: propia

Fotografía n°11: El poste se ubica en una de las calles intermedias del barrio, cuenta con gabinete y medidores. Fuente: propia

Fotografía n°12: el postecillo remarcado se encuentra a lo largo de la calle principal. Fuente: propia

Fotografía n°13: Este tanque de agua potable y caseta propiedad de ENACAL, abastece del servicio básico al barrio. Fuente: propia

Aspectos sanitarios: Dentro de uno de los aspectos principales para el buen funcionamiento de un barrio o tejido urbano. Es que sea abastecido de red de aguas negras y aguas grises, en la fotografía n°14 se observa la ubicación de los pozos de visita; posteriormente se observa la tapa del pozo de visita de drenaje sanitario en la que dice el año en donde fue desarrollado el proyecto (2001) y en la fotografía n°15 se muestran dos viviendas y ejemplifica dos puntos importantes que se deben de mencionar, en la vivienda de la izquierda se muestra como se recolecta el agua de lluvia y en la vivienda de la derecha se muestra como se redirigen las aguas hacia una caja de registro.



Fotografía n°14: muestra la distribución inicial de la red sanitaria y su conexión a la red principal, nota esta calle es la de acceso principal al barrio. Fuente: propia

Fotografía n°15: se observan dos casos importantes la colección de agua y la redirección de aguas. Fuente: propia

Equipamiento: El barrio está ubicado en la entrada de la ciudad de Matagalpa cuenta con gasolinera, escuelas (la más cercana está a prácticamente 6 cuadras), estación de buses, restaurantes, el mercado está cerca y la calle del comercio también. Además de que internamente en el barrio existen pequeñas pulperías y en la entrada principal del barrio se encuentra la agencia de Coca-Cola.

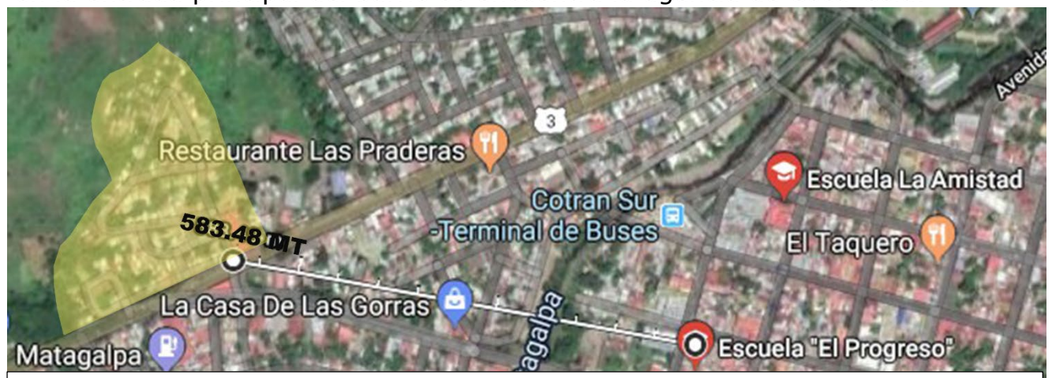


Imagen n°54: muestra diferentes tipos de equipamiento, además de la distancia hacia la escuela más cercana la delimitación del barrio en estudio. Fuente: google maps edición propia

Fotografía n°16y 17: muestra el tipo de comercio interno existente. Fuente: propia

Fotografía n°18: agencia de Coca-Cola ubicada en el acceso principal el barrio Fuente: propia

Fotografía n°19: boulevard ubicado enfrente del barrio. Fuente: propia

Uso de suelo: Zona de Vivienda de Baja Densidad. Corresponde a zonas de viviendas que por las características naturales de terreno accidentado, deben considerar una adecuada protección de los suelos, garantizando en gran medida la protección de la cobertura vegetal. Se permite bajas densidades habitacionales, con lotes que no superen las 30 unidades por hectárea, con tamaños promedios entre los 325 y 700 m2 y reservas de áreas de circulación mínimas del 18% del área total.

Según el plan regulador de Matagalpa, el suelo urbanizable se clasifica en varias categorías tomando en cuenta los aspectos siguientes: las densidades, y los factores de ocupación del suelo (F.O.S) y de Ocupación total (F.O.T) en relación con la capacidad de soporte del suelo, la topografía, las condiciones de riesgos y la vulnerabilidad ambiental del sector.

Tipo	Nomenclatura	Densidad	FOS	FOT
Zona de Vivienda Aislada Baja	SUVa25	>25	0.3	0.3

Gráfico n°14: plano de uso de suelo, puntualizando el sitio de estudio. Zona habitacional de baja densidad. Fuente de imagen: trabajo final de maestría de turismo cultural Arq. Uriel Cardoza

III.12. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Estructura urbana: El barrio está compuesto por 5 manzanas bastante irregulares y de distintos tamaños, la manzana 6 está delimitada por 3 costados solamente; además esta manzana cuenta con su propio acceso principal. El barrio ha crecido de manera desorganizada hacia el norte (en la ladera de la colina) y hacia el este de manera longitudinal a lo largo de la calle principal de acceso

Gráfico n°15: plano de delimitación de manzanas, tejido del barrio y marca de zona de crecimiento sitio de estudio Barrio Manuel Mendoza. Fuente: google maps edición propia

Población del barrio en estudio: Estos indicadores de barrio se refieren desde el documento Matagalpa en cifras. Donde observamos los principales indicadores de población y vivienda (ítem vivienda se describe mejor en la siguiente sección)

Descripción	***Total de viviendas***		***Principales indicadores de viviendas***						
	particulares	*ocupadas*	*Pared inadecuada*	*Techo inadecuado*	*Piso de tierra*	*Vivienda inadecuada*	*Sin luz eléctrica*	*Sin agua potable*	*Tenencia propia*
Manuel de Jesús Mendoza	***48***	***38***	***5***	***-***	***8***	***4***	***1***	***2***	***3***

		Hombre		***Mujer***				***PRINCIPALES INDICADORES DE POBLACION***				
Descripción	*Ambos sexos*	*Menos de 15 años*	*De 15 años y mas*	*Menos de 15 años*	*De 15 años y mas*	*RDE*	*RNM*	*Parto del ultimo hijo nacido no atendido en establecimiento de salud*	*% analf hombre*	*% analf mujer*	*% analf hombre 14-29 años*	*% analf mujer 14-29 años*
Manuel de Jesús Mendoza	***183***	***31***	***53***	***32***	***67***	***61.9***	***42.1***	***6***	***6.3***	***12.2***	***-***	***6.7***

Relación de Dependencia de la Edad (RDE): *Es la medida comúnmente utilizada para medir la necesidad potencial de soporte social de la población en edades inactivas por parte de la población en edades activas. Es el cociente entre la suma de los grupos de población de menos de 15 y de 65 años y más de edad y la población de 15 a 64 años de edad.*

Relación Niño Mujer (RNM) *En la medida que relaciona al conjunto de niños menores de 5 años, entre la población femenina en edad fértil (15 a 49 años), multiplicada por mil.*

Características de las viviendas en el barrio de estudio.

Las viviendas de grupo 1 se describe de la siguiente manera: son viviendas las cuales poseen un sistema constructivo de mampostería reforzada, cerramiento del terreno total con muros, portones y verjas, porche y garaje.

Fotografía n°19 y 20: nos muestra una vivienda del barrio en estudio la cual clasificamos grupo 1 por tener su perímetro cerrado, fuente: propia

Las viviendas de grupo 2 son viviendas de sistema constructivo de, mampostería reforzada o confinada, poseen cubierta de lámina de zinc en buen estado, verjas en ventanas, puerta de madera sólida, no posee un cerramiento en el perímetro.

Fotografía n° 21 y 22: a estas viviendas las clasificamos en grupo 2 ya que tienen un nivel de seguridad bajo, fuente: propia

Las viviendas de grupo 3 son viviendas de bajos recursos, además de estar emplazadas en una zona de riesgo, sin algún sistema de mitigación. Estas viviendas son construidas con ripios de madera o cuartones de madera con cerramiento de lámina de zinc, con cubierta de lámina de zinc, sin ventanas, solamente el vano de puerta y la puerta, estas viviendas poseen letrinas (no poseen sistema de aguas negras o grises). Actualmente el sitio no tiene accesibilidad vehicular y la accesibilidad peatonal es escasa y compleja.

Fotografías n° 23,24,25 nos muestra la clasificación más baja desglosándolo de la siguiente manera, fuente: propia

Problemática: Zona de áreas vulnerables o S3: esta área se divide en tres puntos siendo el punto 3 el de mayor riesgo, ya que son viviendas que están en la cima del cerro y el acceso peatonal y acceso de servicios es complejo e inexistente, además las viviendas catalogadas como vulnerables también son las que difieren del material constructivo, siendo de estructura de madera con cerramiento y cubierta de zinc.

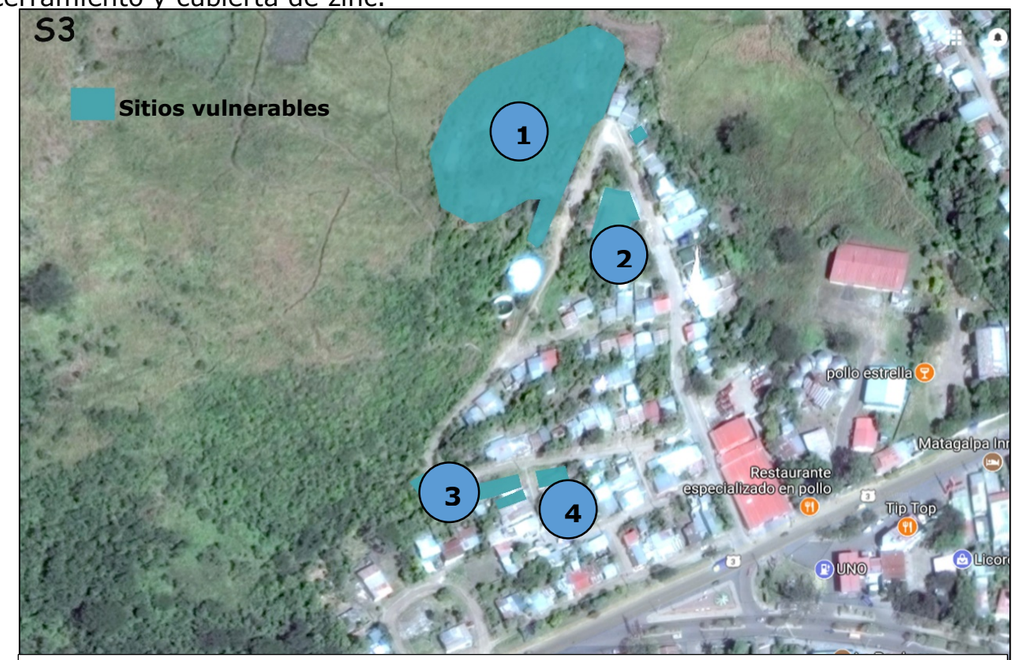


Grafico n°16: descripción de sitios vulnerables en el sitio de estudio, fuente: google maps edición propia

Las siguientes fotografías nos muestran emplazamientos vulnerables. **(Ver Fotografías n° 26, 27, 28,29)**

1. La escorrentía al momento de la lluvia puede erosionar más el corte en el terreno
2. La ubicación está al borde de un terreno y el dueño hizo un medio muro de contención a base de llantas para tratar de mitigar con la inestabilidad que pudiese existir en el terreno.
3. La vivienda además de ser de grupo tres, se encuentra emplazada al costado de un canal pluvial.

Como medidas de mitigación para el entorno se propone:

Utilizar taludes 2:1 en la medida de lo posible (basado en la correlación de altura y distancia horizontal que se requiera compensar).

Utilizar vetiver para estabilización eficaz y segura de los mismos (Taludes).

Utilizar muros de retención a base de gaviones para compensar las diferencias de alturas en los sitios en donde sea necesario.

Brindar una accesibilidad adecuada tomando en cuenta las restricciones que nos brinde el medio físico.

Utilizar medios adecuados de captación y de evacuación de las aguas pluviales de manera tal que estas aguas no pueda afectar la integridad de cada uno de los componentes antes mencionados.

Fotografía n° 26: vivienda precaria con muro de contención de llantas, fuente: propia

Fotografía n° 27: tomada desde una calle adyacente que se encuentra arriba de su nivel de piso, fuente: propia

Fotografía n° 28: vivienda precaria ubicada al costado de un canal pluvial, fuente: propia

Fotografía n° 29: vivienda ubicada en sitio de riesgo, este terreno pudiese colapsar en época de lluvia por la saturación de agua que se podría acumular y dañar la estabilidad de la viviendas, fuente: propia

III.13. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE HISTOGRAMAS EVALUATIVOS SEGÚN COMPONENTES EN EL SITIO DE ESTUDIO.

RESUMEN DE LA EVALUACION DEL HISTOGRAMA									
		EVALUACION				SEMAFORO AMBIENTAL			
No.	COMPONENTES	1.0-1.5	1.6-2.0	2.1-2.5	2.6-3.0	R	N	A	V
1	MATERIALES DE CONSTRUCCION			2.5					
2	DISEÑO				2.7				
3	TECNOLOGIA DE CONSTRUCCION			2.25					
PROMEDIO		7.45/3=2.48							

VALORES	DESCRIPCION	VALORACIÓN DEL SITIO
Entre 2.1 y 2.5	Significa que el proyecto provoca impactos medioambientales negativos moderados y no indexa vulnerabilidades a los usuarios	La UGA considera esta alternativa del proyecto elegible siempre y cuando no se obtengan calificaciones de 1 (Escala) en algunos de los siguientes aspectos: Adaptación al medio, confort ambiental y renovabilidad de las fuentes (materiales de construcción)

RESUMEN DE LA EVALUACION DEL HISTOGRAMA									
		EVALUACION				SEMAFORO AMBIENTAL			
No.	COMPONENTES	1.0-1.5	1.6-2.0	2.1-2.5	2.6-3.0	R	N	A	V
1	GEOLOGIA			2.10					
2	ECOSISTEMA		1.61						
3	MEDIO CONSTRUIDO Y SOCIAL		2.00						
4	INTERACCION (CONTAMINACION)		1.80						
PROMEDIO		7.51/4=1.87							

VALORES	DESCRIPCION	VALORACIÓN DEL SITIO
Entre 1.6 Y 2.0	Significa que el sitio donde se propone emplazar el proyecto es propenso a ciertos peligros y/o existen limitaciones ambientales que pueden eventualmente lesionar la salud de las personas que habitan en el sitio	La UGA sugiere la búsqueda de una mejor alternativa de localización y en caso de no presentarse otra alternativa deberá estudiarse de forma detallada la elegibilidad del sitio para el desarrollo del proyecto.

III.14. RESUMEN CAPITULO 3.

En este capítulo se abordó el diagnóstico del departamento-ciudad, el crecimiento y el adecuado desarrollo de las zonas urbanizables, ésta se ha desarrollado tanto en todos los ámbitos: infraestructura, equipamiento, aspectos sanitarios, aspectos socioeconómicos entre otros.

Con el resultado del diagnóstico del sitio de estudio se detectó que el amplio crecimiento y desarrollo de la ciudad se hace notar en el "Barrio Manuel Mendoza". Este posee acceso a servicios básicos tales como drenaje sanitario, suministro eléctrico, cable e internet, además. Posee acceso a equipamiento como centros de estudio, gasolineras, estaciones de buses, entre otros.

Aun con el crecimiento y desarrollo del barrio en este es evidente la existencia de estratos socio-económicos los que originan tres clases de viviendas predominantes, de los cuales el grupo 3 es el más precario y este grupo en su mayoría no tiene acceso al sistema de drenaje sanitario, muchas de estas tampoco tienen accesos vehiculares.

Una vez que se conocieron las características de la ciudad y del barrio de estudio se realizó la aplicación de histogramas de evaluación para la obtención de una valoración adecuada sobre el sitio en que se emplazará el proyecto. Estos histogramas dieron como resultado que el sitio se encuentra en categoría naranja, lo que nos indica que se encuentra en rango aceptable para el emplazamiento.

En base a lo antes mencionado se procedió a la elaboración de una propuesta de anteproyecto en donde se analizó el medio físico natural y las restricciones que este nos proporciona, esto con el fin de generar una propuesta de anteproyecto que se integre de la mejor manera a las condiciones en donde será emplazado.

CAPITULO IV

CONTENIDO

CAPITULO IV. 51

IV.1. SOLUCIONES Y ESTRATEGIAS EN SISTEMAS DE RETENCION. 51

IV.2. VEGETACION PARA LA ESTABILIZACION DEL TERRENO Y AREAS DESCUBIERTAS. 52

IV.3. EL VETIVER EN NICARAGUA. 53

IV.4. EL VETIVER EN COSTA RICA. 54

IV.5. SISTEMAS DE INNOVACION A UTILIZAR EN LA VIVIENDA. 54

IV.6. PLAN DE CRECIMIENTO. 56

IV.7. EL PINO EN NICARAGUA. 56

IV.8. PROPUESTA DE ANTEPROYECTO BARRIÓ MANUEL MENDOZA. 58

IV.9. MEMORIA DESCRIPTIVA. 62

IV.10. CONCLUSIONES. 67

IV.11. RECOMENDACIONES GENERALES. 68

CONTENIDO DE FOTOGRAFIAS

Fotografía n° 30: gavión de llantas barrió Manuel Mendoza. Fuente: propia 51

Fotografía n° 31: muro de contención de piedra cantera acostada en hilera barrió Manuel Mendoza. Fuente: propia 51

Fotografía n° 32 y 33: taludes degradados por la escorrentía de agua de lluvia barrió Manuel Mendoza. Fuente: propia. 52

CONTENIDO DE IMAGENES

Imagen n°55: implementación de gavión tradicional. Fuente: pinterest 51

Imagen n°56: implementación de gavión tradicional. Fuente: google imagenes 51

Imagen n°57: tallo planta vetiver fuente: Facebook vetiver costa rica 52

Imagen n°60: Ciruelas, Alajuela Costa Rica 2016, implementación de vetiver en talud antes y después, fuente: Facebook Vetiver costa rica. 54

Imagen n° 58 y 59: implementación de vetiver en talud antes y después en Bucaramanga, fuente: Facebook vetiver costa rica. 54

Imagen n°61: utilización de paneles solares en la cubierta de una vivienda utilizado como parte de la fachada, fuente: intheloop.com.co/eficiencia-energetica/paneles-solares-caseros 55

Imagen n°62 y n°63: Plantas Producidas en Bolas Plásticas. 57

CONTENIDO DE GRAFICOS

Gráfico n°17: Zonificación áreas circundantes al sitio en estudio y proyección área propuesta para la intervención forestal. Fuente: ubicación de google maps, edición propia 56

CONTENIDO DE IMÁGENES DE PROPUESTA

Imagen. Propuesta n°1: Ubicación del Sitio. 58

Imagen. Propuesta n°2: Planta de Conjunto de anteproyecto. 58

Imag. Propuesta n°4: Planta de ubicación de la vivienda y sus componentes 59

Imag. Propuesta n°3: Sección entre terrazas 59

Imagen. Propuesta n°5: Planta Arquitectónica 59

Imagen. Propuesta n°6: Elevación Frontal de la Propuesta de la Vivienda 60

Imagen. Propuesta n°7: Elevación Posterior de la Propuesta de la Vivienda 60

Imagen. Propuesta n°8: Elevación Lateral de la Propuesta de la Vivienda 60

Imagen. Propuesta n°9: Elevación lateral de la Propuesta de la Vivienda 60

Imagen. Propuesta n°11: Isométrico de Puertas Corredizas, para transformar el espacio. 61

Imagen. Propuesta n°10: Sección Arquitectónica de la Propuesta de la Vivienda 61

Imagen. Propuesta n°12: Planta Arquitectónica de la Propuesta de la Vivienda 62

Imagen. Propuesta n°13: Planta de Conjunto del anteproyecto. 62

Imagen. Propuesta n°14: Perspectiva fachada posterior del anteproyecto. 63

Imagen. Propuesta n°15: Perspectiva fachada posterior del anteproyecto. 63

Imagen. Propuesta n°16: Perspectiva Estructura en fachada posterior del anteproyecto. 64

Imagen. Propuesta n°17: Planta Estructural del anteproyecto. 64

Imagen. Propuesta n°19: Perspectiva interior – Vista de Sala-Comedor 65

Imagen: Propuesta n°18: Perspectiva Frontal del anteproyecto. 65

Imagen: Propuesta n°20: Perspectiva interior – Vista de Comedor-Cocina 66

Imagen: Propuesta n°21: Perspectiva interior – Vista de Dormitorio #2 (Secundario) 66

Imagen: Propuesta n°22: Perspectiva interior – Vista de Dormitorio #1 (Principal) 66

CAPITULO IV.

PLANIFICACION DEL ANTEPROYECTO CON ENFOQUE EN FENOMENOS DE DESLIZAMIENTOS.

IV.1. SOLUCIONES Y ESTRATEGIAS EN SISTEMAS DE RETENCION.

La propuesta de anteproyecto se desarrolla en la actual zona de expansión del barrio. Sin embargo, para poder emplazarla en este sitio tenemos que tomar en cuenta las pendientes y los sistemas de retención o contención. Actualmente en el barrio ya se utilizan los muros de retención, pero de manera artesanal, se utilizan una serie de llantas de carro, piedra cantera o sacos rellenos de arena, colocados en hilera y cuatrapeadas **ver fotografías n°30 y 31.**

Fotografía n° 30: gavión de llantas barrió Manuel Mendoza. Fuente: propia

Fotografía n° 31: muro de contención de piedra cantera acostada en hilera barrió Manuel Mendoza. Fuente: propia

Posteriormente consideramos prudente una explicación más técnica de los gaviones consisten en una caja o cesta de forma prismática rectangular, rellena de piedra o tierra, de enrejado metálico de mimbre o alambre. Se colocan a pie de obra desarmados y, una vez en su sitio, se rellena con los materiales del lugar. Como las operaciones de armado y relleno de piedras no requieren ninguna pericia, utilizando gaviones se pueden ejecutar obras que de otro modo requerirían mucho más tiempo y operarios especializados. Se fabrican con mallas (de triple torsión y escuadradas tipo 8×10 m) de alambre de acero (con bajo contenido de carbono) de 2,7 mm, al que se le da tres capas de galvanizado, con 270 gramos de zinc. Las aristas de los gaviones se refuerzan también con alambre de 3,4 mm También se utiliza alambre para el amarre de las piezas de 2,2 mm.

Imagen n°55: implementación de gavión tradicional. Fuente: pinterest

Imagen n°56: implementación de gavión tradicional. Fuente: google imagenes

VENTAJAS.

- Presentan una amplia adaptabilidad a diversas condiciones, ya que son fáciles de construir aun en zonas inundadas
- Funcionan como presas filtrantes que permiten el flujo normal del agua y la retención de azolves.
- Debido a que los cajones de gaviones forman una sola estructura tienen mayor resistencia al volteo y al deslizamiento.
- Controlan eficientemente la erosión en cárcavas de diferentes tamaños.
- Tienen costos relativamente bajos, en comparación con las presas de mampostería.
- Tienen una alta eficiencia y durabilidad (mayor a 5 años).

USOS: Muros de contención: los muros de gaviones están diseñados para mantener una diferencia en los niveles de suelo en sus dos lados constituyendo un grupo importante de elementos de soporte y protección cuando se localiza en lechos de ríos.

CONSERVACIÓN DEL SUELO: La erosión hídrica acelerada es considerada sumamente perjudicial para los suelos, pues debido a este fenómeno, grandes superficies de suelos fértiles se pierden; ya que el material sólido que se desprende en las partes media y alta de la cuenca provoca el azolvamiento de la infraestructura hidráulica, eléctrica, agrícola y de comunicaciones que existe en la parte baja. En el barrio en general se encuentran zonas en donde la erosión a perjudicado el terreno y se observan las escorrentías que ha formado la lluvia gradualmente. **Ver fotografías n°32 y 33**. Es por eso que para la conservación, protección y estabilización del suelo proponemos utilizar el vetiver como manto verde. **Ver ítem siguiente vetiver**

IV.2. VEGETACION PARA LA ESTABILIZACION DEL TERRENO Y AREAS DESCUBIERTAS.

Fotografía n° 32 y 33: taludes degradados por la escorrentía de agua de lluvia barrió Manuel Mendoza. Fuente: propia.

El Vetiver o valeriana es una planta herbácea de desarrollo muy rápido, extremadamente resistente a la sequía, a la contaminación y la salinidad. Adaptable a todo tipo de condiciones de cultivo. De tamaño medio, hasta dos metros. Estéril y no invasiva. Con un sistema radicular vertical y muy poderoso. Es la herramienta perfecta para formar rápidamente barreras vivas contra la erosión, cortavientos, pantallas acústicas, visuales y anti polución. ***Es una de las plantas más importantes y más útiles a nivel mundial en la lucha contra la erosión y en la conservación del suelo y del agua***.

La tecnología que se basa en el empleo del vetiver como herramienta recibe varios nombres, siendo los más habituales "*VGS" Vetiver Grass Systems,* en inglés y "SPV" Sistema Pasto Vetiver o simplemente "TV" Tecnología Vetiver, en español. La forma más eficaz de lucha contra la erosión es la "Tecnología Vetiver" que consiste en el establecimiento de barreras vegetales de Vetiver. La "Tecnología Vetiver" es sencilla, barata, de fácil aplicación, gran efectividad, larga duración. También es de bajo coste de desarrollo y mantenimiento, y de rápida aplicación y poco impacto ambiental, sobre todo si se compara con los sistemas tradicionales de estructuras artificiales.

Imagen n°57: tallo planta vetiver fuente: Facebook vetiver costa rica

Esta versátil planta tiene usos múltiples, entre ellos:

- *Barrera contra la Erosión*
- *Cortavientos.*
- *Barrera Anti – Fuego.*
- *Barrera para Control de avalanchas de Agua.*
- *Barrera visual y acústica.*
- *Barrera anti polución atmosférica*
- *Delimitación de áreas diversas.*
- *Creación de presas de tierra de bajo coste.*
- *Prevención de Desastres Naturales.*
- *Mantenimiento de Taludes de Tierra.*
- *Control de Sedimentos.*
- *En Barrancos, Pendientes y Taludes, para la conservación del agua y el sustrato.*
- *Formación de bancales vivos y naturales.*
- *Prevención de corrimientos de tierras y desastres naturales.*
- *Control polución del agua: Muy eficiente en la absorción de N, P, Hg, Cd y Pb.*

Las plantas de vetiver, adecuadamente dispuestas forman barreras vivas extremadamente versátiles y resistentes. Son muy resistentes y densas, controlando la escorrentía superficial de agua y Sirviendo como un filtro alto, denso y muy eficaz que retiene el sustrato y sedimentos. Estas barreras son muy fuertes. Una raíz de vetiver por sí sola es casi imposible de cortar con las manos desnudas. Pues debajo de las barreras se forma otra barrera subterránea, formada por una intrincada, poderosa y muy densa red de raíces que llegan hasta los cinco metros de profundidad y que prácticamente blindan el terreno, al mismo tiempo que lo protegen y lo enriquecen.

Las barreras de vetiver no son impermeables. Sin embargo, reducen la velocidad de la escorrentía, debilitando, filtrando y regulando el paso del agua, evitando la formación de surcos, cárcavas y la pérdida de suelo. Detrás de las barreras se forma una capa de sedimentos que forma un suelo generalmente de una alta fertilidad. Conforme aumentan los sedimentos, se incrementa la fertilidad, calidad y humedad del sustrato en la zona y se va formando de esta manera unas terrazas naturales con una gran capacidad productiva. El vetiver, al tener la particularidad de emitir raíces de los nódulos de los tallos sigue rebrotando, aunque se encuentre en parte cubierto de sedimentos, por tanto, mientras más alta sea la capa de sedimentos atrapados más alta serán también las barreras de vetiver.[30]

IV.3. EL VETIVER EN NICARAGUA.

La producción de esta planta, se encuentra establecida en la vida cotidiana de unos 1,500 pequeños agricultores rurales del departamento de Carazo, quienes formaron una microempresa para trabajar diversas artesanías con el vetiver, como materia prima. René Detrinidad, coordinador de la red, señaló que los objetivos de ésta son promover su uso, para proteger los suelos agrícolas de Nicaragua, pero además desean asegurar la actividad productiva y el nivel social de sus afiliados, difundir información técnica-científico y promover el uso en pro de la conservación del suelo y agua en el país.

Uno de los tantos beneficios de la planta es que se produce todo el año, dijo René Detrinidad, contrario al zacate jaragua, con el que tradicionalmente se construyen ranchos en el país. Señaló que es por eso que elaboran diversos estilos de ranchos con vetiver para promover en el campo y la ciudad las cualidades que tiene. La existencia de un millón doscientos mil bulbos, la siembra de 90,000 metros lineales en curvas a nivel y en surcos rectos y un millón de bulbos y plantas entregados a productores del norte, centro y occidente del país.[31].

La valeriana, que tiene propiedades medicinales y se utiliza en perfumería y como abono orgánico, para fabricar artesanías y hasta en la construcción de graneros y refugios, se comenzó a fomentar en Jinotepe para fortalecer los suelos degradados, frenar la erosión y evitar la desaparición de las reservas de agua. La iniciativa apunta a luchar contra la deforestación, pues estadísticas gubernamentales indican que Nicaragua ha perdido en los últimos 30 años entre 50.000 y 100.000 hectáreas de bosque cada año.

---

30 http://www.ecoclimatico.com/archives/la-planta-vetiver-muy-util-para-la-conservacion-del-suelo-y-el-agua-508

31 https://www.laprensa.com.ni/2002/09/23/economia/872644-jinotepe-sede-del-centro-nacional-del-vetiver

Comentario: "Nuestra meta era sembrar vetiver para combatir la deforestación y preservar los suelos y el agua, pero no esperábamos lo que al final sucedió", relató a IPS el ingeniero René de Trinidad, presidente de la junta de la cooperativa de campesinos. Convertir en **cita Ing. trinidad**

De Trinidad explicó que la cooperativa comenzó a plantar valeriana el año pasado en pendientes y zonas cultivadas de los ocho municipios del departamento de Carazo, con la idea de detener la erosión de los suelos.

El vetiver, que se reproduce muy rápido y que requiere de poca agua, tiene una raíz que puede alcanzar hasta tres metros de profundidad, por lo que retiene los sedimentos y la humedad y enriquece la tierra.[32]

IV.4. EL VETIVER EN COSTA RICA.

Costa Rica utiliza el vetiver para la estabilización de taludes en proyectos residenciales y avenidas en las siguientes imágenes se puede observar las barreras de vetiver conformadas en filas.

Imagen n° 58 y 59: implementación de vetiver en talud antes y después en Bucaramanga, fuente: Facebook vetiver costa rica.

Imagen n°60: Ciruelas, Alajuela Costa Rica 2016, implementación de vetiver en talud antes y después, fuente: Facebook Vetiver costa rica.

IV.5. SISTEMAS DE INNOVACION A UTILIZAR EN LA VIVIENDA.

"La sustentabilidad no se refiere solo al mantenimiento de la organización de los sistemas naturales Que soportan el desarrollo del sistema socio---cultural humano sobre el planeta, sino que trata a la vez de la reservación en el tiempo de los capitales culturales, institucionales, productivos, etc. Que posibilitan el desarrollo humano y social. De esta afirmación surge con claridad que el concepto de sustentabilidad constituye en definitiva el soporte ecológico necesario que debiera consolidar los procesos de rehabilitación social, económico y político que implica todo proceso de resiliencia urbana.[33]

32 .http://www.ipsnoticias.net/2001/07/nicaragua-valeriana-una-hierba-contra-pobreza-y-deforestacion

33 Antequera, Josep, 2004, El potencial de Sustentabilidad de los asentamientos humanos. Edición digital. Caixa de Sabadell, España

Por sistemas de innovación nos referimos a los sistemas a utilizar tanto en la vivienda como en el entorno inmediato. Es decir, la utilización de paneles solares, de sistemas de retención y estabilización del suelo(vetiver), el sistema de recolección de agua de lluvia, la optimización del espacio con muebles y paredes corredizas.

Paneles solares: Un panel fotovoltaico es un tipo de panel solar diseñado para el aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica. Su función es transformar la energía solar en electricidad.

Los paneles fotovoltaicos se pueden utilizar para generar energía eléctrica tanto en aplicaciones domésticas o en aplicaciones comerciales. Los módulos fotovoltaicos están formados por un conjunto de celdas fotovoltaicas interconectadas entre ellas. Las células fotovoltaicas que componen un panel fotovoltaico se encuentran encajadas y protegidas. El panel fotovoltaico es el encargado de transformar de una manera directa la energía de la radiación solar en electricidad, en forma de corriente continua.

Materiales de las placas fotovoltaicas: Cuando se utiliza una estructura de soporte de los módulos solares, conviene emplear materiales que presenten buenas propiedades mecánicas, además de una gran durabilidad, teniendo en cuenta la larga vida útil de las instalaciones. Normalmente, los elementos de soporte son de:

1. Aluminio anodizado (de poco peso y gran resistencia).
2. Hierro galvanizado (apropiado para grandes cargas,
3. Acero inoxidable (para ambientes muy corrosivos, es el de más calidad y precio más elevado).

También existe la posibilidad de realizar las estructuras de los módulos fotovoltaicos con madera, debidamente tratada; con unas operaciones mínimas de mantenimiento, presentando unas condiciones aceptables para este uso. Las piezas de fijación, como los tornillos, deberían ser siempre de acero inoxidable.

Rendimiento de los módulos fotovoltaicos: En determinados casos, con el fin de aumentar los rendimientos del sistema de captación, se puede dotar de movimiento la estructura soporte con unos sistemas de seguimiento solar. Funcionan mediante un motor normalmente asociado a un ordenador que, según la fecha y hora del día, ajusta la orientación de los paneles, ya sea respecto de uno o de los dos ejes del plano que contiene el panel. Estos sistemas son, naturalmente, más complejas e implican un mayor gasto y un mantenimiento más elevado.

Imagen n°61: utilización de paneles solares en la cubierta de una vivienda utilizado como parte de la fachada, fuente: intheloop.com.co/eficiencia-energetica/paneles-solares-caseros

El fenómeno de difracción de la luz permite obtener paneles fotovoltaicos con un índice de transparencia superior al aparente, ya que la sombra proyectada por cada célula en el interior del edificio es inferior a la superficie que ocupa. Esto implica que el panel solar se percibe sensiblemente más opaco desde el exterior que desde el interior. Es posible, además, obtener una mayor transparencia si, dentro de una misma placa, se aumenta la distancia entre las células.

Placas fotovoltaicas como elemento constructivo: Las placas fotovoltaicas empleadas en sistemas conectados a la red no son diferentes de las utilizadas por sistemas autónomos. Las que se integran en los edificios son normalmente módulos estándar. Un problema formal habitual es el hecho de que pueden llegar a configurar estructuras independientes, superpuestas en el edificio, añadidas sin responder a criterios estéticos. En el mejor de los casos, se integran en las fachadas o el tejado. Por este motivo, algunas empresas han desarrollado elementos fotovoltaicos

integrados en los edificios que pueden sustituir algunos elementos tradicionales de la arquitectura.[34]

IV.6. EL PINO EN NICARAGUA.

Nicaragua goza de una flora riquísima, gracias a su ubicación en el istmo Centroamericano. Varios centenares de especies crecen en el territorio nicaragüense, a pesar de la destrucción del bosque durante las últimas décadas, Nicaragua posee todavía recursos forestales significativos.[35]Nuestra riqueza se define en términos forestales por la calidad del fenotipo, es decir, el aspecto físico del árbol, y su genotipo, que es la suma de los genes desarrollados tras generaciones de reproducción de acuerdo con el proceso de salvación natural, Los pinos tuvieron su origen en el hemisferio norte, en climas templados y migraron hacia el sur, la distribución y evolución está determinada por factores geográficos y climáticos en subsecuentes cambios en los mismos, los pinos tropicales reflejan esta migración y se hallan al este de A.C. y el Caribe.

IV.7. PLAN DE CRECIMIENTO.

Esta propuesta de crecimiento de un pequeño bosque está diseñada para satisfacer a 2 frentes: el primero es el de proporcionar la materia prima necesaria para la construcción de las viviendas, además que proporciona trabajo a la población de la ciudad no solamente de la zona de estudio y el segundo punto es el de contribuir a la reforestación. Ya que no solo se estaría sembrando pinus caribean, sino que también se estaría sembrando árboles que ayuden a la proliferación de semillas y donde también la fauna sea parte del equilibrio natural del ambiente. Sin embargo, para proponer un tipo de Árbol que sea útil como materia prima para la construcción como se había mencionado, debemos de hablar de la especie de la planta en nuestro país. **Ver gráfico n°17**

Gráfico n°17: Zonificación áreas circundantes al sitio en estudio y proyección área propuesta para la intervención forestal. Fuente: ubicación de google maps, edición propia

La especie de pino que se utilizará será: Pinus caribaea. Morelet, var hondurensis.

DESCRIPCION: Pinus caribaea Morelet var hondurensis (Senecl.) Barr y Golf.

Arboles de 25-35m de altura (raramente mayor de 40m) y 35cms de diámetro a la, con copa irregular y cónica. Muchas veces el fuste crece estrechándose. Corteza áspera, fisurada, café grisáceo, follaje verde claro, rígido y erecto.

PRODUCCION DE PLANTAS: Métodos sexuales o por semilla

PLANTAS EN BOLSAS PLÁSTICAS: Las semillas pueden sembrarse directamente en bolsas plásticas de medida 3" x 6"x 37 con dos a tres semillas por bolsa, o en cajas germinadoras.[37] El proceso de germinación tarda de 15 a 17 días. Las plantas estará listas para ser llevadas a campo definitivo cuando alcancen de 25 a 30 cm de altura,

34 https://solar-energia.net/energia-solar-fotovoltaica/panel-fotovoltaico

35 http://agroecologia-nica.blogspot.com/p/pinos-en-nicaragua.html
37 "Sistema de información sobre la productividad de los bosques de Guatemala"2017

lo que tarda de 5 a 6 meses dependiendo de la región, manejo del vivero y necesidades del tamaño de planta.

Durante el tiempo que la planta permanece en el vivero, en etapa de desarrollo pueden realizarse 4 fertilizaciones, la primera, 30 días posteriores a la germinación; para dicha labor existen fertilizantes especializados en la producción de coníferas.

Se recomienda pasar por un tamiz o malla metálica con abertura de ¼ x ¼ de pulgada, para eliminar piedras y raíces y deshacer terrones. Posteriormente mezclar 70% de tierra negra y 30% de arena pómez la cual ayuda a mejorar la estructura del sustrato, mejorando la absorción de agua, anclaje de la raíz y disminuir la presencia de musgos en la parte superior de la bolsa.

El tiempo promedio de llenado de la bolsa es de 25 segundos y una persona puede llenar entre 1000 a 1500 bolsas por día. Las bolsas se colocan en bancales o tablones de no más de 1 metro de ancho por el largo que se les desee dar y se le calza agregando tierra a los lados para evitar que las bolsas se caigan y mejorar la conservación de la humedad en el bloque, Según experiencias observadas, se necesita un espacio físico de 650 m2 para producir 100,000 plantas; 29.06 m3 de sustrato para llenar las 100,000 bolsas, de los cuales el 70% corresponde a tierra negra y el 30% restante a arena pómez. Un jornal llena y coloca en tablón 1,000 bolsas por día.

Imagen n°62 y n°63: Plantas Producidas en Bolas Plásticas.

ESTABLECIMIENTO DE PLANTACION: Las prácticas para establecimiento de plantaciones de coníferas pueden generalizarse indistintamente para la especie, por lo cual, se presenta la siguiente información.

PREPARACIÓN DEL TERRENO: Se recomienda una limpia total del terreno, a fin de proporcionar luz a los árboles en su etapa inicial, para el efecto se elimina toda la vegetación arbustiva, residuos de árboles caídos entre otros. En varias reforestaciones se ha empleado el fuego después de la limpia, porque facilita la plantación y es efectivo para la eliminación de residuos vegetales y algunas plagas como roedores, ofreciendo además un bajo costo para el efecto.

En sitios que presentan algún grado de compactación se pueden efectuar labores del suelo como el arado o subsolado, aunque también se han implementado agujeros grandes para remover el sustrato donde se establecerá la raíz inicial en el establecimiento. En suelos con problemas de drenaje, al cual es susceptible el pino, es necesario implementar estructuras que permitan eliminar permanentemente el exceso de agua en el suelo.

DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA: El objetivo principal de las plantaciones de P. Caribaea es la producción de madera para aserrío, por lo que es necesario definir una densidad inicial adecuada. Por lo regular se utilizan espaciamientos de 3.0 x 3.0 metros, al cuadro, con lo cual se garantiza un número de plantas adecuado para la selección de árboles remanentes a la cosecha final, donde se pretende llegar con un número entre 150 y 250 árboles por hectárea, dependiendo de la productividad del sitio forestal. Dicho distanciamiento también es el requerido (densidad inicial 1,111 árboles/ha) para el desarrollo de proyectos PINFOR.

De ser necesario replantar, se recomienda que se haga cuando la plantación presente menos del 80% de prendimiento y no debe de hacerse después de un año del establecimiento, para que esta sea homogénea.[37]

37 "Sistema de información sobre la productividad de los bosques de Guatemala"2017

IV.8. PROPUESTA DE ANTEPROYECTO BARRIÓ MANUEL MENDOZA.

El Anteproyecto se encuentra ubicado en la parte Noreste del Barrio Manuel Mendoza, al pie del anteproyecto (emplazado en una montaña), se puede acceder de manera vehicular mediante una calle existente, la cual se encuentra conectada a la Carretera Panamericana. La topografía posee una pendiente aproximada del 45% en casi todo su recorrido. **(Ver Imagen. Propuesta n° 1).**

En el momento que se realizó la visita al sitio se contabilizó un total de 16 viviendas en estado precario. Estas viviendas estaban construidas con paredes y techos de láminas de zinc, cerramientos de plástico negro o de madera, además, no contaban con sistema de drenaje sanitario, ya que se apreció la existencia de letrinas en los lotes. Por otra parte, la instalación del sistema eléctrico era deficiente.

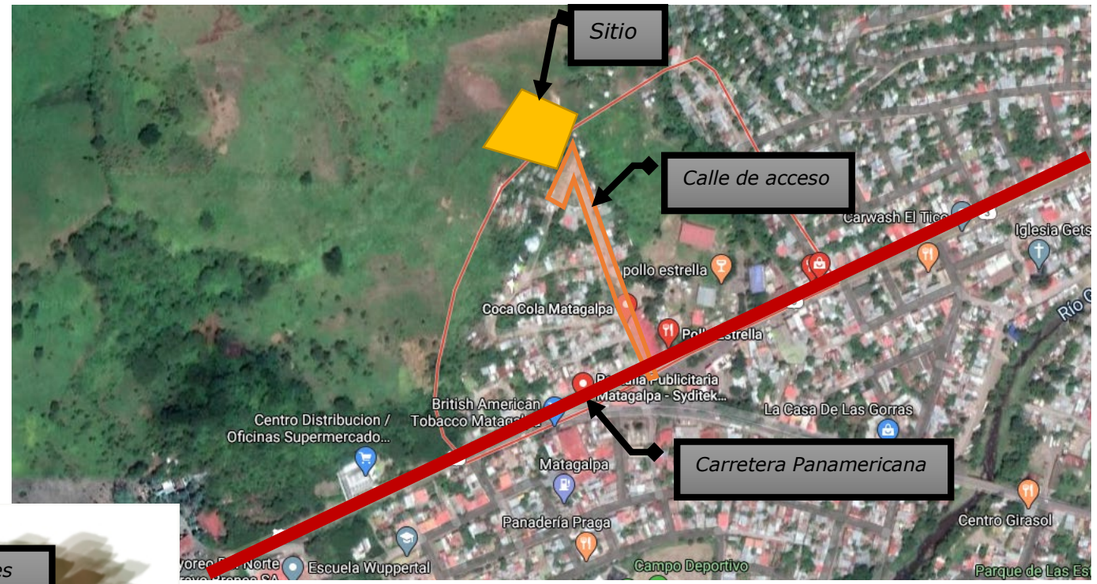


Imagen. Propuesta n°1: Ubicación del Sitio.

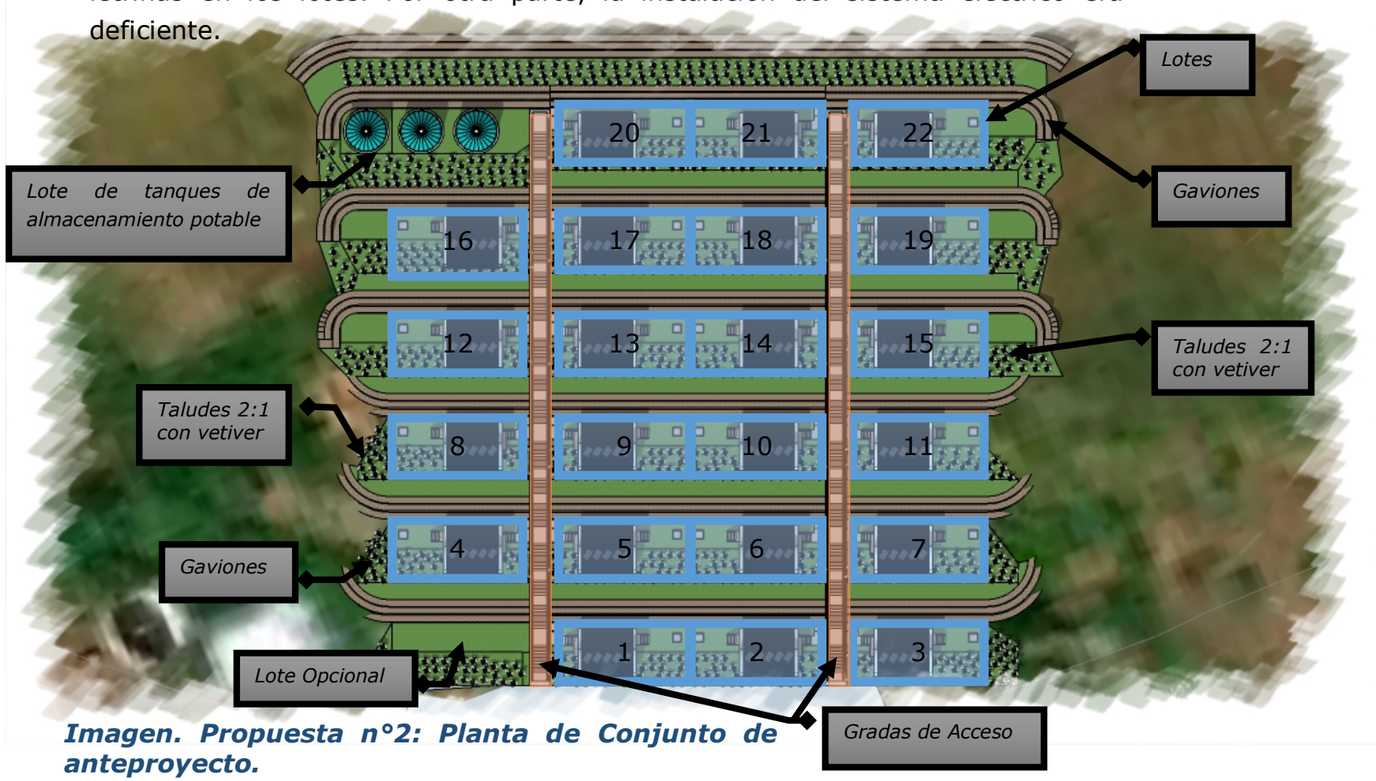


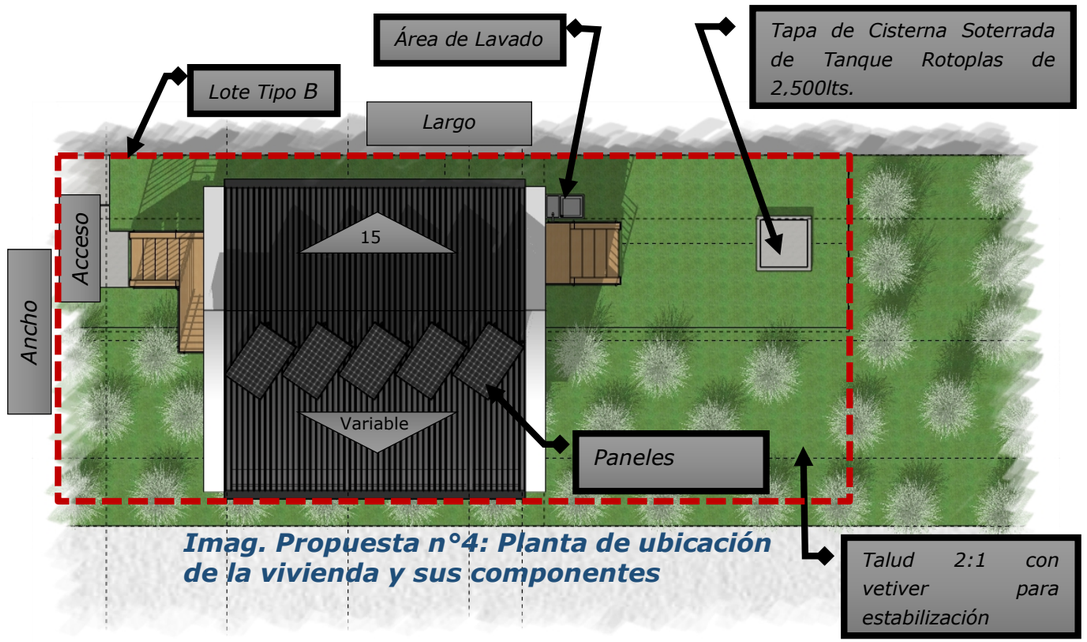
Imagen. Propuesta n°2: Planta de Conjunto de anteproyecto.

La propuesta de conjunto del ante proyecto está compuesta por 22 lotes par viviendas, un lote para tanques de almacenamiento de agua potable, y un **Lote Opcional**. El tamaño de lote utilizado es el Tipo B el cual es de 8.50m x 20.00m. Además, se propone el acceso peatonal mediante dos escaleras de concreto. **(Ver Imagen. Propuesta n° 2)**

El tener disponibilidad de un Lote opcional, tiene el propósito de darle a la Alcaldía de Matagalpa un margen de opciones como:

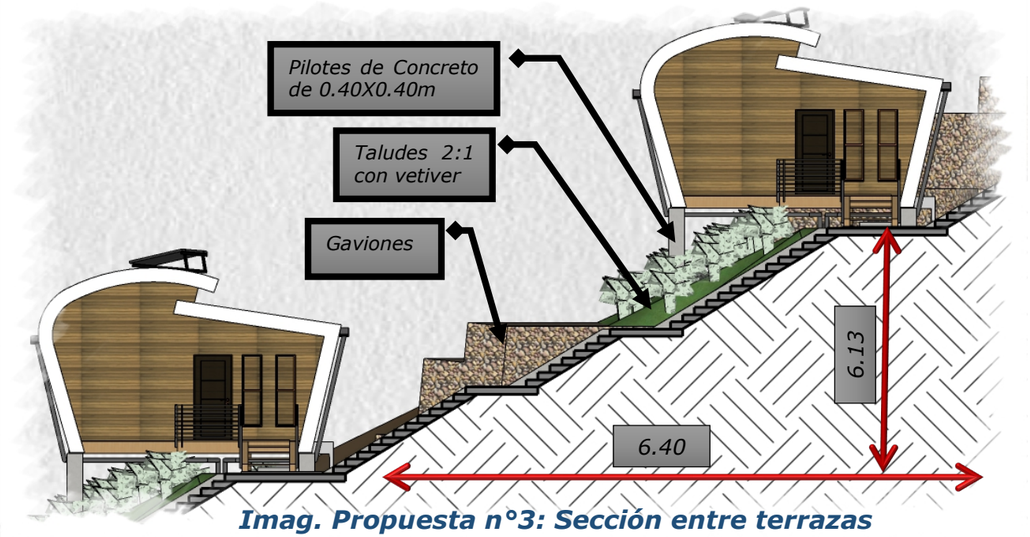
- Opción 1: En Caso de no poder conectar el Sistema de Drenaje Sanitario a la red Pública, poder Instalar Fosas Sépticas u otro sistema según consideren los especialistas.
- Opción 2: En caso de no poder descargar las aguas de lluvia excedentes en la calle de acceso, se puede disponer del lote Opcional para instalar un sistema de infiltración Pluvial.
- Opción 3: En caso de no existir ninguna restricción anterior se puede construir una vivienda adicional en el Lote Opcional.

La propuesta de emplazamiento en el sitio realizada a partir de una topografía obtenida de Google, ésta genera una propuesta en la cuyo emplazamiento de lotes se encuentren emplazados a una diferencia de altura de 6.13 metros entre cada uno de ellos, con una separación horizontal entre lotes de 6.40 metros de lindero a lindero. En base a esto se plantea la utilización de taludes 2:1 con implementación de vetiver dentro de cada lote y muros de gaviones entre el lindero de los lotes para la estabilización y retención de los suelos. **(Ver Imagen. Propuesta n° 3).**



Imag. Propuesta n°4: Planta de ubicación de la vivienda y sus componentes

La propuesta habitacional estará comprendida por los ambientes necesarios para vivir confortablemente, estos serán: Sala, Comedor, Cocina, Dormitorio #1, Dormitorio #2, y Servicio Sanitario y en el exterior un área de lavado. Además, la vivienda poseerá mobiliarios para aumentar la capacidad de almacenamiento, también, se está implementando el uso de mobiliario que permitan máxima el aprovechamiento de los espacios dentro de la vivienda. **(Ver Imagen. Propuesta n°5)**



Imag. Propuesta n°3: Sección entre terrazas

En los lotes destinados para uso habitacional, se propone la construcción de una vivienda soportada por una estructura principal de madera y pilotes de concreto. La vivienda poseerá techo de lámina troquelada calibre 26 dispuestos a dos aguas, escaleras de madera y cisterna soterrada de 2,500lts para la recolección de aguas de pluviales con la finalidad de ser reutilizadas. Además, ésta poseerá un sistema de paneles solares los que brindarán autosostebilidad energética para un consumo de 3,400 watts al mes. **(Ver Imagen. Propuesta n°4)**

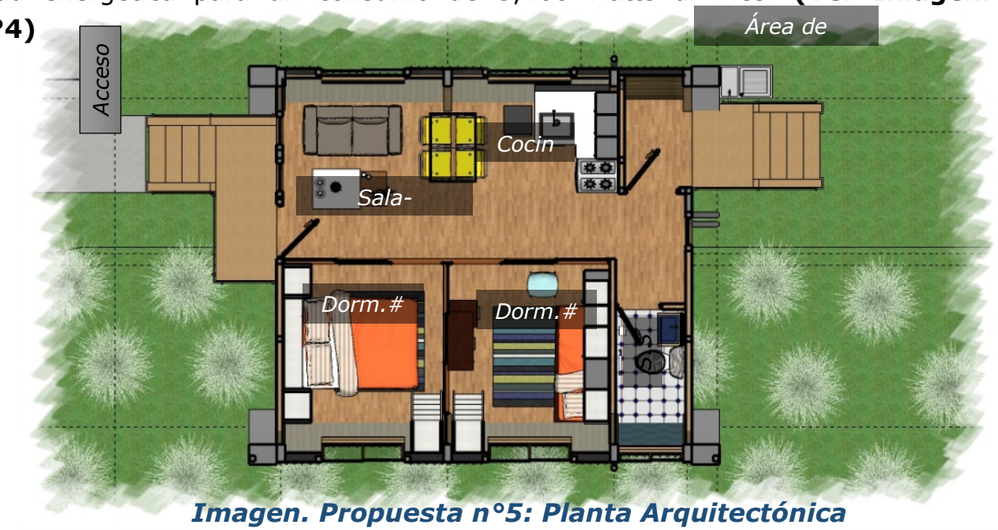


Imagen. Propuesta n°5: Planta Arquitectónica

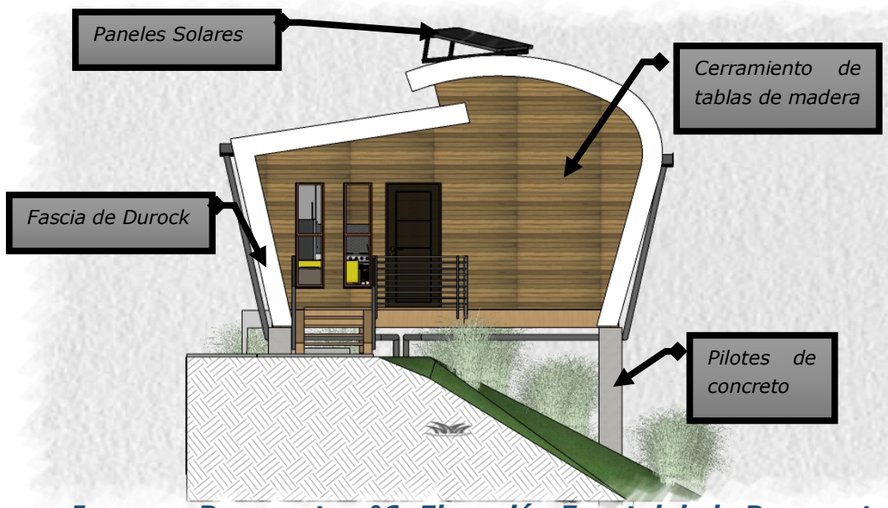


Imagen. Propuesta n°6: Elevación Frontal de la Propuesta de la Vivienda

En las elevaciones de la vivienda se puede observar que en la solución arquitectónica se aplican los principios del estilo Minimalista, este caracterizado por el uso de formas simples, el uso de materiales industriales lo más neutrales posibles, limpieza, este último con el propósito de generar armonía entre los materiales y la sencillez de los elementos arquitectónicos. **(Ver Imagen. Propuesta n°6, 7, 8, 9)**

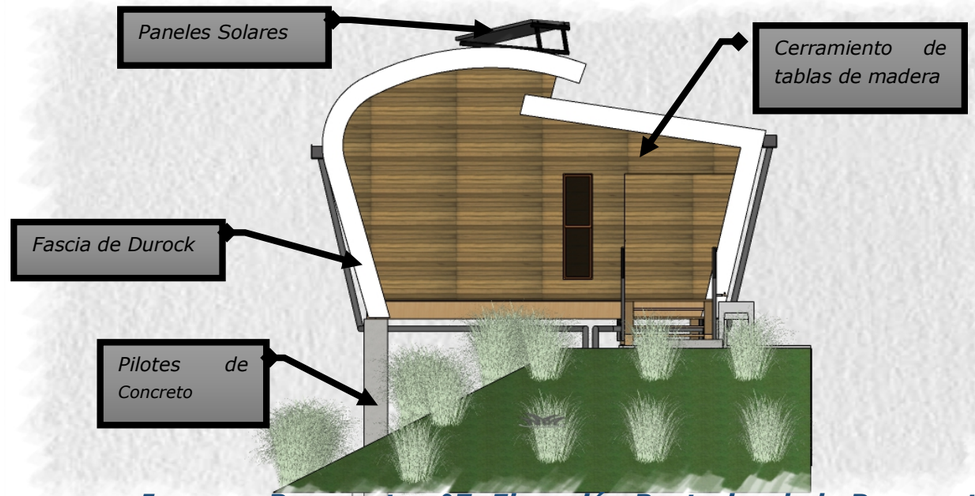


Imagen. Propuesta n°7: Elevación Posterior de la Propuesta de la Vivienda

Imagen. Propuesta n°8: Elevación Lateral de la Propuesta de la Vivienda

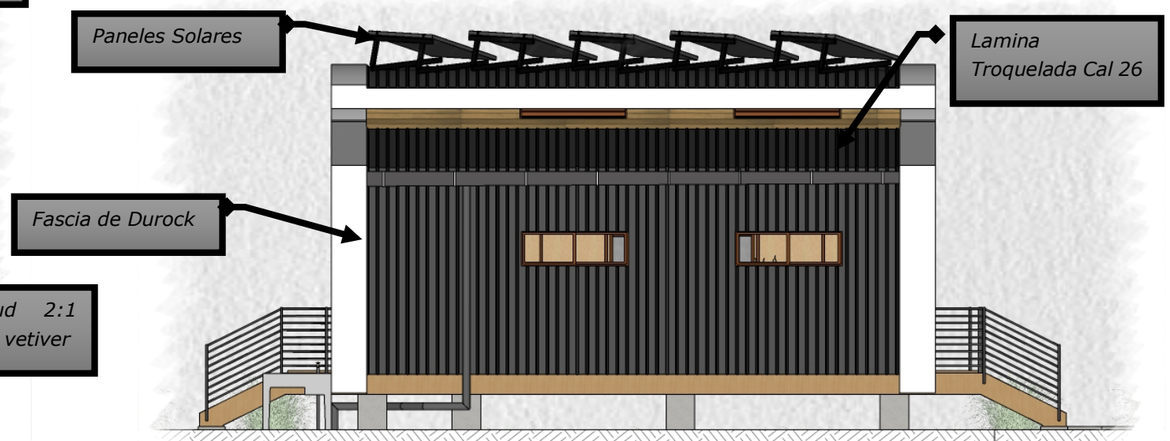


Imagen. Propuesta n°9: Elevación lateral de la Propuesta de la Vivienda

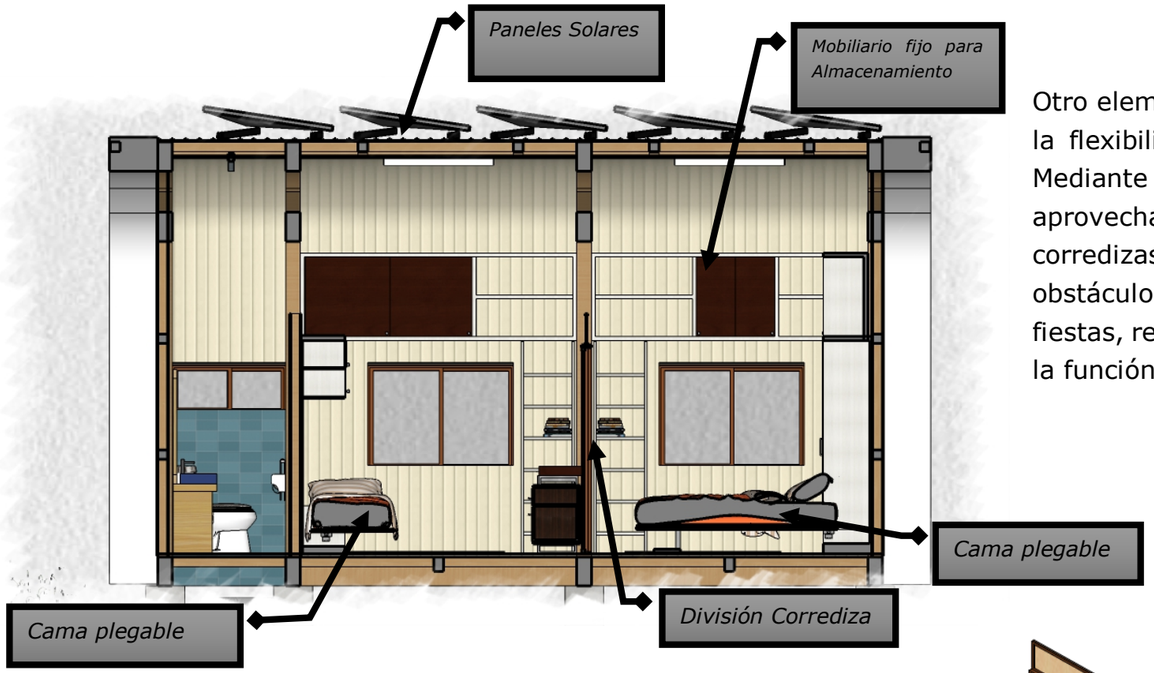


Imagen. Propuesta n°10: Sección Arquitectónica de la Propuesta de la Vivienda

Otro elemento aplicado al diseño es la transformación de los espacios, lo que brinda la flexibilidad de manipular el tamaño de los espacios interiores de la vivienda. Mediante la utilización de un adecuado mobiliario flexible, esto aumenta el aprovechamiento de los espacios, tal es el caso del uso de camas plegables y puertas corredizas permitiendo que el usuario disponga de más espacio con menos obstáculos, para realizar otras actividades durante el día tales como: taller trabajo, fiestas, reuniones, otros) según la necesidad del usuario de la vivienda y por la noche la función de dormitorio. **(Ver Imagen. Propuesta n°10, 11, 21 y 22)**

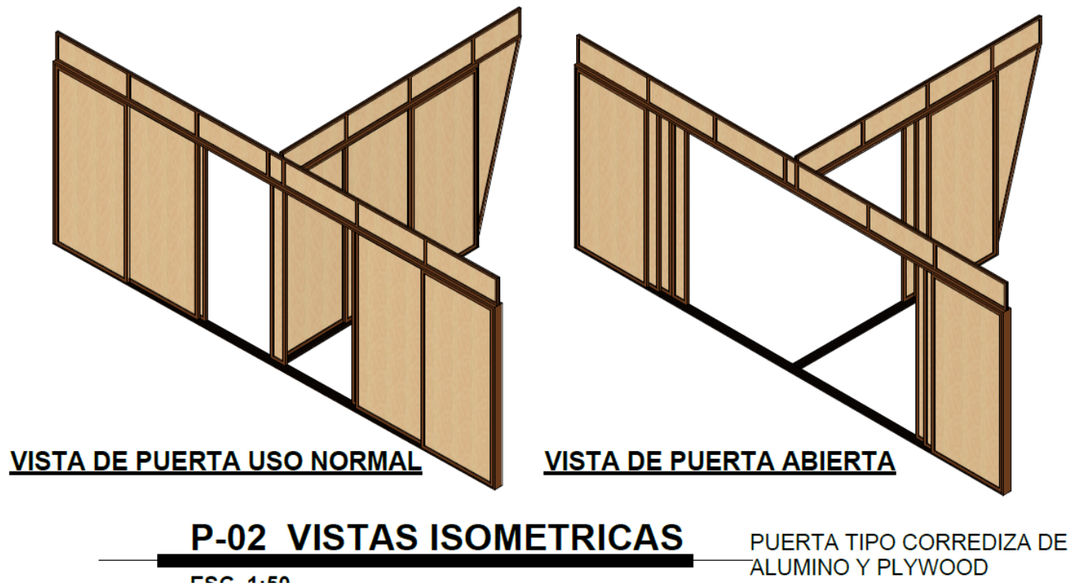


Imagen. Propuesta n°11: Isométrico de Puertas Corredizas, para transformar el espacio.

IV.9. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1. ***GENERALIDADES DE LA VIVIENDA***. La vivienda está comprendida por: Dos dormitorios, Sala – Comedor, Cocina, Área de Lavado y Servicio Sanitario. Los dormitorios ambos de iguales dimensiones y con mobiliarios hechos a la medida que permiten utilizar de manera eficiente el espacio, una de las innovaciones de estos mobiliarios son las camas, las cuales son Flexibles en su disposición, por lo tanto, permiten desplegarse y guardarse esta flexibilidad de transformación del espacio y de obtención de más área durante el día para realizar múltiples actividades. Los dormitorios estarán separados entre ellos, y entre de la sala y la cocina por un sistema de puertas corredizas, esto permitirá disponer de más espacio a los habitantes de la vivienda. El área de lavado estará en la parte exterior cerca de la puerta posterior. **(ver Imagen. Propuesta n° 12)**

Imagen. Propuesta n°12: Planta Arquitectónica de la Propuesta de la Vivienda

2. ***GENERALIDADES DEL CONJUNTO*** (Lotificación). Se dispondrá de un total de 24 lotes, 22 de estos serán dedicados a la construcción de las viviendas y un lote en el punto más bajo para Lote Opcional (Ver Párrafo 4, Inciso IV.8). En el punto más alto se utilizará un lote para la colocación de un tanque de agua potable para brindar el servicio de agua potable a las 22 viviendas. **(Ver Imagen. Propuesta n°13)**

3. ***PRELIMINARES***. Preliminares: se realizará limpieza superficial, para quitar la capa vegetal existente y talar los árboles que se encuentren en mal estado o talar los árboles existentes en el área a intervenir. Y reforestar con árboles de raíces menos invasivas.
Se procederá con el trazo y delimitación de los lotes establecidos en la tesis "anteproyecto ". **(Ver Imagen. Propuesta n°13)**

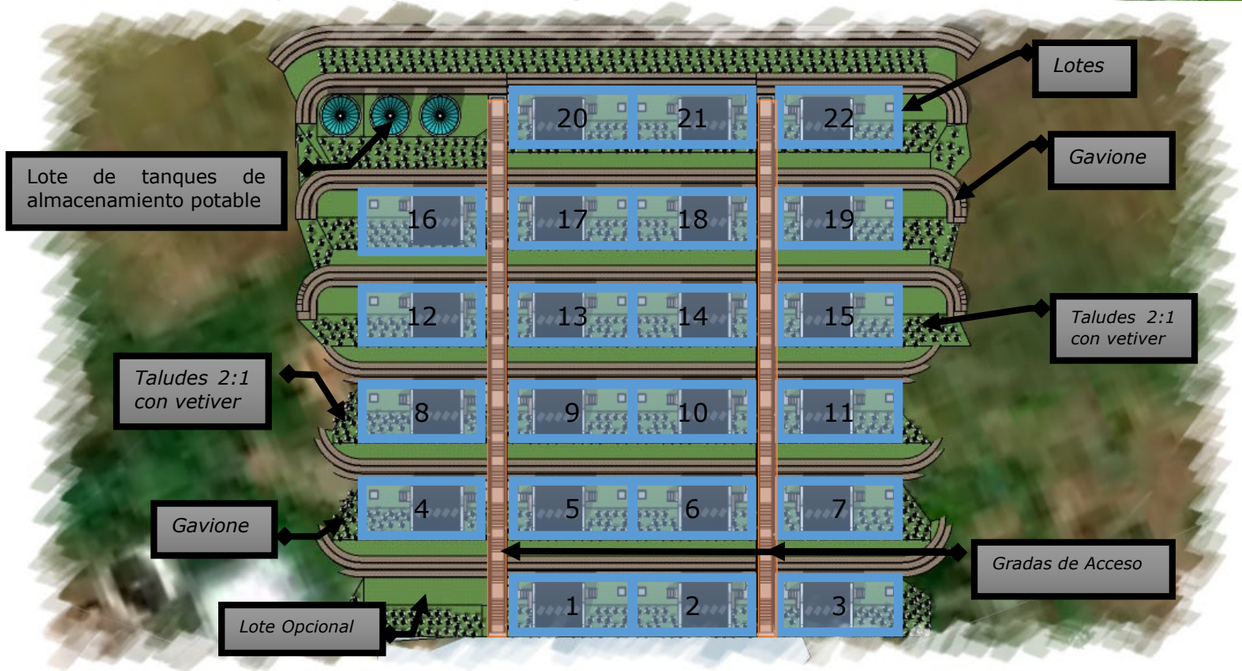


Imagen. Propuesta n°13: Planta de Conjunto del anteproyecto.

4. ***MOVIMIENTO DE TIERRA:*** Lo que respecta a este inciso se propone intervenir la mitad del ancho y del largo del lote, de manera tal que este se convierta en un área plana, se utilizará un sistema mixto para la estabilización del terreno de cada lote, el cual estará compuesto por los siguientes componentes: Vetiver, talud y pilotes. Cada uno de estos componentes son utilizados para generar una mayor estabilidad tanto en los cimientos de la casa como para evitar movimientos del terreno. Esta combinación de sistemas esta propuesto para ayudar a contener y conformar el terreno para cada terraza. Los Pilotes: ayudan a dar mayor estabilidad entre los cimientos de la terraza y el terreno, además la utilización de taludes 2:1 en la otra mitad del lote ayudan a disminuir los costos de intervención del sitio. **(Ver Imagen. Propuesta n°14)**

Los componentes antes mencionados son la base de los cimientos de la vivienda ya que la función de estos es:

- Vetiver: ayudan a estabilizar los taludes.
- Taludes: ayudan a distribuir de mejor manera las cargas en el suelo, además que disminuyen costos en comparación con muros de retención.

5. ***FUNDACIONES.*** Como fundaciones se utilizarán pilotes de concreto de sección cuadrada y de dimensiones 0.40m x 0.40m de alturas variables y con desplantes de 2.00 metros, se propone un refuerzo manera preliminar uso de 6 refuerzos #4 y estribos #3 a cada 0.10m para dichos elementos. Los refuerzos de pilotes a utilizar deberán ser según calculo estructural a realizarse posteriormente. **(Ver Imagen. Propuesta n°15)**

6. ***ESTRUCTURAS DE CONCRETO***. Dentro de la propuesta de la vivienda únicamente existe un elemento de concreto, estos son los pilotes mencionados en el inciso anterior.

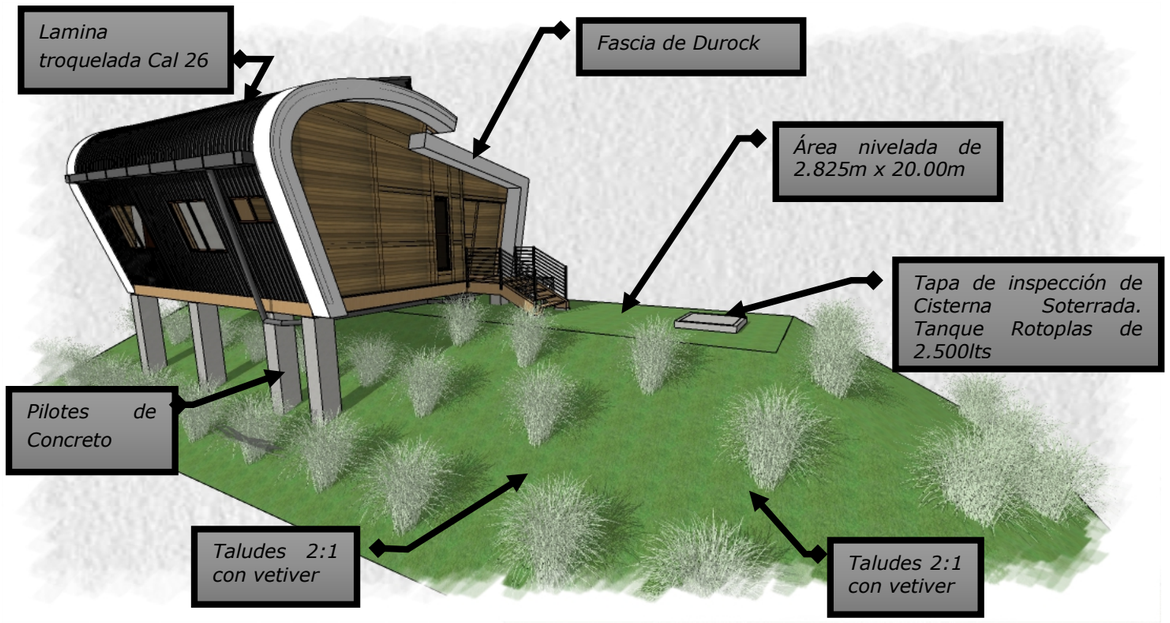


Imagen. Propuesta n°14: Perspectiva fachada posterior del anteproyecto.

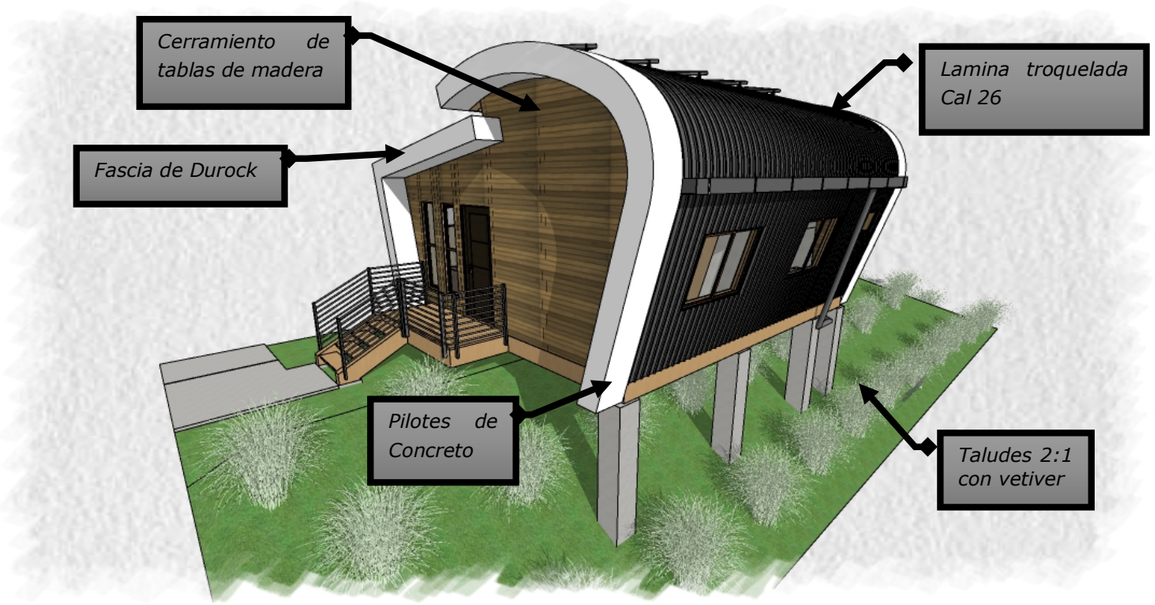


Imagen. Propuesta n°15: Perspectiva fachada posterior del anteproyecto.

7. ***ESTRUCTURA.*** Como estructura principal se usarán vigas y columnas de madera de 6"x12" y colocadas de manera que las cargas se distribuyan de mejor manera, lo que permite obtener el máximo provecho del espacio interno. Debido a la forma de la estructura, esta permite que cada elemento pueda ser usado tanto como elemento estructural como elemento de fijación para el cerramiento. También se utilizaron vigas secundarias de 4"x8" y cuartones para conformar la estructura para los cerramientos de 4"x4".

8. ***TECHOS Y FASCIAS.*** La estructura de la cubierta de techo cavadores serán de madera (cuartones de 4"x4"de sección). La cubierta de techo será de lámina de zinc troquelada las cuales llegan hasta la estructura de piso para dar continuidad y de esta manera convertirse en paredes de cerramiento.

9. ***PAREDES ESPECIALES***. El recubrimiento será de tablas de madera standard de 6"x 1" de sección y de largo variable, colocadas en posición horizontal. Fijados con tornillos de 3" para que se sujete a la estructura principal. Las tablas a su vez se dispondrán tope a tope para que las uniones no sean motivos de filtración. El recubrimiento no solo será de madera, sino que también para realizar un contraste de texturas físico- visual se utilizará láminas de zinc troqueladas que van desde el piso al techo. Teniendo de esta manera la fachada frontal y posterior de madera y la fachada este y oeste de láminas de zinc.

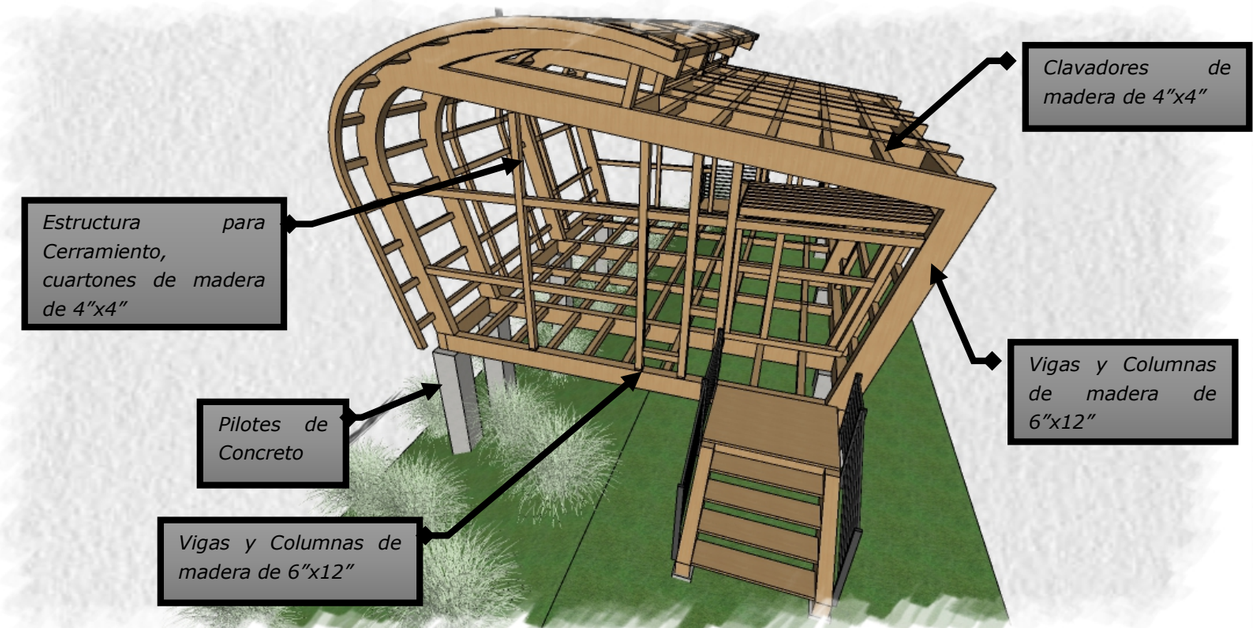


Imagen. Propuesta n°16: Perspectiva Estructura en fachada posterior del anteproyecto.

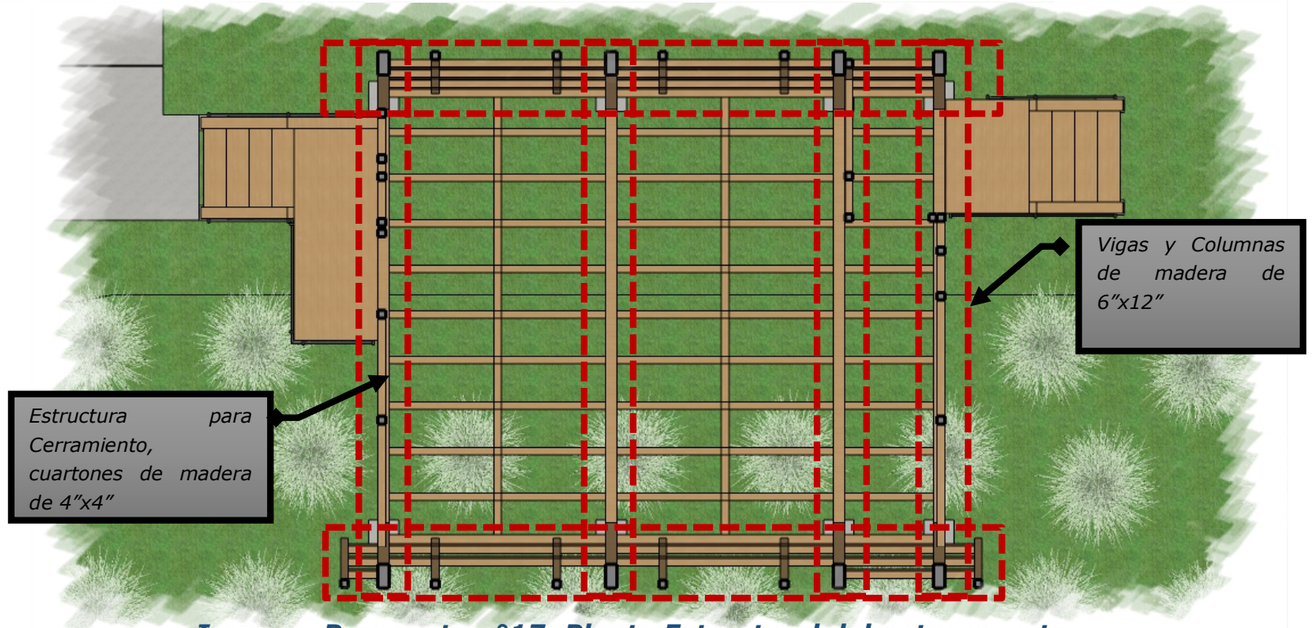


Imagen. Propuesta n°17: Planta Estructural del anteproyecto.

10. ***ACABADOS.*** Como acabado exterior tenemos las molduras de durock que se disponen en las columnas y vigas principales, utilizándolas como elemento arquitectónico que enmarca la fachada frontal y posterior, además de realzar en la fachada el desnivel de la cubierta de techo. **(Ver Imag. Propuesta n°18)**

11. ***CIELOS RASOS.*** Al igual que las paredes, El cielo razo será de tablas de 6"x 1" de sección y de largo variable, colocadas desde el piso hasta el cielo. A diferencia de las paredes, estas estarán colocadas en posición vertical. **(Ver Imag. Propuesta n°19)**

1. ***PISOS.*** Los pisos serán de tablas de madera de 2" x 1" con un largo de 1.00m, estos colocados de manera cuatrapeada para obtener un mejor acabado. Estos estarán fijados a las vigas de madera de entrepiso las cuales se encuentran apoyadas sobre los pilotes de concreto**. (Ver Imag. Propuesta n°19)**

12. ***PUERTAS*** Las puertas principales son estándar de madera tipo tablero con barnizado oscuro. Las puertas del servicio sanitario serán de madera tipo tambor con acabado barnizado oscuro. Las puertas de los dormitorios serán de tipo corrediza de aluminio y Plywood t=3/4", con el objetivo de poder generar espacios libres entre la sala de estar y los dormitorios, esto dará la opción de obtener más espacio para convivencias familiares o para el fin que estimen los ocupantes. **(Ver Imag. Propuesta n°19 y 20)**

Para obtener una larga vida útil del Plywood se recomienda lijarlo y barnizarlo como mínimo una vez al año.

13. ***VENTANAS*** Las ventanas son corredizas simples con marco de aluminio y vidrio. **(Ver Imag. Propuesta n°18 y 19)**

14. ***PINTURA.*** En lo que respecta a las paredes exteriores de madera se utilizará barniz con acabado oscuro para un correcto sellado y protección contra el clima. Al interior las paredes que van en sentido transversal tendrán el mismo tratamiento que las exteriores, sin embargo, las paredes longitudinales serán pintadas en color crema mate con el objetivo de crear contraste con las paredes y el piso. El piso será barnizado con acabado rojizo intermedio. (**Ver Imag. Propuesta n° 18 y19).**

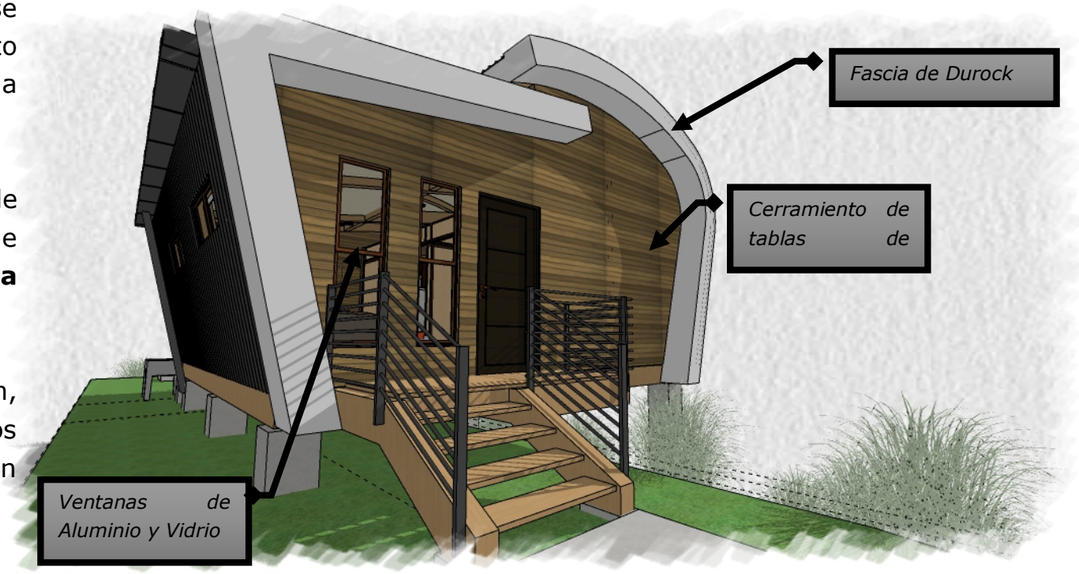


Imagen: Propuesta n°18: Perspectiva Frontal del anteproyecto.

Imagen. Propuesta n°19: Perspectiva interior – Vista de Sala-Comedor

15. OBRAS ELECTRICAS. La vivienda poseerá un panel de 8 espacios, con canalización estándar, alambrado de cobre número 12 en las tres líneas (negativo, positivo, neutro), además de cable TSJ número 12 para conexiones de las lámparas de toda la vivienda, 4 lámparas fluorescente de 1x40. Y dos lámparas de cepo de bujía fluorescente para los espacios pequeños. La acometida será estándar y la energía eléctrica será abastecida por el servicio público. Para obtener un ahorro en el consumo eléctrico de la vivienda se propone la utilización de paneles solares, el sistema está basado en un consumo de 3,420 wats/día, en base a este consumo se requieren: 5 unidades de Paneles Solares de 230w, 1 Unidad de Regulador de Carga, 1 Unidad de inversor, 4 unidades de Baterías

16. OBRAS SANITARIAS. las instalaciones hidrosanitarias se realizarán empotradas en las paredes, es decir adentro de ellas ocultándose con el forro. Se decide dejar estas paredes fijas; ya que sirven de soporte y fijación para los muebles de la cocina. Además, las áreas con aparatos sanitarios se dejaron lo más cercanas unas de otras para optimizar las distribuciones de las tuberías.

Imagen: Propuesta n°20: Perspectiva interior – Vista de Comedor-Cocina

Imagen: Propuesta n°21: Perspectiva interior – Vista de Dormitorio #2 (Secundario)

Imagen: Propuesta n°22: Perspectiva interior – Vista de Dormitorio #1 (Principal)

IV.10. CONCLUSIONES.

En el desarrollo del proceso investigativo de esta tesis, se concluye habiendo cumplido detallada y específicamente con cada objetivo propuesto, desde el general al específico, respondiendo a la necesidad real de déficit de vivienda y cumpliendo las limitantes que el entorno brinda.

El diagnóstico realizado al sitio de estudio permitió identificar las potencialidades y amenazas identificándose la estrategia de solución arquitectónica, constructiva y estructural que responde a las necesidades de la población inmediata y a las condicionantes del ambiente, en la búsqueda de salvaguardar la vida de la población.

Se plantearon estrategias sostenibles tales como: paneles solares, estabilización de suelo, recolección de agua mediante una cisterna. También se planteó que la materia prima (madera) para la construcción de la vivienda crecería en un área de tierra en el barrio con un plazo de 10 años para poder usar esta materia, además, se fomenta la reforestación barrial.

En la solución arquitectónica de la vivienda se hace énfasis en el uso de espacios múltiples, con materiales, formas, mobiliarios y elementos divisorios flexibles. Además de contribuir a la imagen urbana.

Se realiza la propuesta de solución de las especialidades potables, pluvial sanitaria y estructural, diseñados en base a la topografía del sitio [36], desarrollando además a nivel de urbanización las soluciones de desalojo de aguas y disposiciones generales.

Se demostró con la elaboración de presupuesto base que si es factible la construcción del anteproyecto propuesto teniendo como eje la ley 677 que dice *(cuyos ingresos estén comprendidos entre uno y los siete salarios mínimos del sector construcción y cuyo precio de venta final al consumidor no exceda de Cuarenta Mil Dólares de los Estados Unidos de América (US$40,000.00)) y* teniendo resultado económico del presupuesto base: **$38,262.79** dólares **(Ver Presupuesto en Anexos)**. Que incluye vivienda y sus acabados, sistema eléctrico, potable, sanitario, pluvial, paneles solares, cisterna de recolección de agua y medidas de mitigación inmediatas en el terreno. Confiando en el apoyo económico de instituciones y la alcaldía para la ejecución de actividades como gaviones de nivelación, canales pluviales y escalinatas se podría llevar acabo a nivel de urbanización.

36 Fuente: Google Eartt

IV.11. RECOMENDACIONES GENERALES.

De manera general se realizan las siguientes recomendaciones en base a lo aprendido en la realización de este trabajo:

Capacitar a la población para la autoconstrucción de viviendas seguras, basados en los conceptos de innovación, sostenibilidad, sustentabilidad, ecología, tecnología y estructura. Tomando en cuenta las normas y reglamentos existentes para la buena práctica de la misma.

Definir y actualizar parámetros de seguridad, retiros prudenciales en caso de ser necesario. Se recomienda la inclusión de las autoridades y a la población en la realización de planes de contingencia ante la ocurrencia de desastres naturales sean deslizamientos, inundaciones, etc. Para de esta manera concientizar a la instituciones y población de lo importante que puede ser la realización de dichos planes.

A la alcaldía: estimular a la población ubicada en sitios de riesgo, para la construcción de viviendas seguras, capaces de resistir fenómenos naturales, capaces de rápida y eficaz recuperación no solamente a nivel de comunidad, sino que también la recuperación de la misma vivienda.

Fomentar la buena práctica de implementación de medidas de mitigación en el entorno, inmediato y a lo general de barrios o comunidades. Para que la población perciba la seguridad del lugar adonde viven. Ya que la seguridad no solo se basa en que tan bien diseñada y construida este la vivienda. También se tienen que tomar medidas en el exterior-entorno.

Realizar estudios de suelo, estudios de estrato, levantamiento topográfico del sitio en estudio o comunidades ubicadas en sitios de riesgo. A su vez es importante actualizar y compartir públicamente la información recopilada de estos estudios.

Generar a nivel distrital como ciudad de Matagalpa, sitios de albergue para las personas más frágiles ante la ocurrencia de alguna eventualidad o desastre natural.

Crear, impulsar y difundir campañas de sensibilización: propuesta estratégica de sensibilización social de proyectos ante la amenaza de deslizamientos e inundaciones en sitios o comunidades de riesgo.

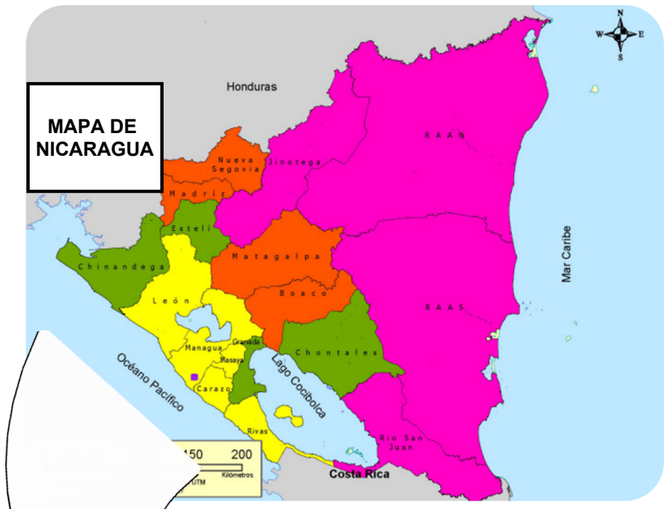
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA

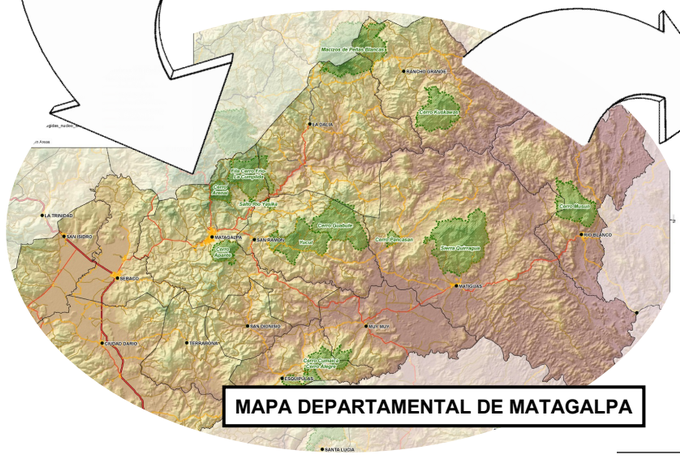
FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ

TEMA: *Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa*

TUTOR: *Arq. Ingrid María Castillo Vanegas*

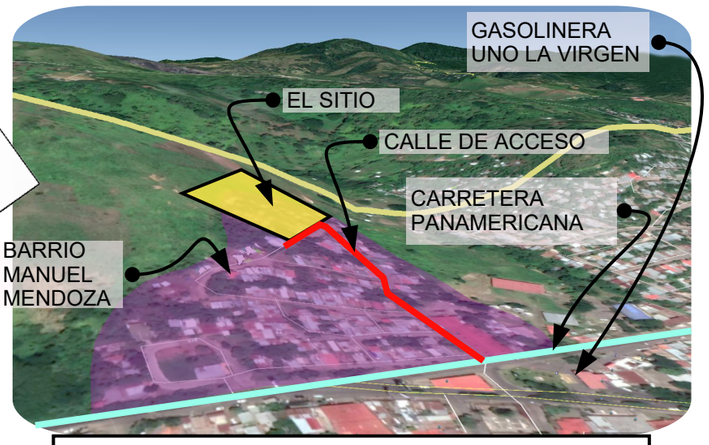
AUTORES: *Br. Jeniffer Yahoska Idiaquez Reyes*
Br. Emilio Javier Zapata Castañeda





MAPA DEPARTAMENTAL DE MATAGALPA

PERSPECTIVA EXTERIOR



UBICACION DEL BARRIO MANUEL MENDOZA

LOCALIZACION DEL SITIO

SIN ESCALA

PERSPECTIVA INTERIOR

CONTENIDO DE LAMINAS	
ARQUITECTURA	
A-01	PLANTA DE CONJUNTO
A-02	ELEVACION DE CONJUNTO 1'
A-03	ELEVACION DE CONJUNTO 2'
A-04	SECCION DE CONJUNTO A'
A-05	PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHO
A-06	PLANTA ARQUITECTONICA
A-07	PLANTA DE TRAZADO
A-08	ELEVACIONES ARQUITECTONICAS "1" y "2"
A-09	ELEVACION ARQUITECTONICA "3"
A-10	ELEVACION ARQUITECTONICA "4" y DETALLES
A-11	SECCION ARQUITECTONICA "A" y DETALLES
A-12	SECCION ARQUITECTONICA "B" y DETALLES
A-13	SECCION ARQUITECTONICA "C", VENTANAS y DETALLES
A-14	PUERTAS
A-15	PERSPECTIVAS
HIDROSANITARIO	
HS-01	PLANTA DE CONJUNTO ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
HS-02	PLANTA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
HS-03	PLANTA DE CONJUNTO DE DRENAJE SANITARIO
HS-04	SECCION DE CONJUNTO DE DRENAJE SANITARIO
HS-05	PLANTA DE DRENAJE SANITARIO
HS-06	PANTA DE CONJUNTO DE DRENAJE PLUVIAL
HS-07	PLANTA DE TECHO DE DRENAJE PLUVIAL
HS-08	PLANTA DE DRENAJE PLUVIAL
ESTRUCTURA	
ES-01	PLANTA ESTRUCTURAL
ES-02	ELEVACIONES ESTRUCTURALES EJES "1" y"4"
ES-03	ELEVACION ESTRUCTURAL EJE "A"
ES-04	ELEVACION ESTRUC. EJE "B" y PLANTA ESTRUC. DE TECHO

OCUPACIÓN DE SUELO	
Descripción	Área (m2)
Lote B (8.5m x 20m)	170.00
A. Construcción	45.09
F.O.S.	0.26
F.O.T.	0.26
Nota: F.O.S. máximo es de 0.60 para viviendas con acceso a drenaje sanitario	
N° de Lotes	22

PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA 1:500

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ

Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa

AUTORES:
BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES
BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA

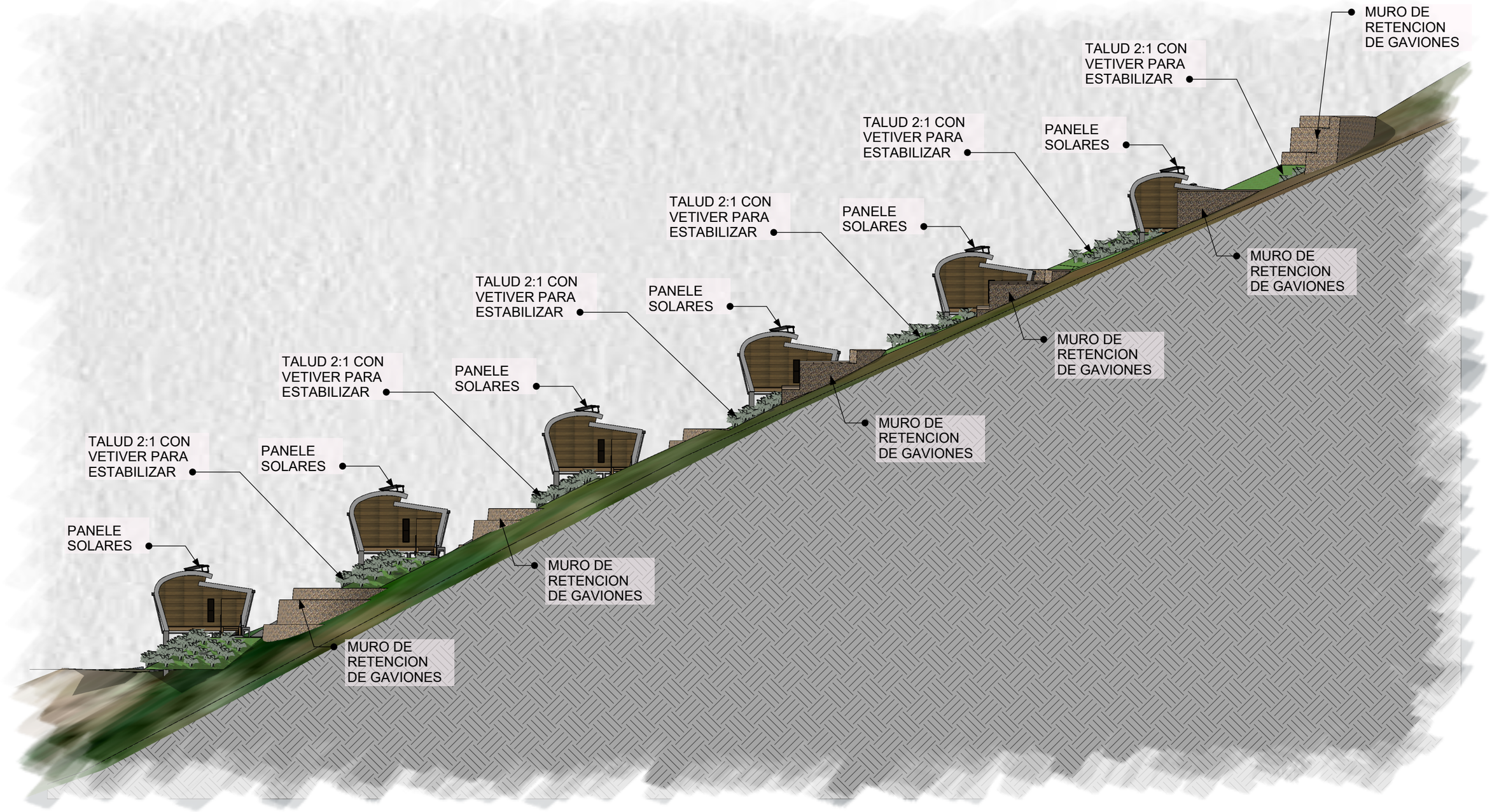
LAMINA A-01 DE A-15

CONTENIDO: PLANTA DE CONJUNTO | FECHA: JUNIO 2020 | ESCALA: INDICADA | TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS

ELEVACION DE CONJUNTO 1'

ESCALA 1:300

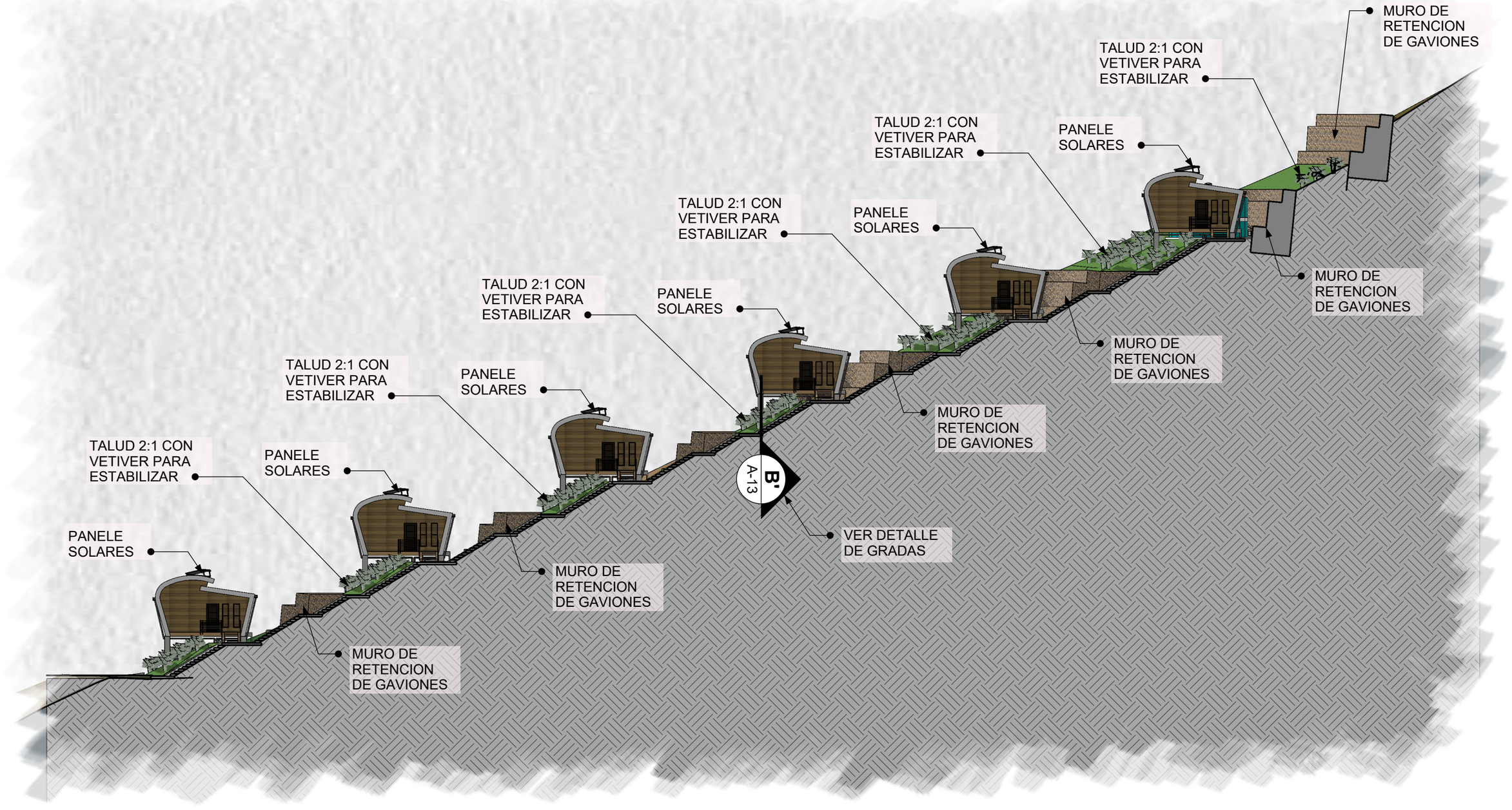
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ	*Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa*	AUTORES: BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA	# LAMINA A-02 DE A-15
CONTENIDO: ELEVACION DE CONJUNTO 1'	FECHA: JUNIO 2020	ESCALA: INDICADA	TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS



ELEVACION DE CONJUNTO 2'

ESCALA 1:300

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ	*Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa*	AUTORES: BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA	# LAMINA A-03 DE A-15
CONTENIDO: ELEVACION DE CONJUNTO 2'	FECHA: JUNIO 2020	ESCALA: INDICADA	TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS



SECCION DE CONJUNTO A'

ESCALA 1:300

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ	*Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa*	AUTORES: BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA	# LAMINA A-04 DE A-15
CONTENIDO: SECCION DE CONJUNTO A'	FECHA: JUNIO 2020	ESCALA: INDICADA	TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS

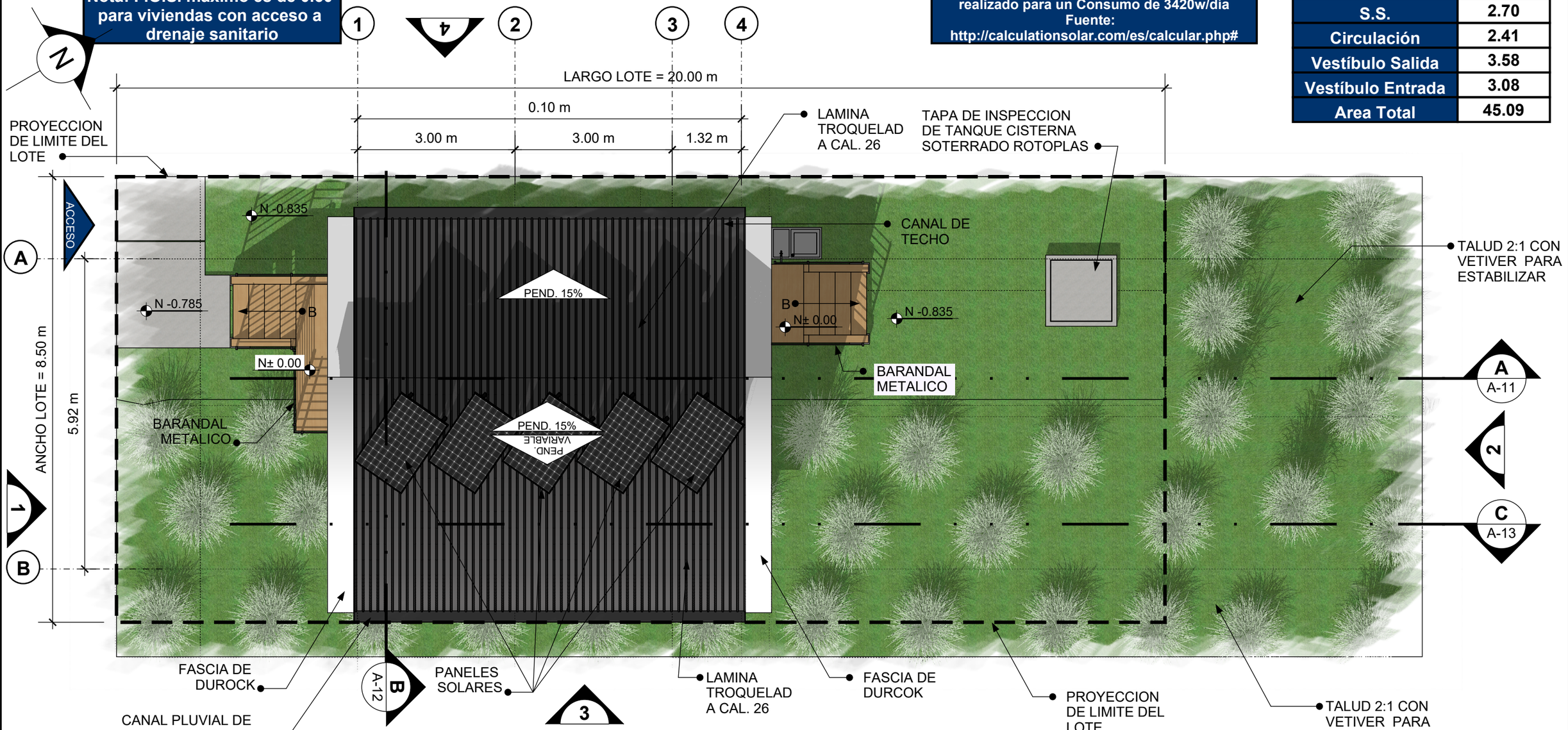
OCUPACIÓN DE SUELO	
Descripción	Área (m2)
Lote B (8.5m x 20m)	170
A. Construcción	45.09
F.O.S.	0.26
F.O.T.	0.26

Nota: F.O.S. máximo es de 0.60 para viviendas con acceso a drenaje sanitario

SISTEMA DE PANELES SOLARES	
Descripción	Cantidad
Paneles solares de 230w	5
Regulador de Carga	1
Inversor	1
Baterías 24v 200AH	4

Nota: Sistema de Paneles basados en cálculo realizado para un Consumo de 3420w/día Fuente: http://calculationsolar.com/es/calcular.php#

RESUMEN DE ÁREAS	
Ambiente	Área (m2)
Sala	6.50
Comedor	4.63
Cocina	5.75
Dormitorio #1	8.22
Dormitorio #2	8.22
S.S.	2.70
Circulación	2.41
Vestíbulo Salida	3.58
Vestíbulo Entrada	3.08
Area Total	45.09



PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHO

ESCALA 1:75

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ

Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa

AUTORES:
BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES
BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA

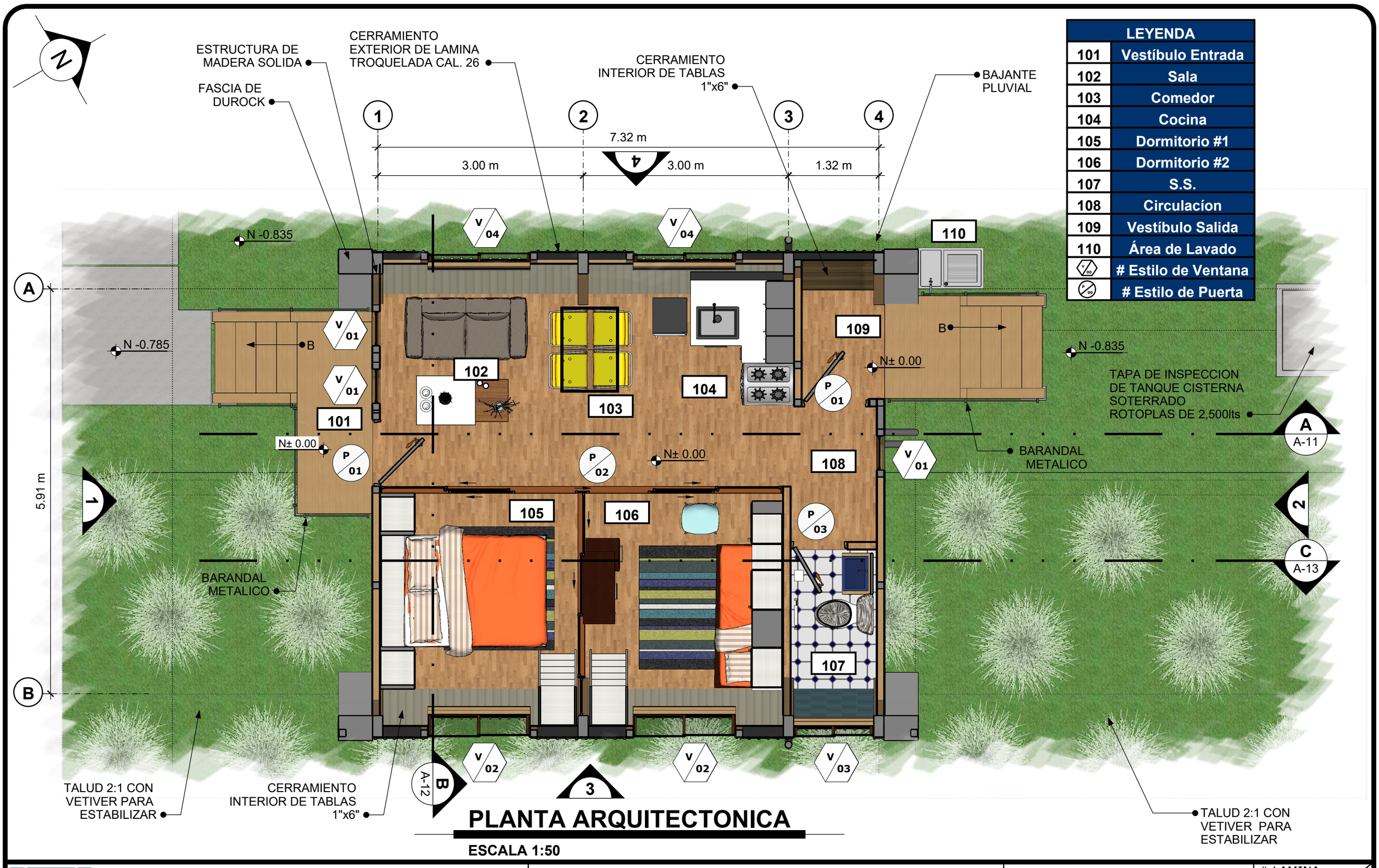
LAMINA A-05 DE A-15

CONTENIDO: PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHO

FECHA: JUNIO 2020

ESCALA: INDICADA

TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS



LEYENDA	
101	Vestíbulo Entrada
102	Sala
103	Comedor
104	Cocina
105	Dormitorio #1
106	Dormitorio #2
107	S.S.
108	Circulacíon
109	Vestíbulo Salida
110	Área de Lavado
V/00	# Estilo de Ventana
P/00	# Estilo de Puerta

PLANTA ARQUITECTONICA

ESCALA 1:50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ

Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa

AUTORES:
BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES
BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA

LAMINA A-06 DE A-15

CONTENIDO: PLANTA ARQUITECTONICA

FECHA: JUNIO 2020

ESCALA: INDICADA

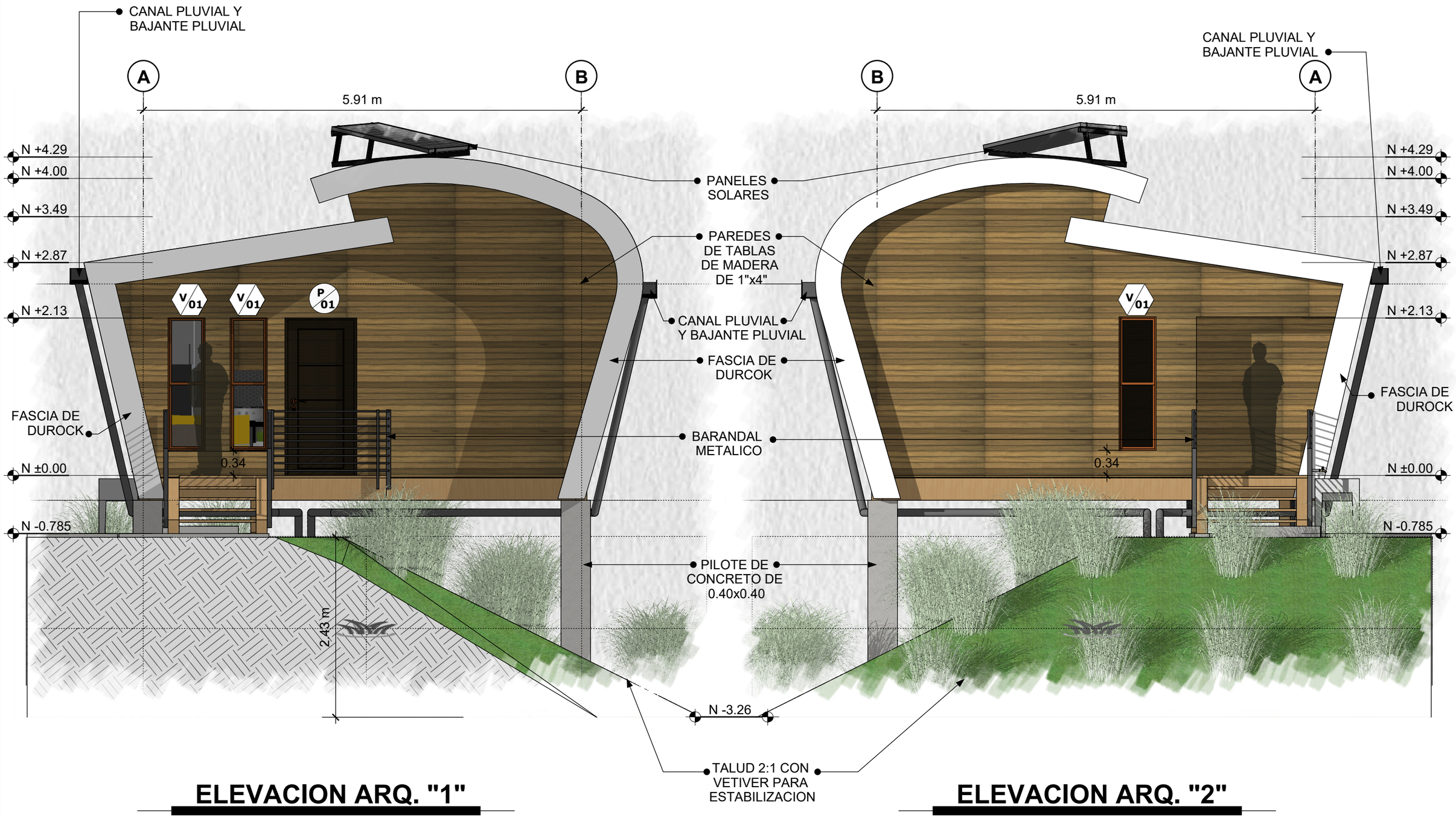
TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS

LEYENDA	
101	Vestíbulo Entrada
102	Sala
103	Comedor
104	Cocina
105	Dormitorio #1
106	Dormitorio #2
107	S.S.
108	Circulacíon
109	Vestíbulo Salida
110	Área de Lavado

PLANTA DE TRAZADO

ESCALA 1:50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ	*Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa*	AUTORES: BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA	# LAMINA A-07 DE A-15
CONTENIDO: PLANTA DE TRAZADO	FECHA: JUNIO 2020	ESCALA: INDICADA	TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS



ELEVACION ARQ. "1"

ESCALA 1:50

ELEVACION ARQ. "2"

ESCALA 1:50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ

Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa

AUTORES:
BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES
BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA

LAMINA A-08 DE A-15

CONTENIDO: ELEVACIONES ARQUITECTONICAS "1" y "2"

FECHA: JUNIO 2020

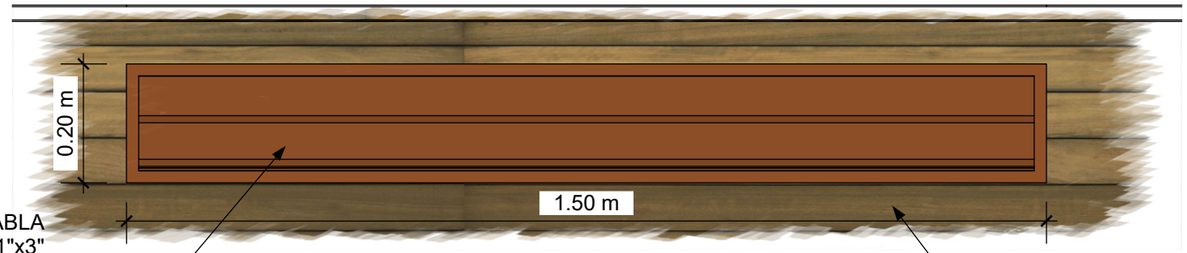
ESCALA: INDICADA

TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS

ELEVACION ARQ. "3"

ESCALA 1:50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ	*Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa*	AUTORES: BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA	# LAMINA A-09 DE A-15
CONTENIDO: ELEVACION ARQUITECTONICA "3"	FECHA: JUNIO 2020	ESCALA: INDICADA	TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS



LOUVER DE TABLA DE MADERA DE 1"x3" PARA EVACUACION DE AIRE CALIENTE

PAREDES DE TABLAS DE MADERA DE 1"x4"

DET. DE LOUVER "D-1"

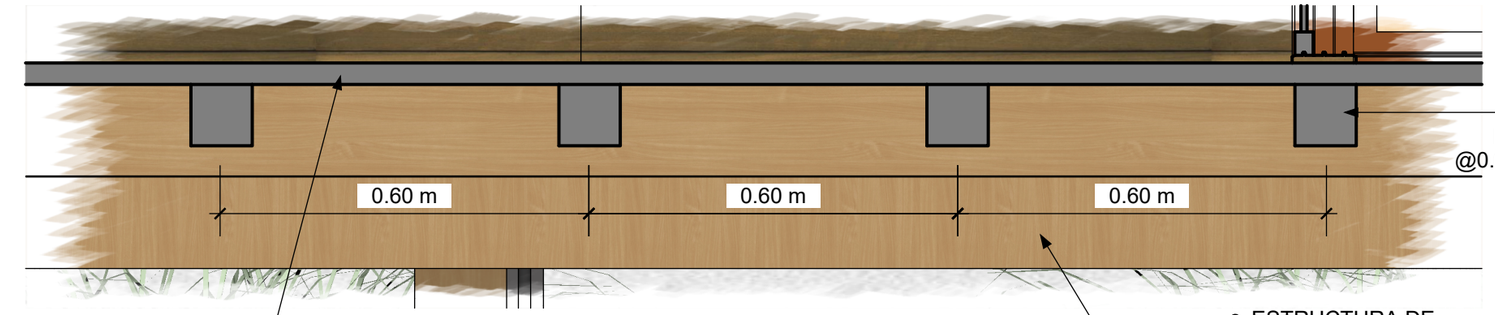
D-1 / A-10

ESCALA 1:10

ELEVACION ARQ. "4"

ESCALA 1:50

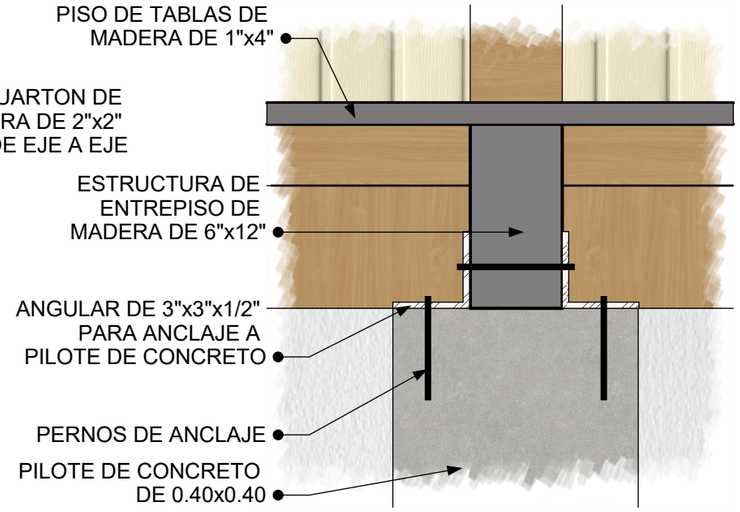
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ	*Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa*	AUTORES: BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA	# LAMINA A-10 / DE A-15
CONTENIDO: ELEVACION ARQUITECTONICA "4" y DETALLES	FECHA: JUNIO 2020	ESCALA: INDICADA	TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS



DET. DE ENTREPISO "D-2"

D-2 / A-12

ESCALA 1:10



DET. DE UNION VIGA DE MADERA A PILOTE "D-3"

D-3 / A-11

ESCALA 1:10

SECCION ARQ. "A"

ESCALA 1:50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ

Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa

AUTORES:
BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES
BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA

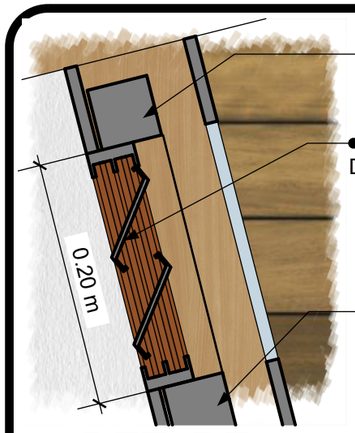
LAMINA A-11 DE A-15

CONTENIDO: SECCION ARQUITECTONICA "A" y DETALLES

FECHA: JUNIO 2020

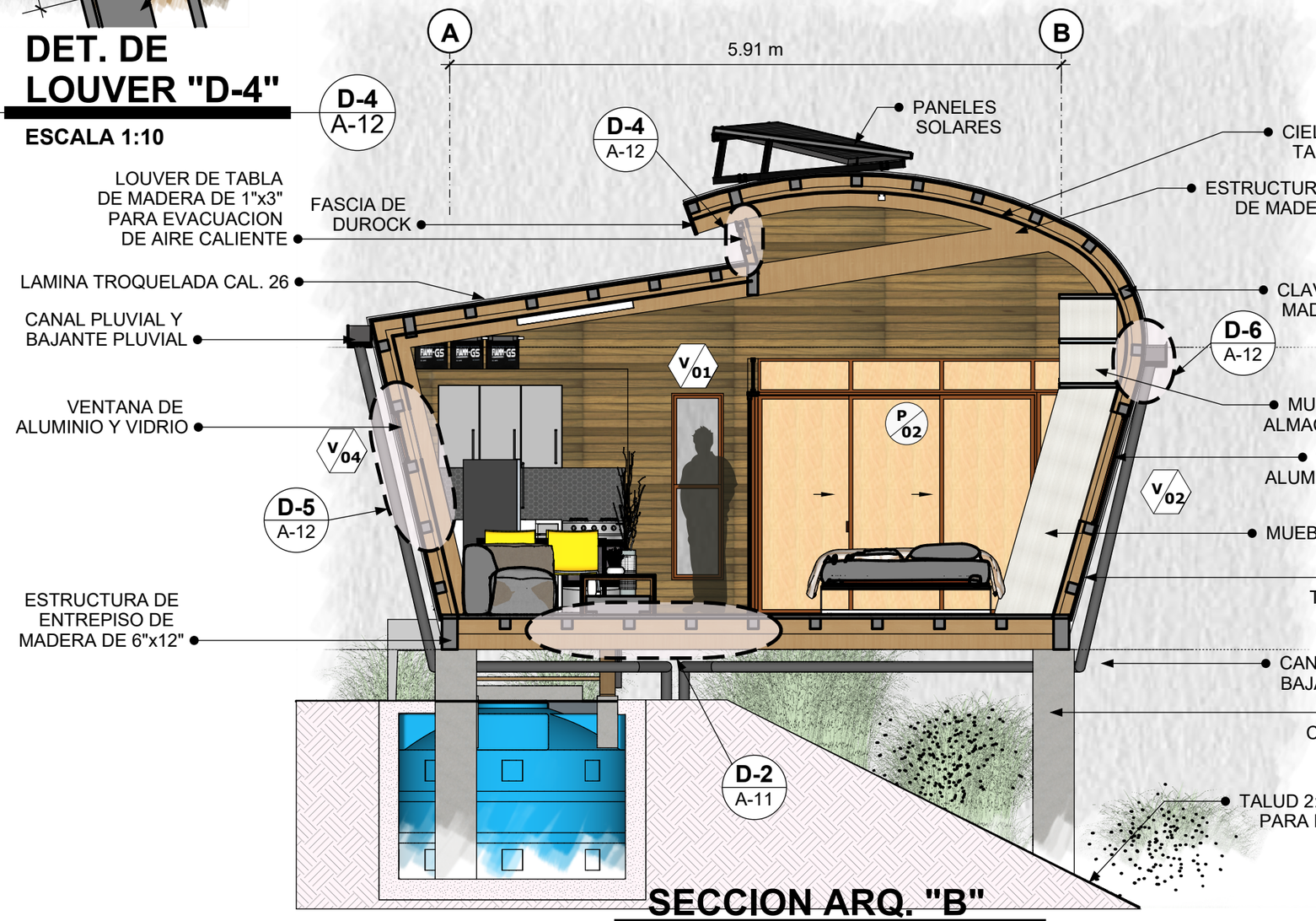
ESCALA: INDICADA

TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS



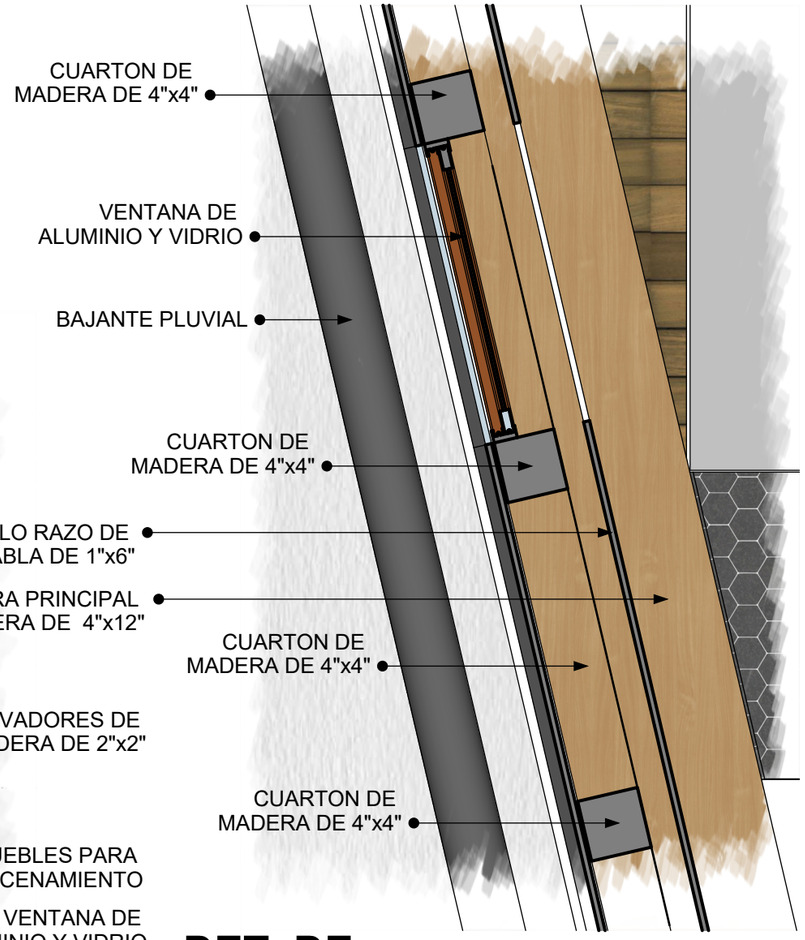
DET. DE LOUVER "D-4"

ESCALA 1:10



SECCION ARQ. "B"

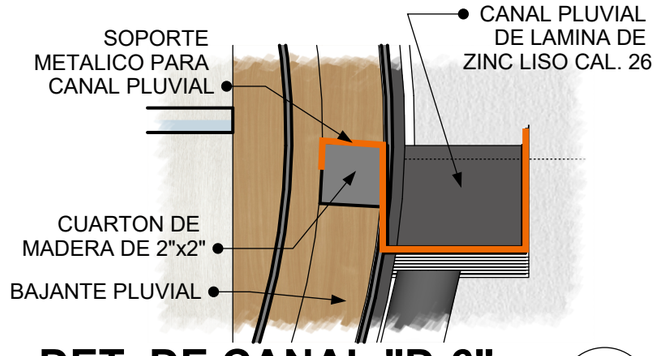
ESCALA 1:50



DET. DE RECUBRIMIENTOS "D-5"

ESCALA 1:10

D-5 A-12



DET. DE CANAL "D-6"

ESCALA 1:10

D-6 A-12

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ

Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa

AUTORES:
BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES
BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA

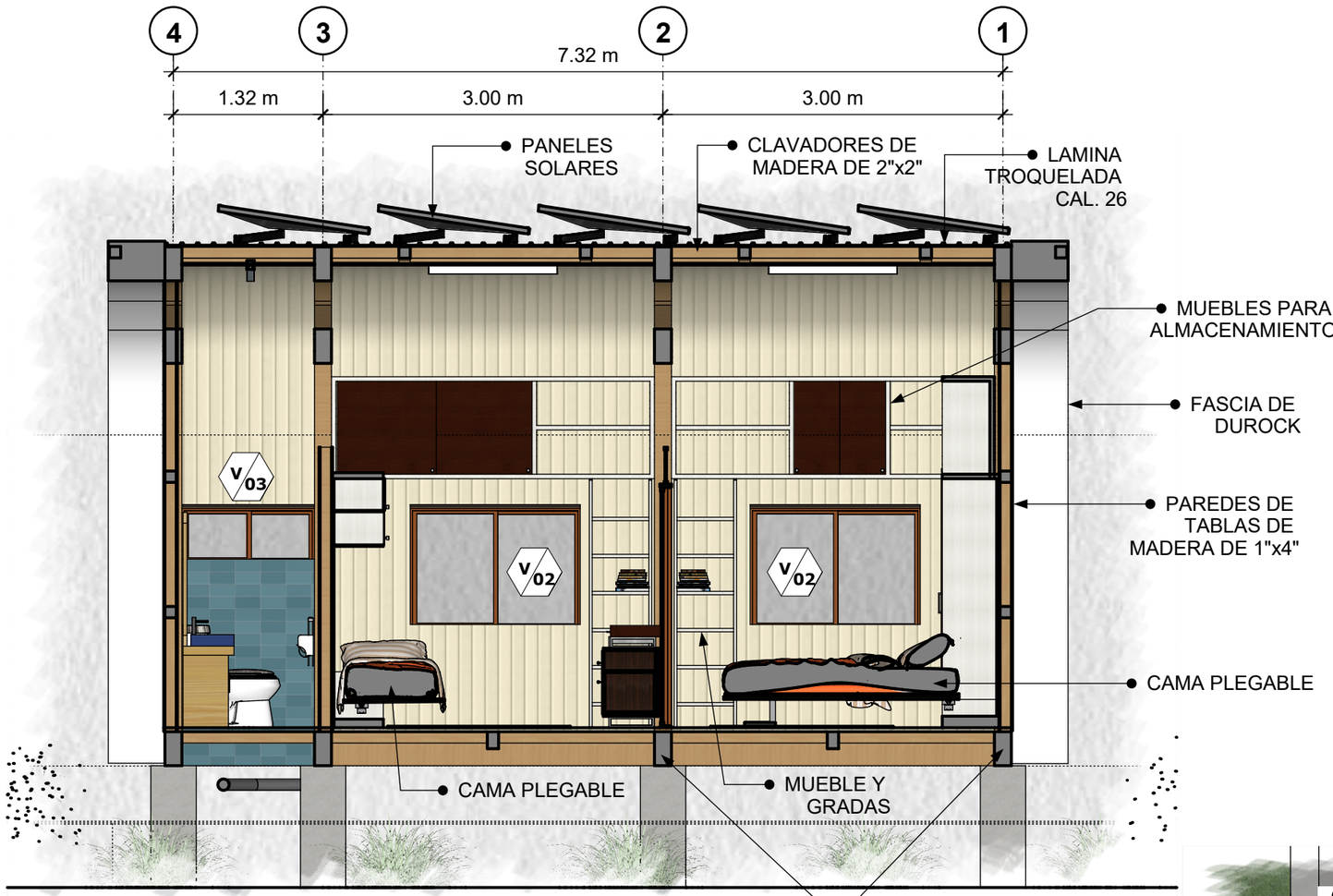
LAMINA A-12 DE A-15

CONTENIDO: SECCION ARQUITECTONICA "B" y DETALLES

FECHA: JUNIO 2020

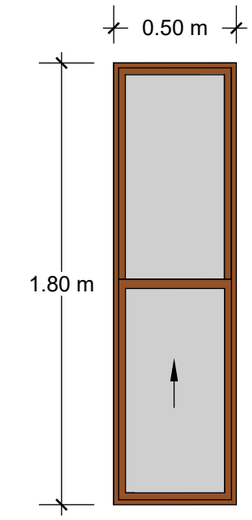
ESCALA: INDICADA

TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS



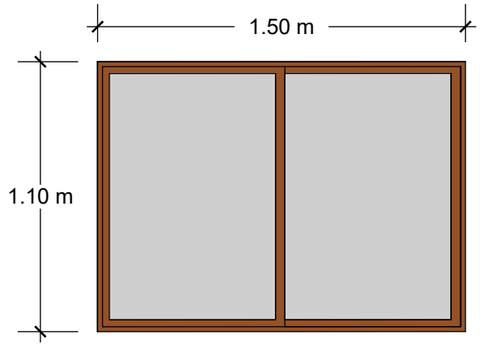
SECCION ARQ. "C"

ESCALA 1:50



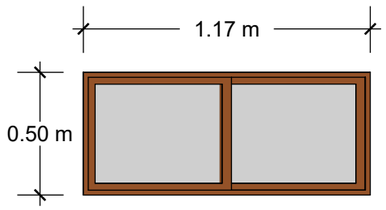
V-01 VENTANA CORREDIZA DE ALUMINIO Y VIDRIO

ESC. 1:25



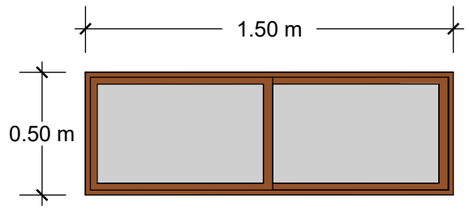
V-02 VENTANA CORREDIZA DE ALUMINIO Y VIDRIO

ESC. 1:25



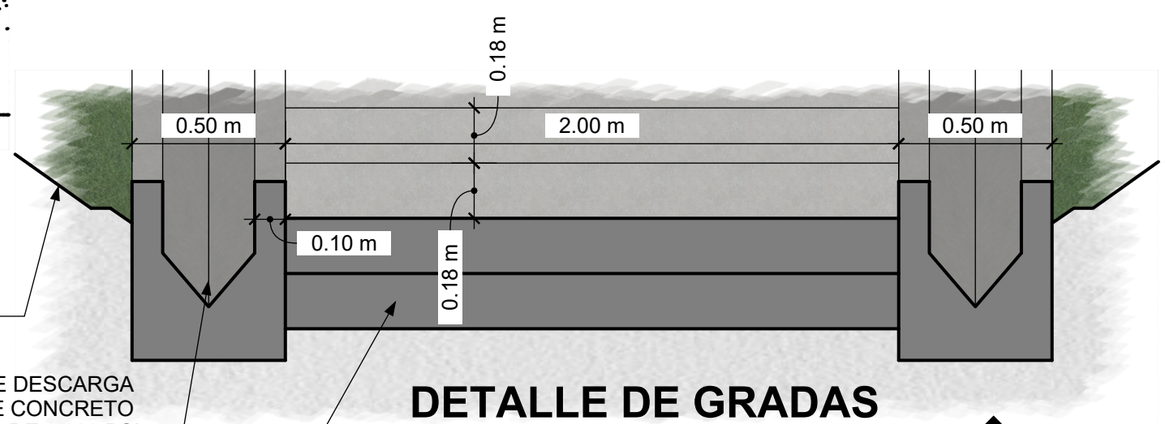
V-03 VENTANA CORREDIZA DE ALUMINIO Y VIDRIO

ESC. 1:25



V-04 VENTANA CORREDIZA DE ALUMINIO Y VIDRIO

ESC. 1:25



DETALLE DE GRADAS SECCION B'

ESC. 1:20

B' A-04

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ

Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa

AUTORES:
BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES
BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA

LAMINA A-13 DE A-15

CONTENIDO: SECCION ARQ. "C" , TIPOS DE VENTANAS Y DETALLE

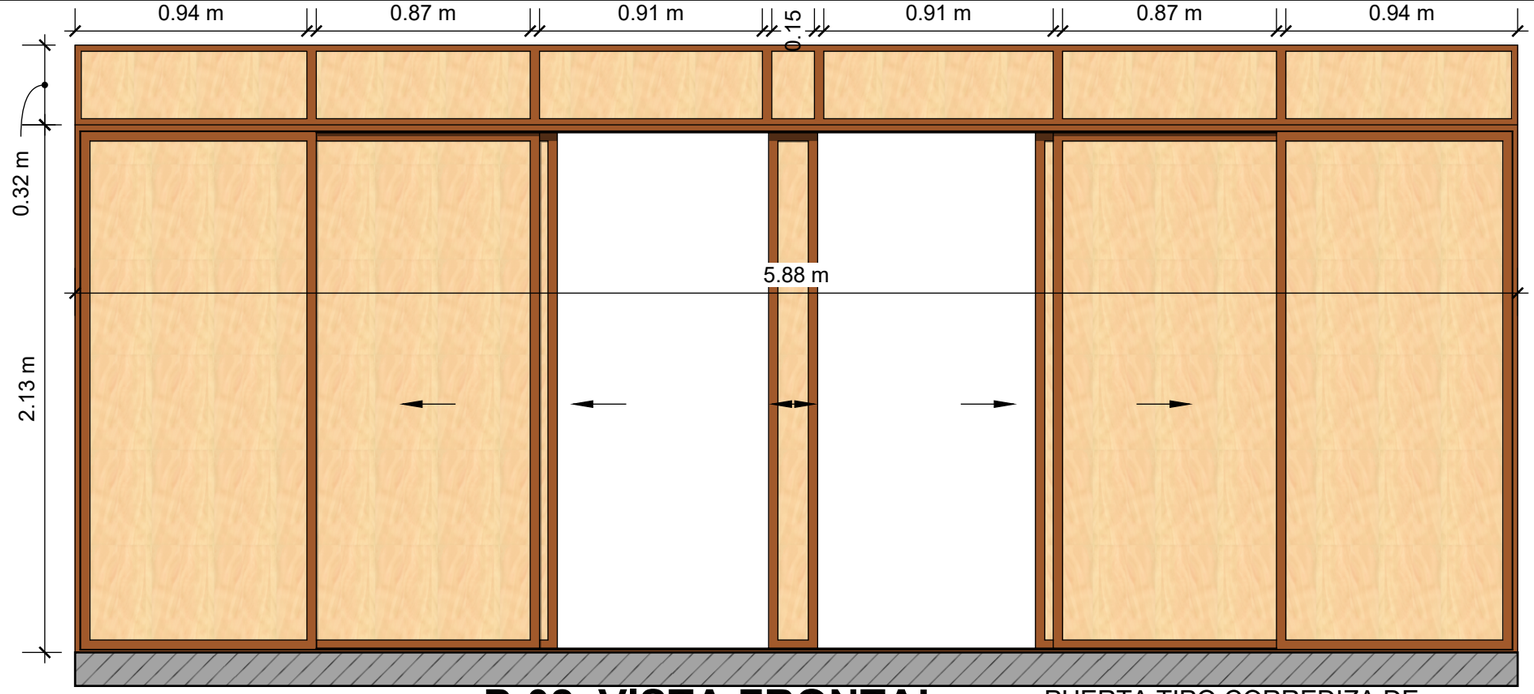
FECHA: JUNIO 2020

ESCALA: INDICADA

TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS

P-01 PUERTA DE MADERA SOLIDA

ESC. 1:25



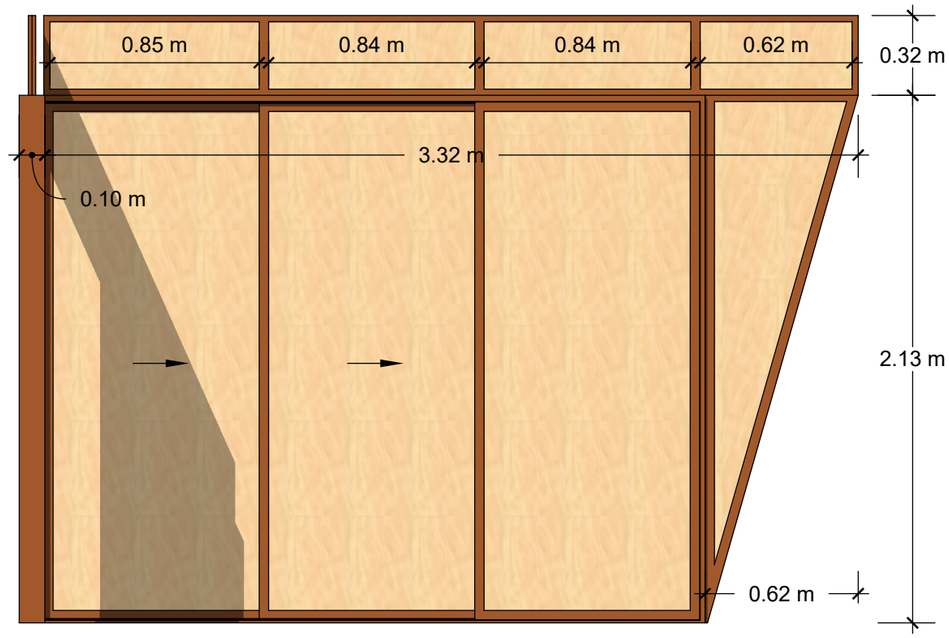
P-02 VISTA FRONTAL

ESC. 1:25

PUERTA TIPO CORREDIZA DE 7 HOJAS DE ALUMINO Y PLYWOOD EN LA PARTE FRONTAL

P-03 PUERTA DE MADERA TIPO TAMBOR

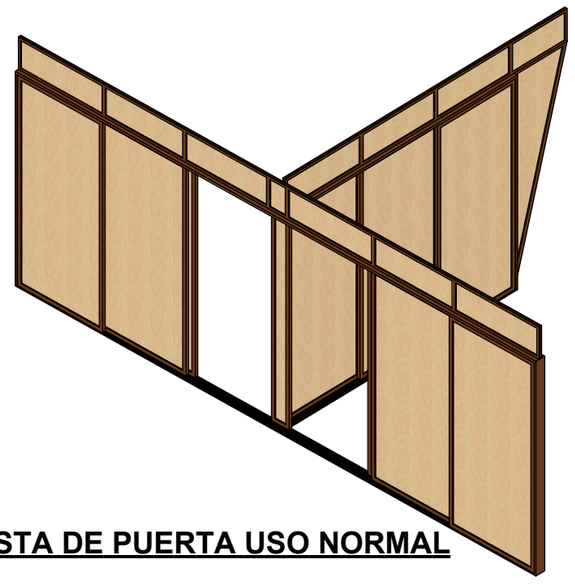
ESC. 1:25



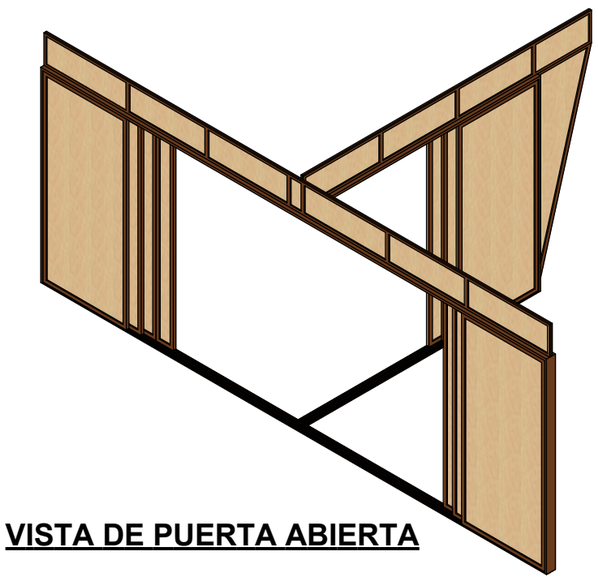
P-02 VISTA LATERAL

ESC. 1:25

PUERTA TIPO CORREDIZA DE 3 HOJAS DE ALUMINO Y PLYWOOD EN LA PARTE LATERAL



VISTA DE PUERTA USO NORMAL



VISTA DE PUERTA ABIERTA

P-02 VISTAS ISOMETRICAS

ESC. 1:50

PUERTA TIPO CORREDIZA DE ALUMINO Y PLYWOOD

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ

Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa

AUTORES:
BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES
BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA

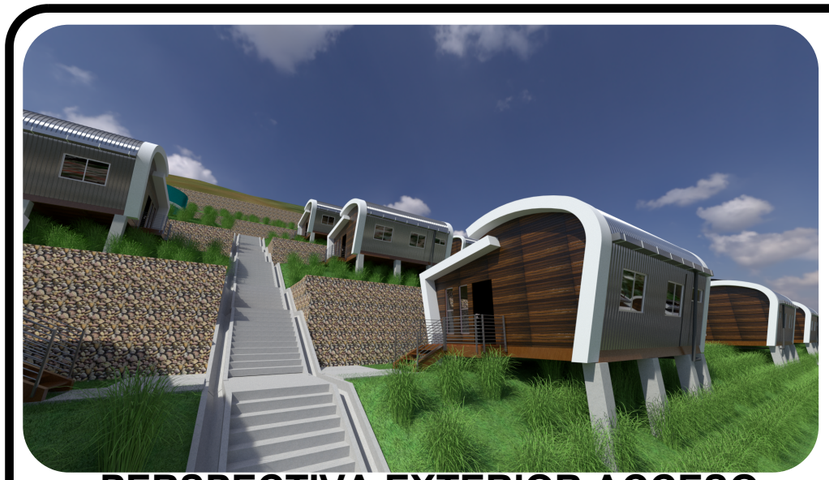
LAMINA A-14 DE A-15

CONTENIDO: TIPOS DE PUERTAS

FECHA: JUNIO 2020

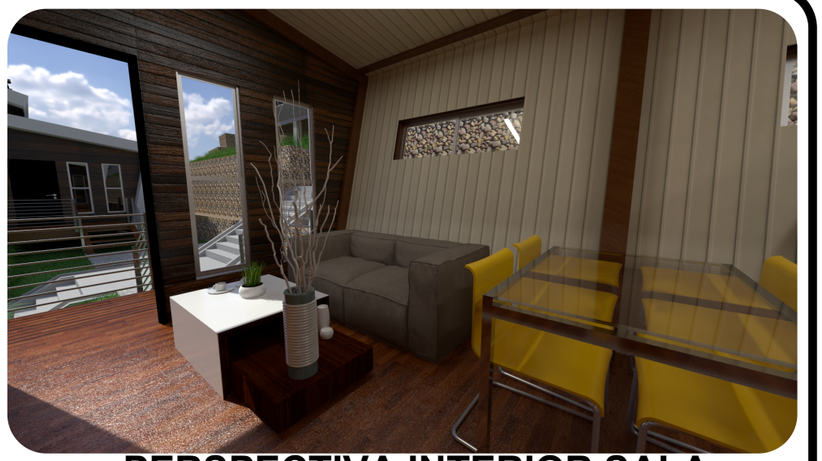
ESCALA: INDICADA

TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS

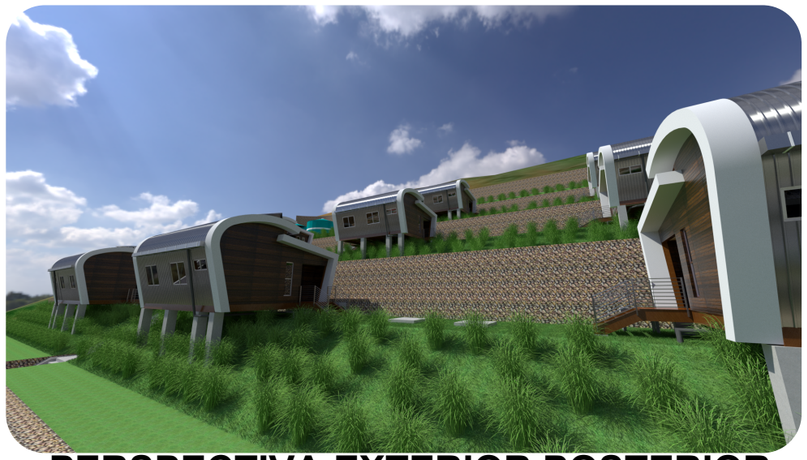


PERSPECTIVA EXTERIOR ACCESO

PERSPECTIVA INTERIOR SALA



PERSPECTIVA INTERIOR SALA



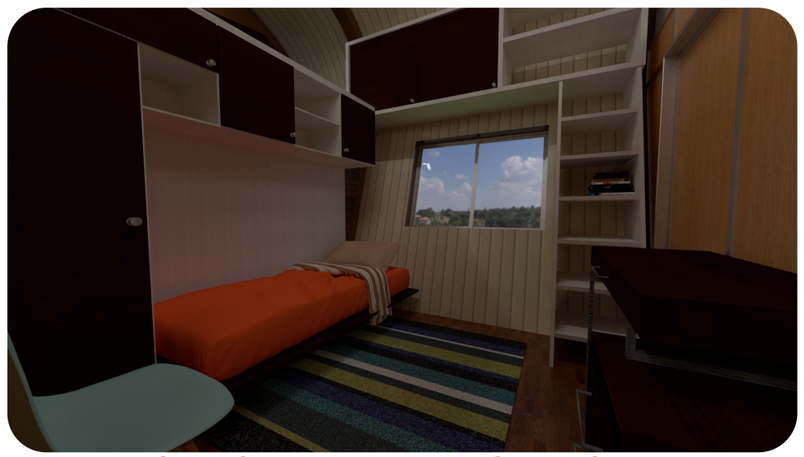
PERSPECTIVA EXTERIOR POSTERIOR

PERSPECTIVA INTERIOR COCINA

PERSPECTIVA INTERIOR COCINA

PERSPECTIVA EXTERIOR CONJUNTO

PERSPECTIVA INTERIOR DORM. #1



PERSPECTIVA INTERIOR DORM. #2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ

Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa

AUTORES:
BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES
BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA

LAMINA
A-15
DE
A-15

CONTENIDO: PERSPECTIVAS

FECHA: JUNIO 2020

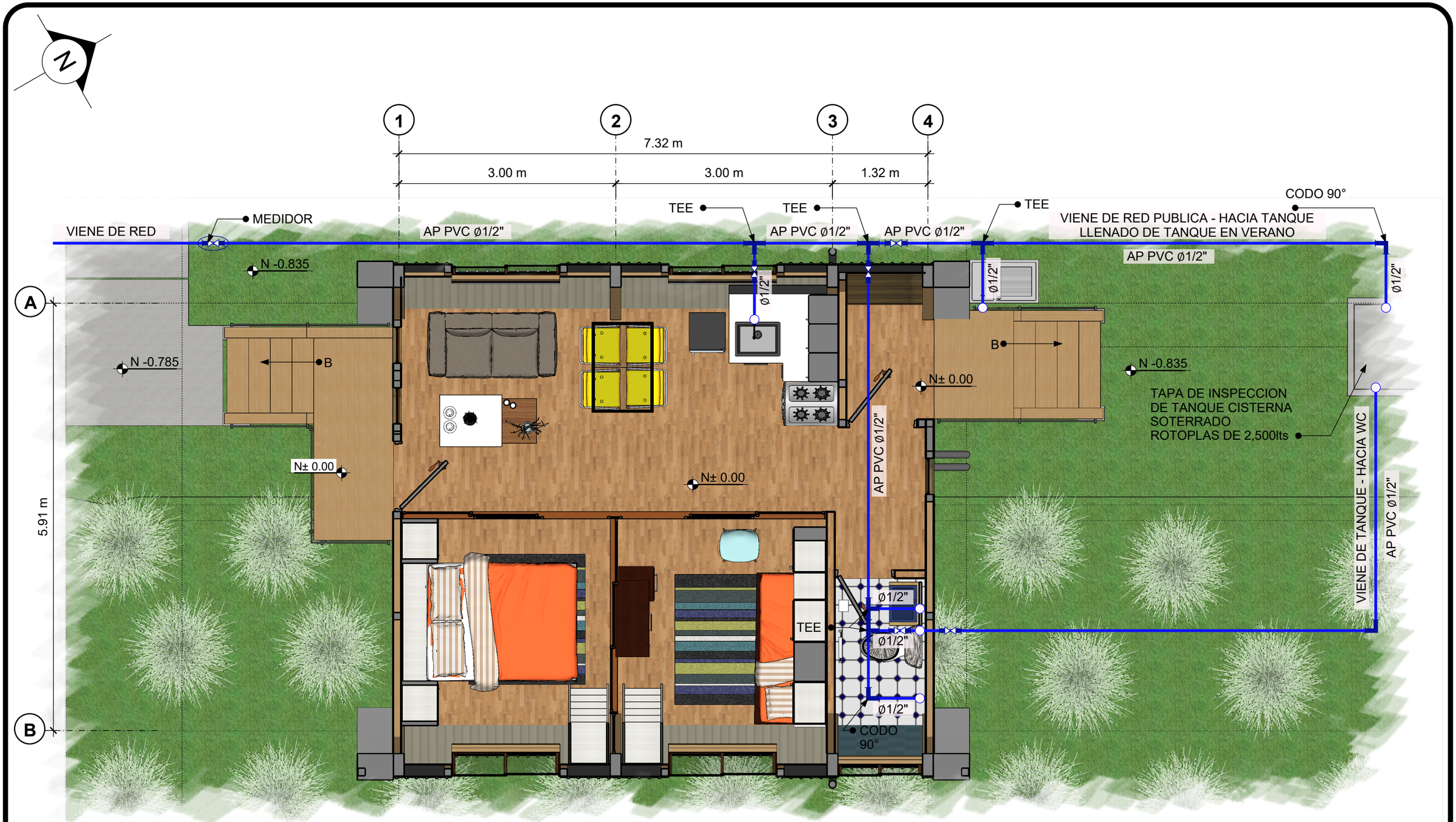
ESCALA: INDICADA

TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS

PLANTA DE CONJUNTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

ESCALA 1:500

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ	*Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa*	AUTORES: BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA	# LAMINA HS-01 DE HS-08
CONTENIDO: PLANTA DE CONJUNTO ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE	FECHA: JUNIO 2020	ESCALA: INDICADA	TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS



PLANTA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

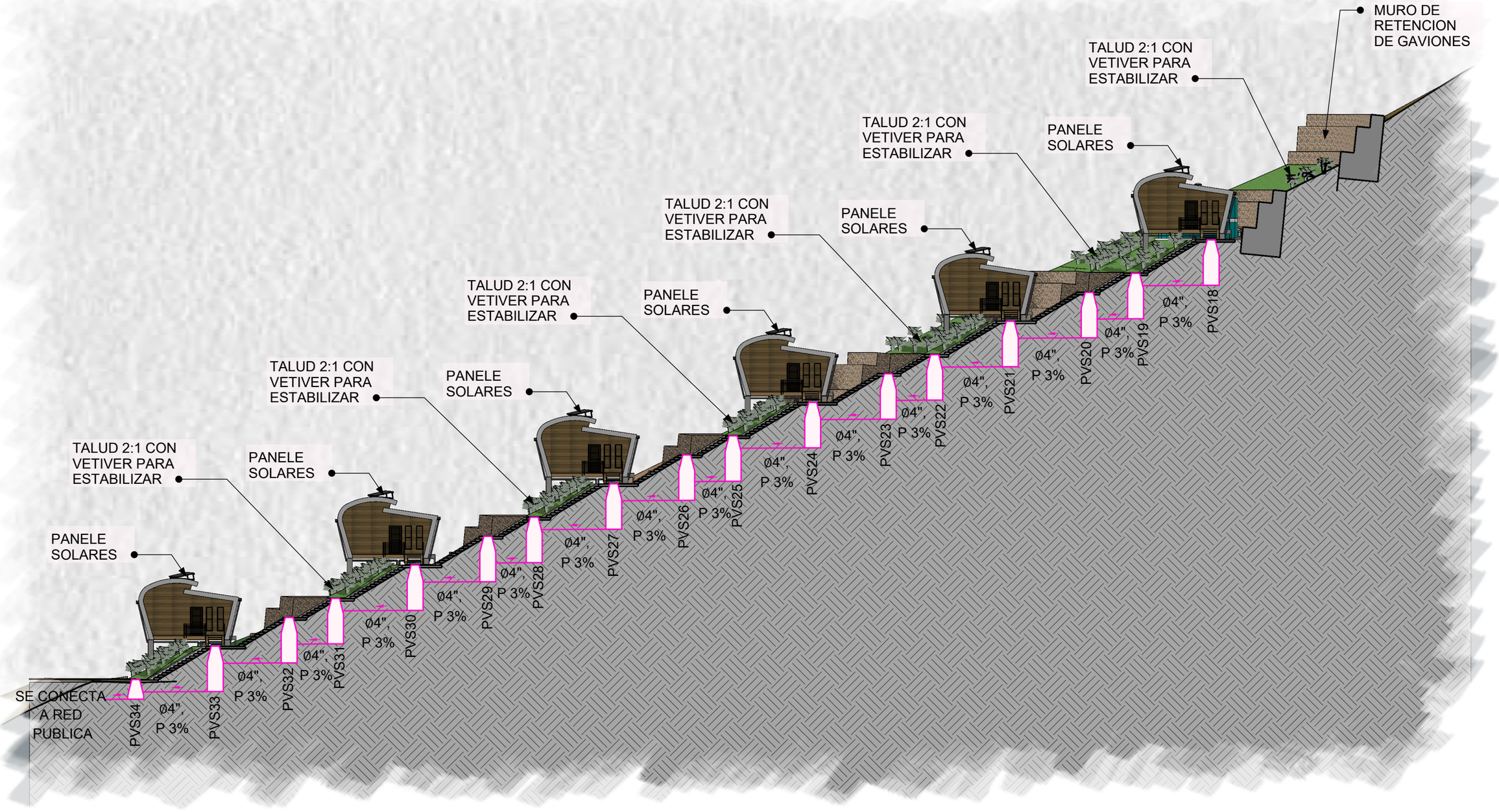
ESCALA 1:50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ	*Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa*	AUTORES: BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA	# LAMINA HS-02 DE HS-08
CONTENIDO: PLANTA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	FECHA: JUNIO 2020	ESCALA: INDICADA	TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS

PLANTA DE CONJUNTO DE DRENAJE SANITARIO

ESCALA 1:500

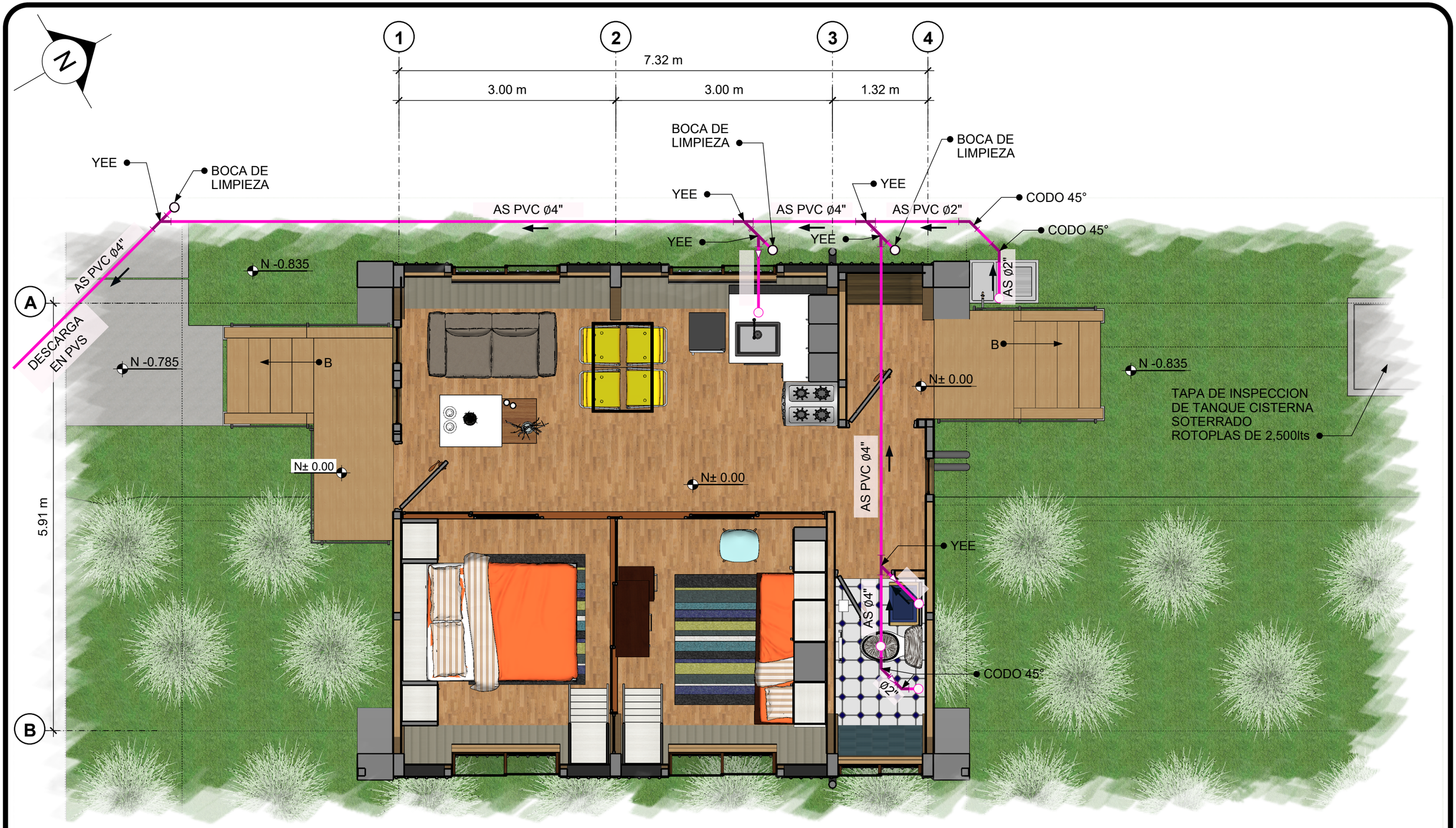
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ	*Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa*	AUTORES: BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA	# LAMINA HS-03 DE HS-08
CONTENIDO: PLANTA DE CONJUNTO DE DRENAJE SANITARIO	FECHA: JUNIO 2020	ESCALA: INDICADA	TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS



SECCION DE CONJUNTO DE DRENAJE SANITARIO

ESCALA 1:300

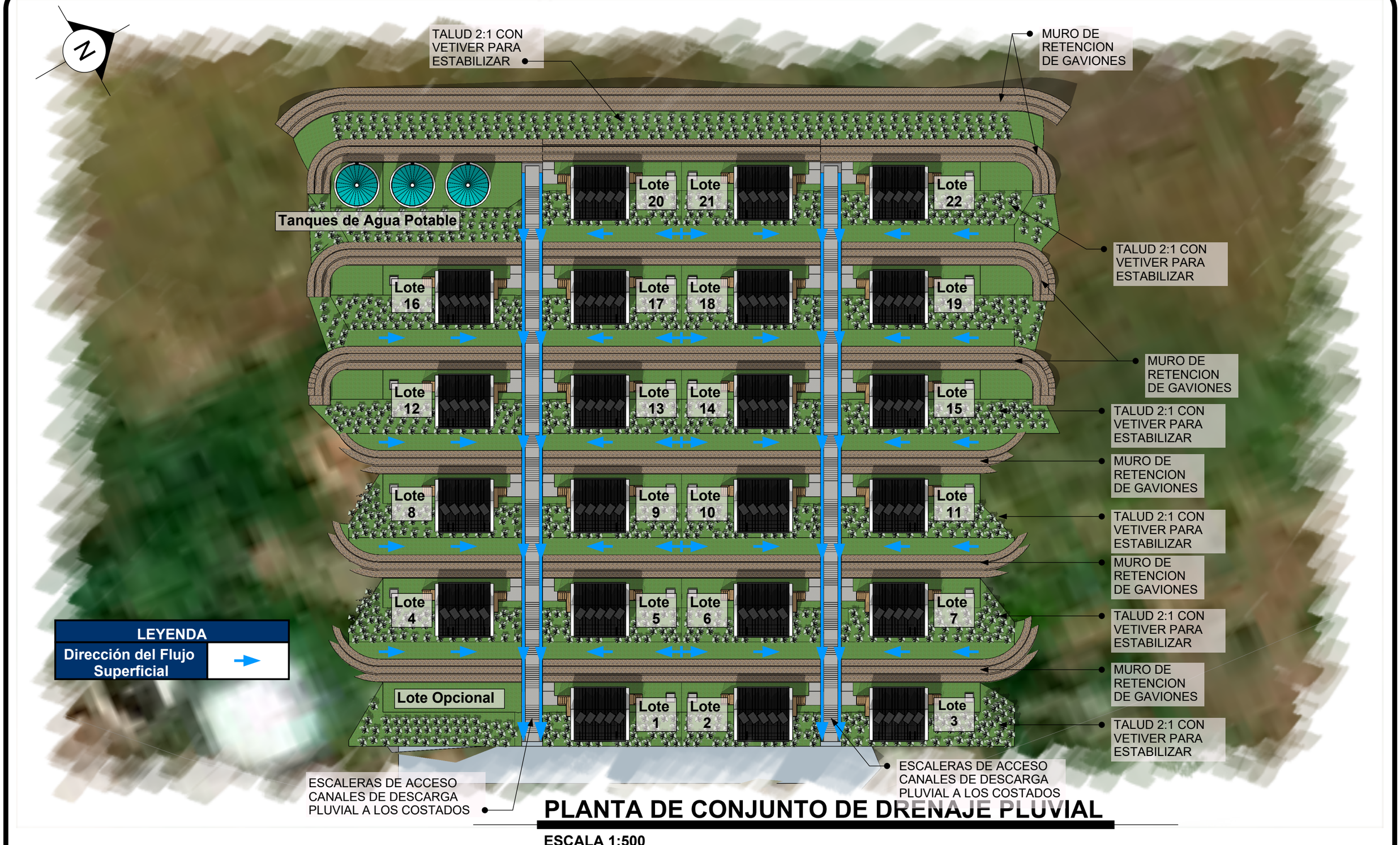
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ	*Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa*	AUTORES: BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA	# LAMINA HS-04 DE HS-08
CONTENIDO: SECCION DE CONJUNTO DE DRENAJE SANITARIO	FECHA: JUNIO 2020	ESCALA: INDICADA	TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS



PLANTA DE DRENAJE SANITARIO

ESCALA 1:50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ	*Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa*	AUTORES: BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA	# LAMINA HS-05 DE HS-08
CONTENIDO: PLANTA DE DRENAJE SANITARIO	FECHA: JUNIO 2020	ESCALA: INDICADA	TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS



PLANTA DE CONJUNTO DE DRENAJE PLUVIAL

ESCALA 1:500

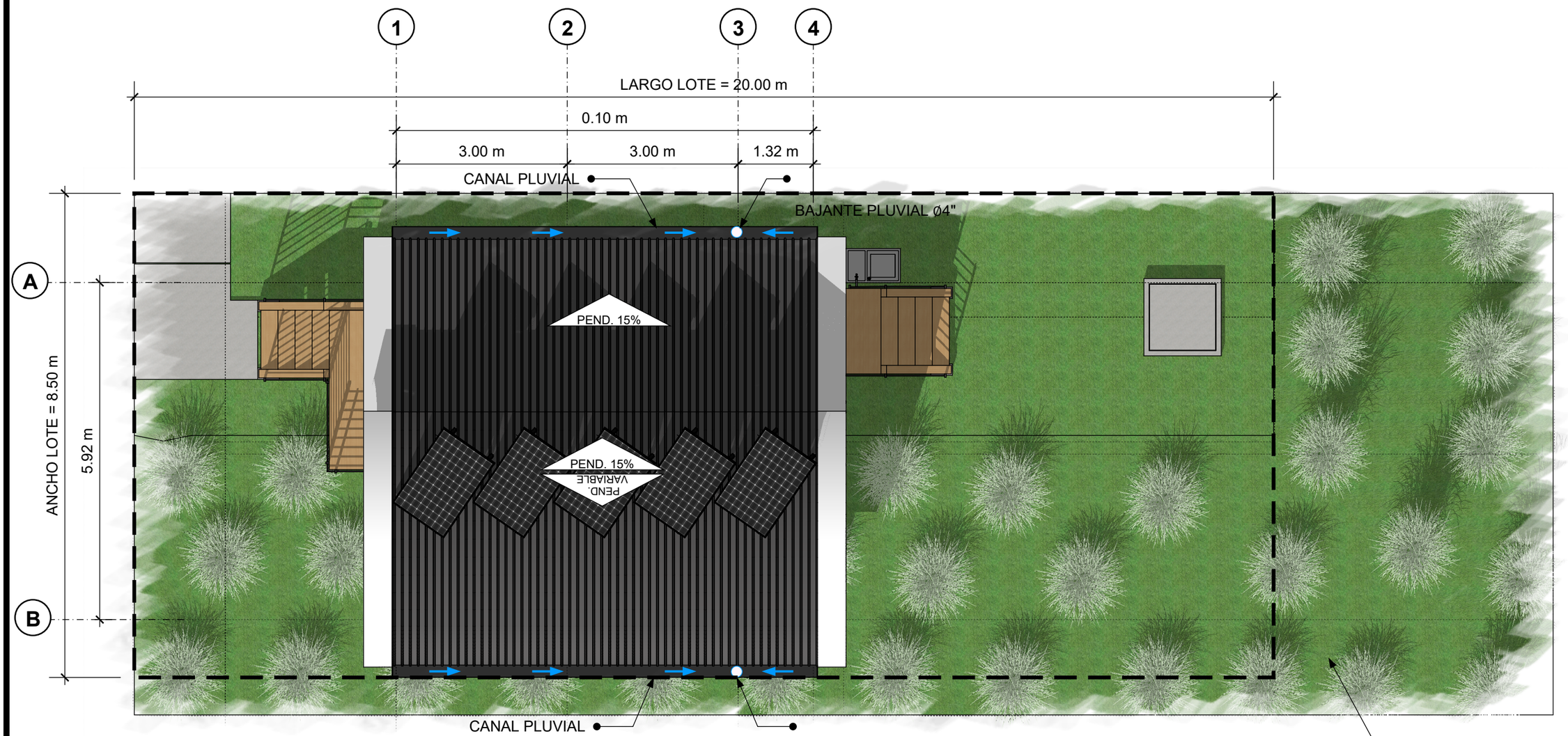
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ

Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa

AUTORES:
BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES
BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA

LAMINA HS-06 DE HS-08

CONTENIDO: PLANTA DE CONJUNTO DE DRENAJE PLUVIAL | FECHA: JUNIO 2020 | ESCALA: INDICADA | TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS



LEYENDA	
Dirección del Flujo Superficial	→

PLANTA DE TECHO DE DRENAJE PLUVIAL

ESCALA 1:75

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ

Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa

AUTORES:
BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES
BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA

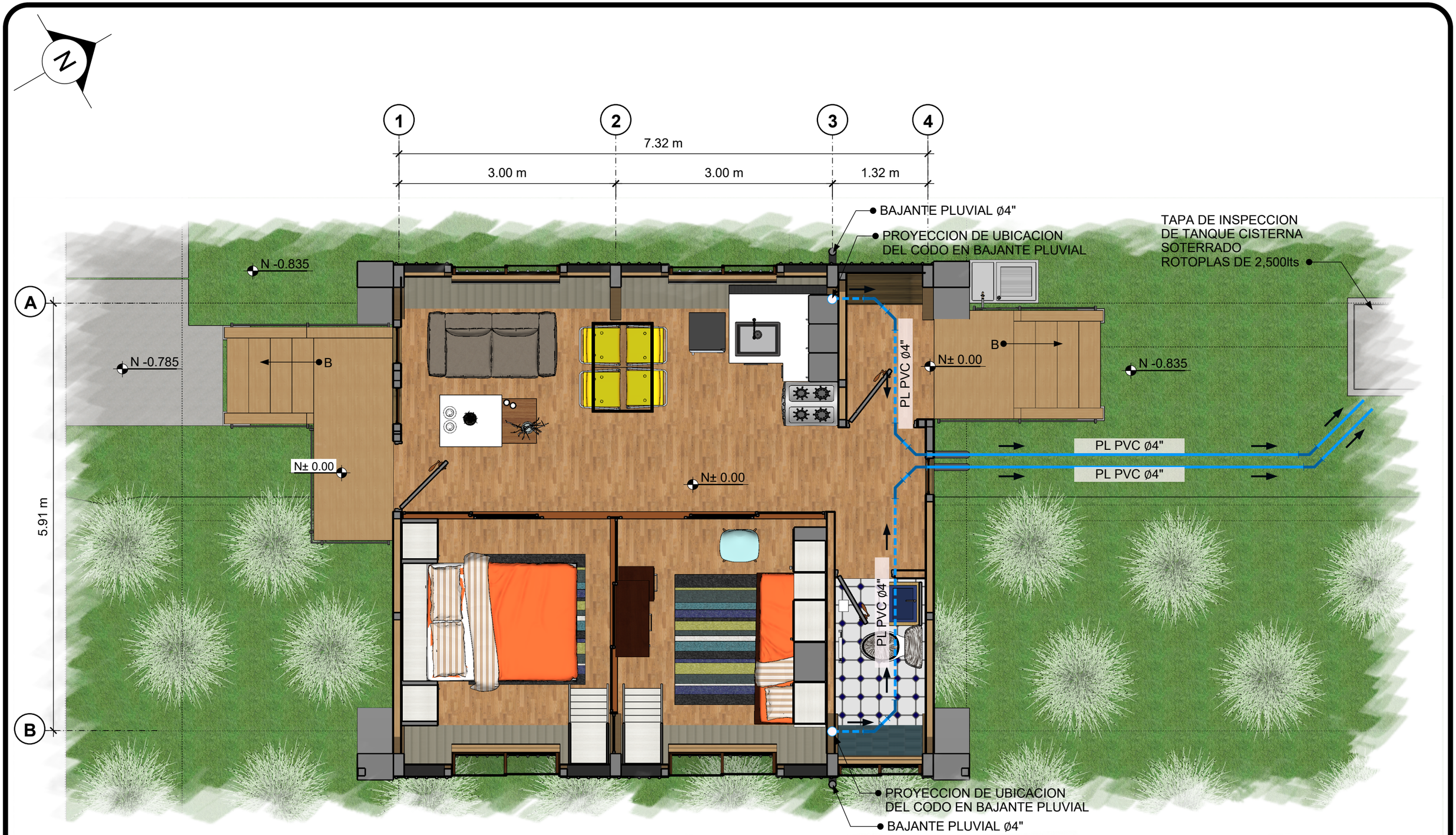
LAMINA HS-07 DE HS-08

CONTENIDO: PLANTA DE TECHO DE DRENAJE PLUVIAL

FECHA: JUNIO 2020

ESCALA: INDICADA

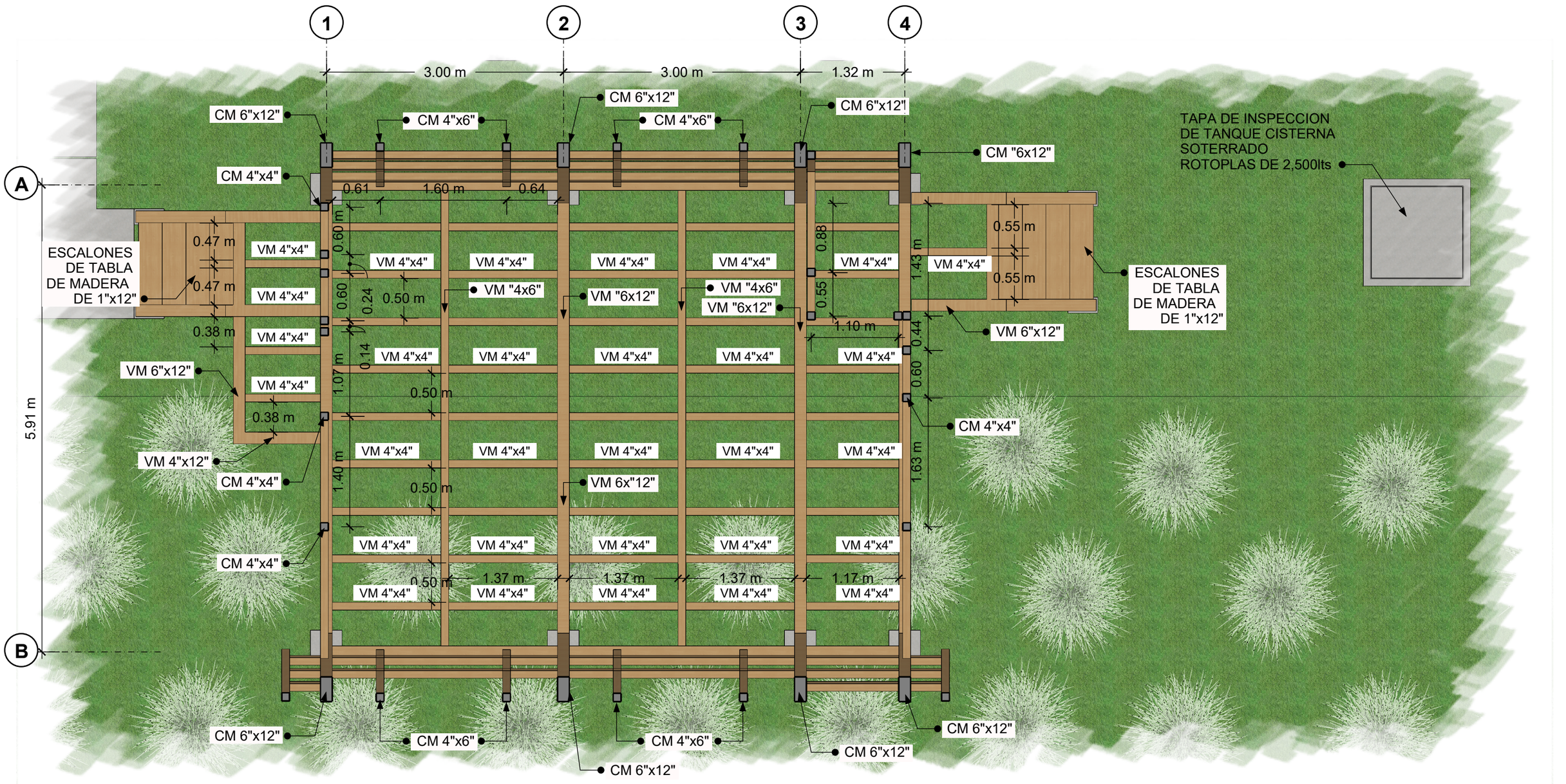
TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS



PLANTA DE DRENAJE PLUVIAL

ESCALA 1:50

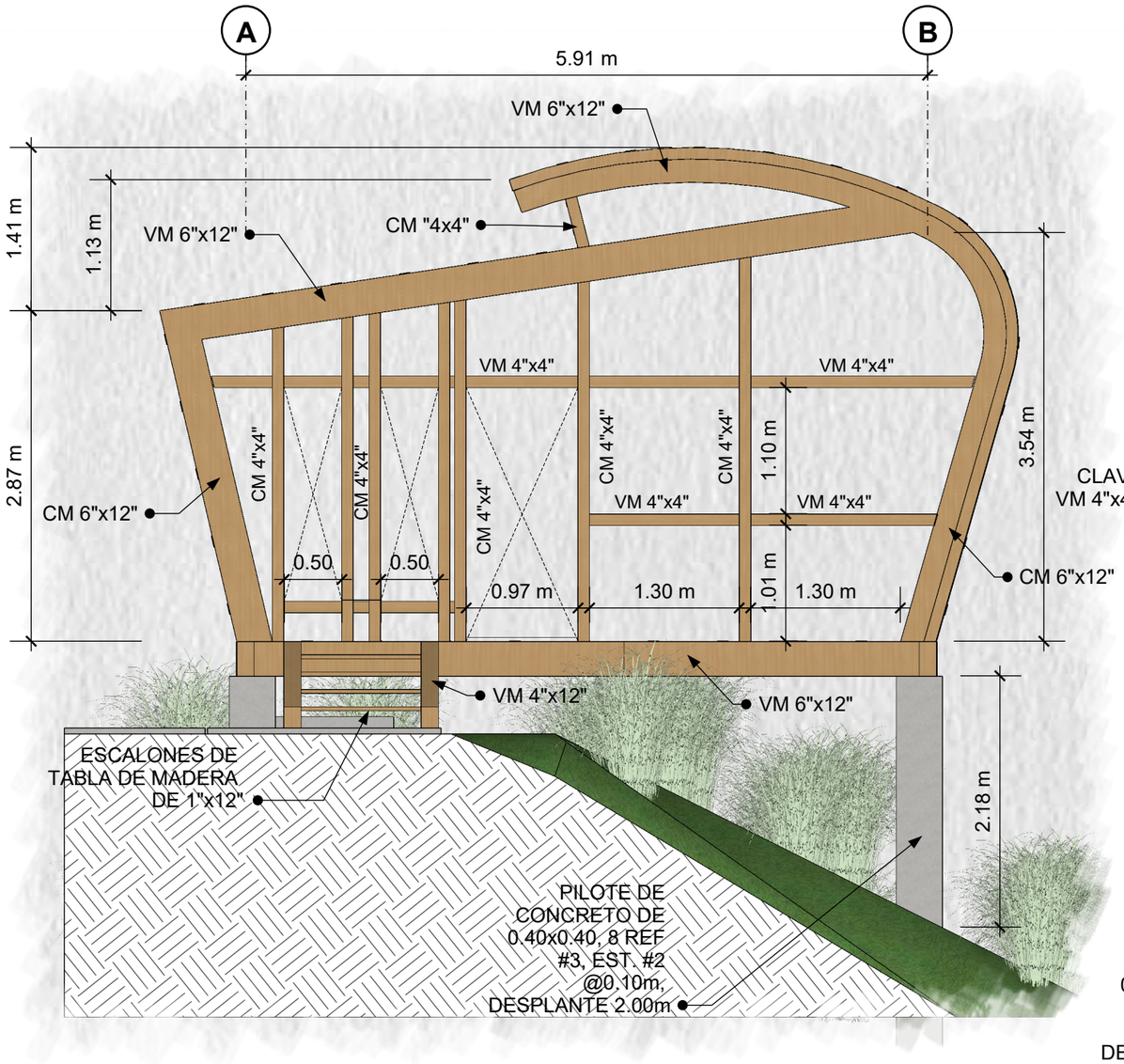
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA FACULTAD DE ARQUITECTURA - FARQ	*Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa*	AUTORES: BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA	# LAMINA HS-08 / DE HS-08
CONTENIDO: PLANTA DE DRENAJE PLUVIAL	FECHA: JUNIO 2020	ESCALA: INDICADA	TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS



PLANTA ESTRUCTURAL

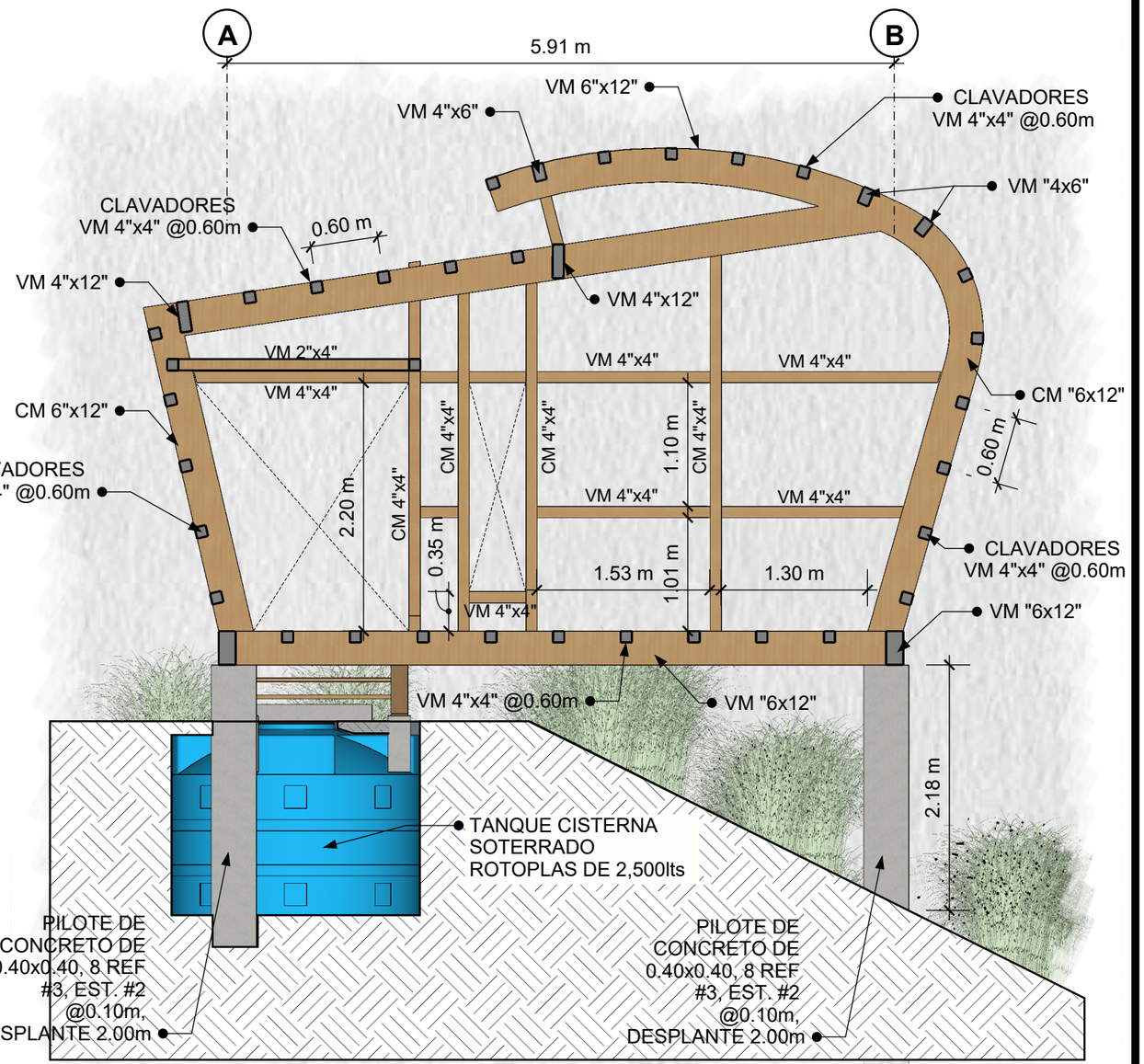
ESCALA 1:50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA ARQUITECTURA - FARQ	*Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa*	AUTORES: BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA	# LAMINA S-01 DE S-04
CONTENIDO: PLANTA ESTRUCTURAL	FECHA: JUNIO 2020	ESCALA: INDICADA	TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS



ELEVACION ESTRUCTURAL EJE "1"

ESCALA 1:50



ELEVACION ESTRUCTURAL EJE "4"

ESCALA 1:50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA
ARQUITECTURA - FARQ

Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa

AUTORES:
BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES
BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA

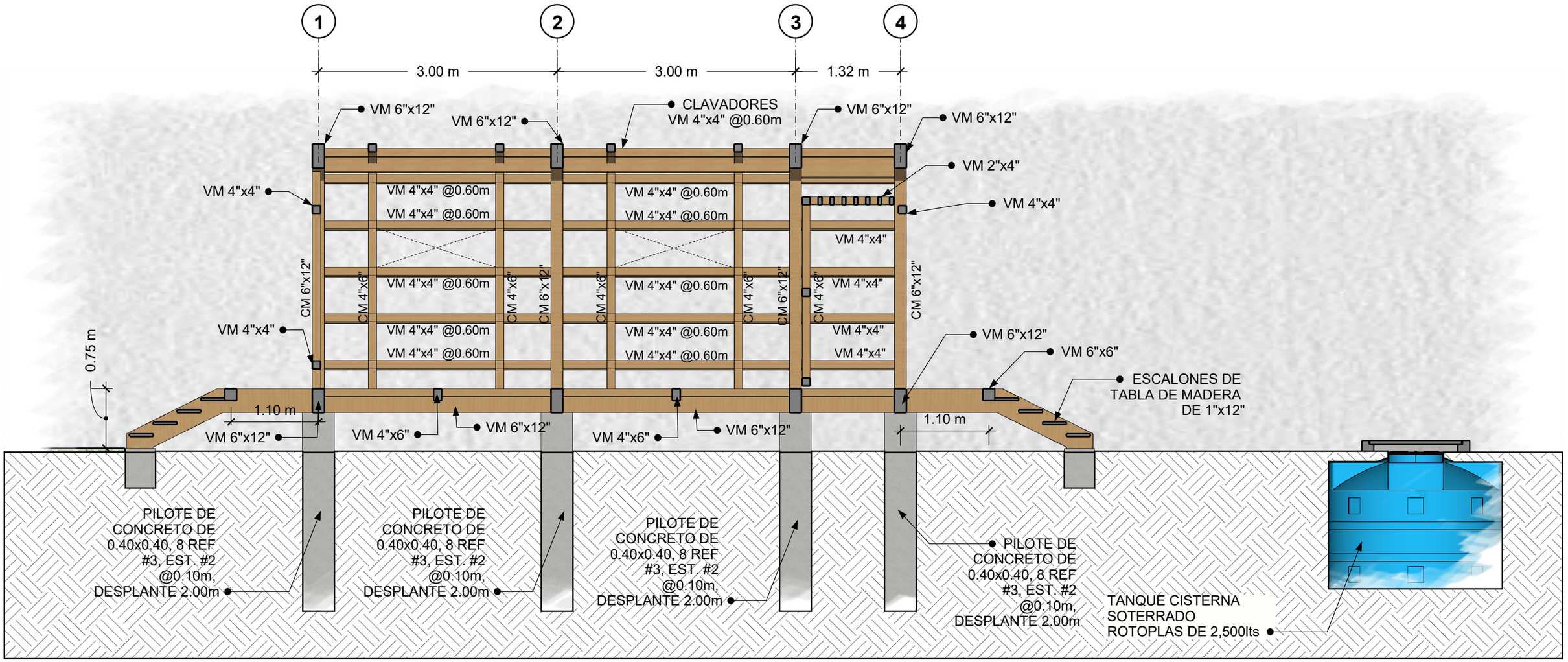
LAMINA S-02 DE S-04

CONTENIDO: ELEVACIONES ESTRUCTURALES EJES "1" Y "4"

FECHA: JUNIO 2020

ESCALA: INDICADA

TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS



ELEVACION ESTRUCTURAL EJE "A"

ESCALA 1:50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA
ARQUITECTURA - FARQ

Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa

AUTORES:
BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES
BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA

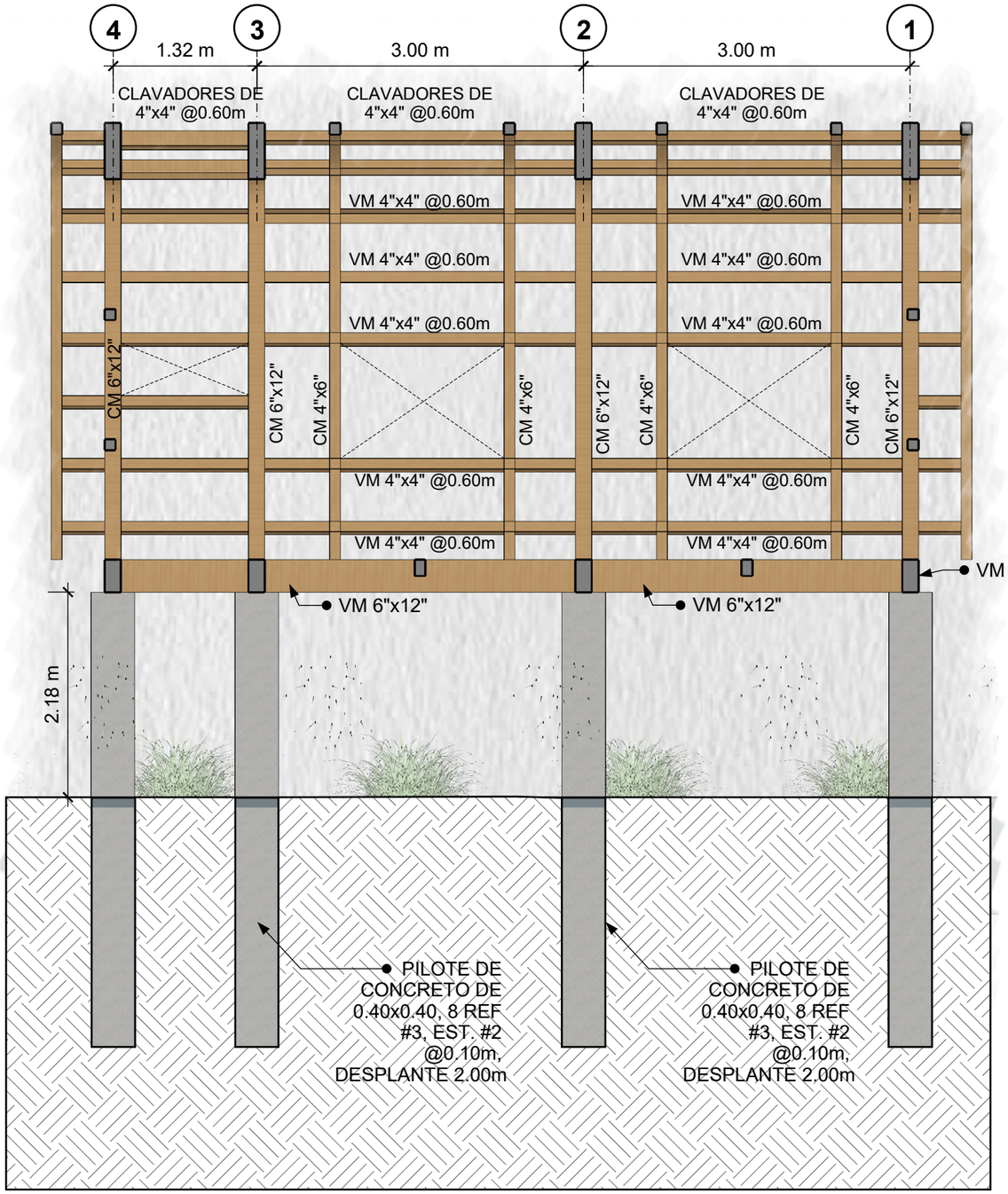
LAMINA
S-03
DE
S-04

CONTENIDO: ELEVACION ESTRUCTURAL EJE "A"

FECHA: JUNIO 2020

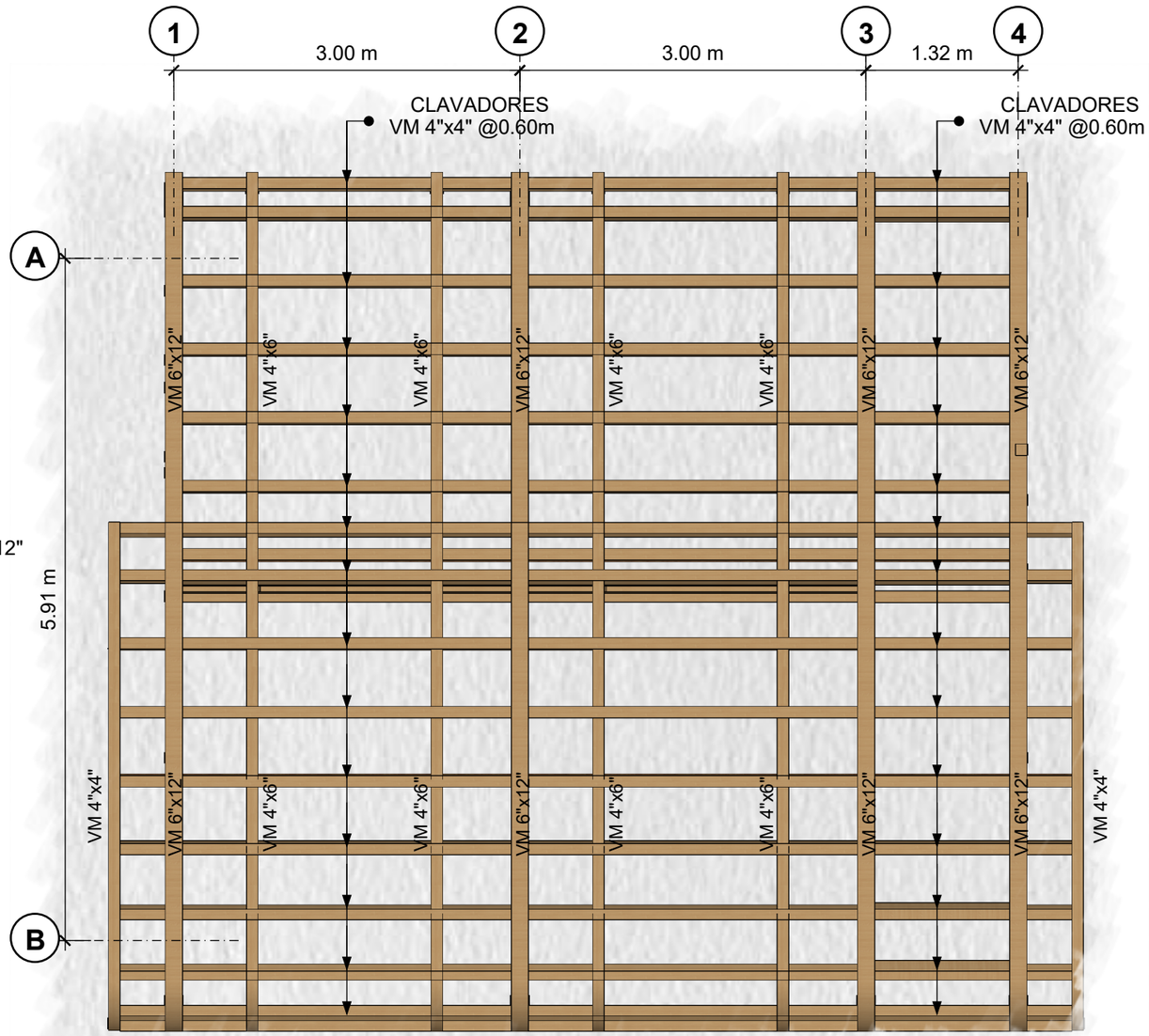
ESCALA: INDICADA

TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS



ELEVACION ESTRUCTURAL EJE "B"

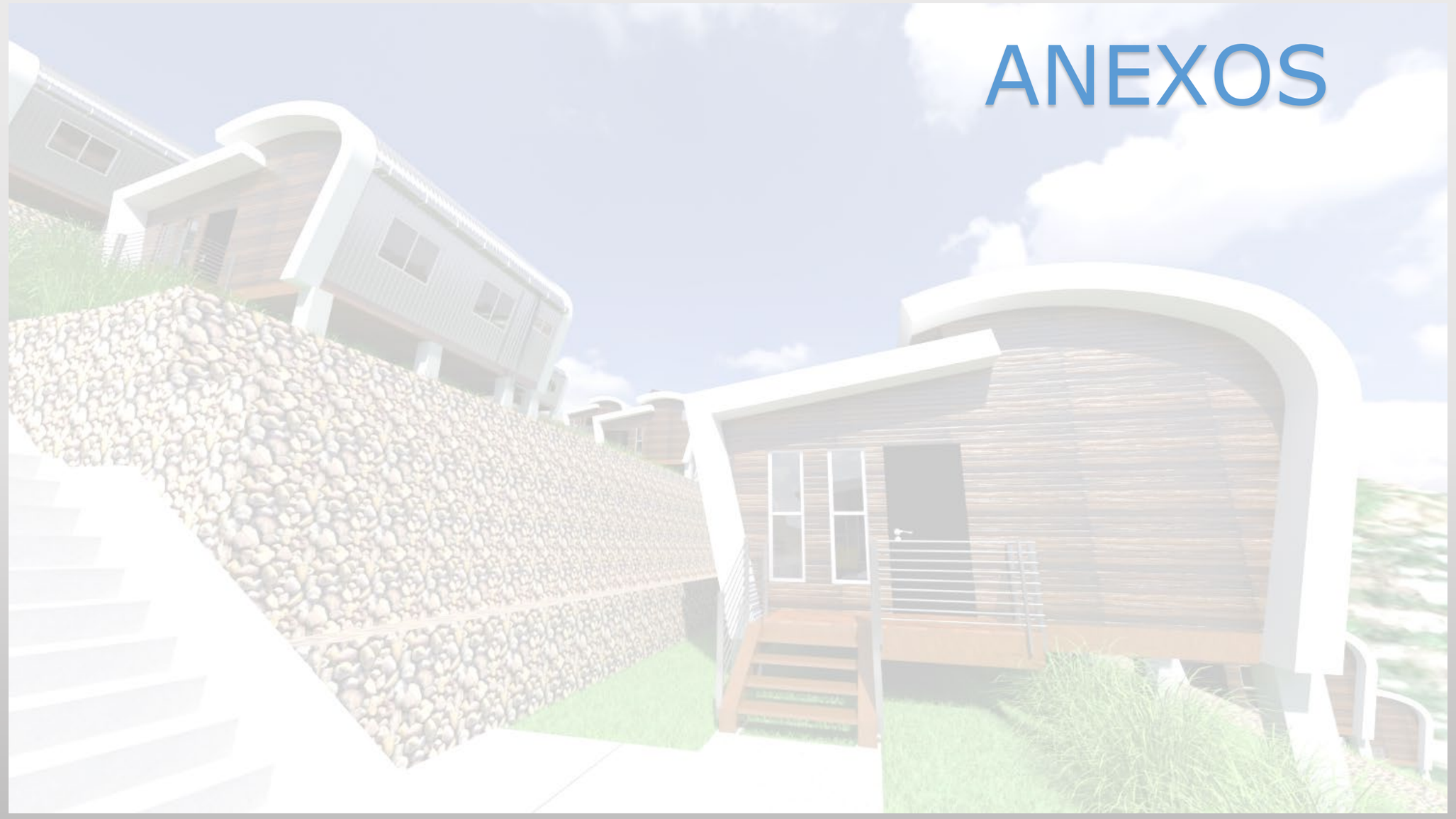
ESCALA 1:50



PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO

ESCALA 1:50

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENERIA ARQUITECTURA - FARQ	*Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de Deslizamientos en el Barrio Manuel Mendoza Municipio Matagalpa, departamento de Matagalpa*	AUTORES: BR. JENIFFER YAHOSKA IDIAQUEZ REYES BR. EMILIO JAVIER ZAPATA CASTAÑEDA	# LAMINA S-04 DE S-04
CONTENIDO: ELEVACION ESTRUC. EJE "B" Y PLANTA ESTRC. DE TECHO	FECHA: JUNIO 2020	ESCALA: INDICADA	TUTOR: ARQ. INGRID MARÍA CASTILLO VANEGAS


ANEXOS

1.1. Llenado del Histograma

La Evaluación del Sitio se realizará mediante el llenado de los histogramas que se expresan en el formulario adjunto. Los histogramas contienen componentes ambientales y cada componente se desglosa en un conjunto de variables.

Los componentes y variables ambientales para estos tipos de proyectos se describen en el siguiente cuadro:

Cuadro de Componentes y Variables Ambientales
Ejemplo

No.	Componentes Ambientales	Variables	Criterios
1	Geología	Sismicidad	Se analiza si el sitio se ubica en territorios de alta peligrosidad sísmica (de origen geológico o volcánico), definiendo: intensidades esperadas en la escala sismológica Magnitud Momento, presencia o ausencia de suelos arenosos potencialmente licuables y existencia o carencia de diferencias altitudinales de terrenos arenosos mayores de 2.00 metros
		Erosión	Se considera si en el territorio donde se ubica el sitio se observan síntomas de proceso de erosivos y afectación de la capa vegetal en el área. Se toman en cuenta raíces expuestas, características de las cárcavas (profundidad e intervalos), número de líneas de drenaje.
		Deslizamientos	Se estudia si el sitio se ubica en zona de alto peligro por deslizamientos parciales o en masa debido a la constitución de suelos poco compactos, pendientes mayores del 15%, erosión acusada y/o terrenos inestables.
		Vulcanismo	Se aprecia si el sitio donde se emplazará el proyecto se encuentra muy próximo a volcanes activos o con actividad volcánica muy frecuente y se establece la posibilidad que tiene el proyecto de sufrir daños debido a la emanación de gases, cenizas, nube de piroclastos, lavas o las consecuencias de los movimientos o sacudidas del suelo
		Rangos de Pendientes	Se estiman los rangos de pendientes que se observan en el sitio.
		Calidad del suelo	Se valora la calidad del suelo del sitio de emplazamiento a partir de la consideración de su resistencia mecánica (estudio de suelos), presencia del manto freático al mismo nivel o inferior de la profundidad de fundación, presencia de arcillas con alto índice de plasticidad o expansivas.
2	Ecosistema	Suelos agrícolas	Se inspeccionan las distancias respecto del sitio donde se ubicará el proyecto de suelos cultivables con caña de azúcar u otros tipos de suelos agrícolas, donde la técnica de cultivo conlleve al uso de la quema o aerosoles/plaguicidas de forma frecuente, pudiendo con estas acciones dañar la salud de las personas.
		Hidrología superficial	Se analiza si existen ríos o arroyos, temporales o permanentes, a distancias próximas al sitio combinadas con una cota altimétrica que hacen evidente el peligro de inundación. También se considera el peligro de inundación por falta de drenaje (pendientes inferiores al 1%) o porque el sitio se ubica en laderas de cerros o elevaciones donde la escorrentía superficial es alta.
		Lagunas y mares	Se valoran las distancias del sitio respecto de la cota de los derechos naturales de lagos, embalses y presas, y, en consecuencia, se define si existe la posibilidad de ser afectado por grandes precipitaciones
		Áreas ambientalmente frágiles	Se estudia si el sitio se ubica dentro o muy próximo a zonas ambientalmente frágiles como pantanos, humedales, zona de reserva natural o espacios protegidos para especies en peligro de extinción, zonas de nidificación u otras - incluyendo las áreas de alto valor arqueológico -, y, en consecuencia, se analiza si el proyecto pudiera causar daños ambientales al hábitat natural o construido.
		Sedimentación	Se considera si sitio se encuentra en una zona receptora de depósitos de sedimentos o tierras, debido a la erosión acusada, o suelos pocos cohesivos, que pueden ocasionar la modificación de la topografía del sitio ante intensas lluvias.
3	Medio construido y Social	Radio de equipamiento	Se examinan los radios de influencia de los equipamientos (escuelas de programas preescolares, primarias, puestos de salud, etc.) tanto si el proyecto se encuentra en zonas urbanas o rurales.
		Accesibilidad	Se analiza la accesibilidad hacia y desde el sitio del proyecto, considerando la infraestructura, medios de transporte terrestre y fluvial, vías de comunicación, existencia de barreras naturales y/o niveles de dispersión poblacional.
		Disponibilidad de infraestructura	Se estudia la existencia o carencia y/o aprovechamiento o desaprovechamiento de servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, electricidad y comunicaciones en relación con el sitio del proyecto.
		Seguridad ciudadana	Se considera si el sitio se ubica en zonas de altos índices de delincuencia común y/o zonas de enfrentamientos armados, secuestros, vandalismo, o si el sitio es escenario de conductas vandálicas.
		Compatibilidad con Planes Municipales	Se analiza los niveles de compatibilidad del proyectos con el Plan de Desarrollo de Asentamientos Humanos del Municipio – en caso de que exista -, destacando los planes de usos del suelo del sitio de emplazamiento.
4	**Interacción (Contaminación)**	Desechos Sólidos y Líquidos	Se valoran las distancias y la dirección de los vientos predominantes en el sitio con relación a vertederos de desechos sólidos a cielo abierto, plantas de tratamiento de desechos líquidos a cielo abierto (lagunas de oxidación), rellenos sanitarios o cementerios.
		Industrias contaminantes	Se analiza la cercanía del sitio respecto de industrias y fuentes contaminantes.
		Líneas de alta tensión	Se consideran las distancias del sitio respecto de líneas de transmisión de electricidad de alta voltaje.
		Peligro explosión e incendios	Se definen las distancias del sitio del proyecto respecto de edificios o construcciones combustibles (viviendas o edificios de madera o minifalda), edificios con peligro de explosión (gasolineras o bodegas de materiales y gases explosivos), depósitos de combustibles soterrados o aéreos y plantas de gas o unidades militares o terrenos minados.
		Lugares de vicios	S estudia si cercano al sitio se ubican lugares de vicios (bares, prostíbulos y otros).
		Ruidos	Se analiza si el sitio puede estar sometido a altos niveles de ruido, debido a la cercanía de vías con alta intensidad del tránsito vehicular u otras fuentes productoras de ruidos (industrias, aeropuertos, iglesias y mercados).
		Calidad del aire	Se considera si el sitio pudiera estar ubicado dentro de un territorio afectado por la contaminación del aire, debido a la presencia de numerosas fuentes, alta persistencia de malos olores y polvo en suspensión, baja capacidad de dispersión de la atmósfera o a distancias próximas de vías de alta circulación vehicular.

1.1.1. Asignación de valores según Escala

La evaluación de cada componente ambiental se realizará a través de la valoración de todas las variables que lo integran, haciendo uso de la información sobre las características ambientales del territorio donde se emplazará el proyecto para completar con los valores obtenidos en una **Escala (E)** que va desde un valor de 1 hasta 3 por cada variable objeto de estudio. Los valores a otorgar en dicha escala podrán ser seleccionados de entre las **Tablas de Evaluación** que se adjuntan, según corresponda a cada situación. Las tablas han sido elaboradas considerando tres rangos de situaciones que se pueden presentar en cada variable y su significado es el siguiente:

Escala	Descripción de los Valores
1	Representa las situaciones más peligrosas o ambientalmente no compatibles con el tipo de proyecto que se evalúa.

2	Representa situaciones intermedias de peligros o ambientalmente aceptables con limitaciones con el tipo de proyecto que se evalúa.
3	Representa situaciones libres de todo tipo de peligros y compatibles ambientalmente.

Pudieran existir condiciones en un sitio que no se encuentren expresadas en ninguno de los rangos anteriormente descritos, para ese caso, la persona que evalúa el sitio podrá asociar la situación presente a la escala que considere más apropiada, una vez que se ha marcado con un marcador o lápiz rojo la escala que le corresponde a cada variable.

1.1.2. Asignación del Peso o importancia

En los histogramas la columna **P** se corresponde con el **Peso o Importancia del problema**, así se tiene que:

Peso	Descripción	El Peso es Inversamente Proporcional a la Escala
3	Las situaciones más peligrosas o ambientalmente incompatibles tienen el máxima peso	**1**
2	Las situaciones intermedias tienen un peso medio	**2**
1	Las situaciones no peligrosas o ambientalmente compatibles tienen el mínimo peso	**3**

1.1.3. Determinación de la frecuencia

La columna **F** se refiere a la **Frecuencia**, o sea la cantidad de veces que en el histograma se obtiene la misma evaluación o Escala. Por ejemplo en un histograma donde:

VARIABLES	EVALUACION	CANTIDAD DE EVALUACIONES CON:
CALIDAD DEL AIRE	1	3 puntos = 1; Luego la Frecuencia (F) es 1
VIENTO	3	
PRECIPITACIONES	2	2 puntos = 2; Luego la Frecuencia (F) es 2
RUIDOS	1	
ORIENTACIÓN	2	1 punto = 2; Luego la Frecuencia (F) es 2

1.1.4. Cálculo

En la columna **E x P x F**, se multiplican los tres valores, o sea la escala o evaluación por el peso o importancia por la frecuencia.

Mientras que en la columna **P x F** se multiplican sólo los valores del Peso o importancia por la Frecuencia

Posteriormente se suman los valores totales de la columna ExPxF y los valores de la columna PxF

Finalmente se divide la suma total de la columna ExPxF entre la suma total de la columna PxF y se obtiene el valor del componente. La significación de los valores registrados por cada componente se explican en el próximo tópico.

1.1.5. Ejemplo de evaluación de un componente del sitio.

El siguiente ejemplo muestra la evaluación del componente geología de un sitio cualquiera:

I1. HISTOGRAMA DE EVALUACION AMBIENTAL DEL SITIO

Nombre del Proyecto:
Dirección exacta del Proyecto:

No.	COMPONENTES	SUBCOMPONENTES	RELACION ESCALA /PESO E	P	E	P	E	P	Σ	RANGOS 1.0-1.5	1.6-2.0	2.1-2.5	2.6-3.0
			3	1	2	2	1	3		R	N	A	V
1	GEOLOGIA	SISMICIDAD											
		EROSION											
		DESLIZAMIENTOS											
		VULCANISMO											
		RANGO DE PENDIENTES											
		CALIDAD DELSUELO											
		FRECUENCIAS	5		0		1						
		EXPXF	3X1X5=15		2X2X0=0		1X3X1=3		18				
		PXF	1X5=5		2X0=0		3X1=3		8				
		VALOR TOTAL = EXPXF / PXF = 18/8=							2.25				
2	ECOSISTEMAS	SUELOS AGRICOLAS											
		HIDROLOGIA SUPERF.											
		HIDROLOGIA SUBTERR.											
		LAGUNAS Y MARES											
		AREAS FRAGILES											
		SEDIMENTACION											
		FRECUENCIAS	5		1		1						
		EXPXF	3X1X5=15		2X2X1=4		1X3X1=3		22				
		PXF	1X5=5		2X1=2		3X1=3		10				
		VALOR TOTAL = EXPXF / PXF = 22/10=							2.20				
3	MEDIO CONSTRUIDO Y SOCIAL	RADIO DE EQUIPAMIENTO											
		ACCESIBILIDAD											
		DISPONIBILIDAD DE INF.											
		SEGURIDAD CIUDADANA											
		COMPAT. PLANES											
		FRECUENCIAS	3		0		2						
		EXPXF	3X1X3=9		2X2X0=0		1X3X2=6		15				
		PXF	1X3=3		2X0=0		3X2=6		9				
		VALOR TOTAL = EXPXF / PXF = 15/9=							1.67				
4	INTERACCION (CONTAMINACION)	DESECHOS SOL-LIQUID											
		INDUSTRIAS CONTAMIN.											
		LINEAS DE ALTA TENS.											
		PELIGRO EXPL.-INCEND.											
		LUGARES DE VICIOS											
		RUIDOS											
		CALIDAD DEL AIRE											
		FRECUENCIAS	5		1		1						
		EXPXF	3X1X5=15		2X2X1=4		1X3X1=3		22				
		PXF	1X5=5		2X1=2		3X1=3		10				
		VALOR TOTAL = EXPXF / PXF = 22/10=							2.20				

SIGNIFICADO DEL SEMÁFORO AMBIENTAL:
ROJO: ESTADO CRITICO, INCOMPATIBILIDAD AMBIENTAL, AMARILLO: ESTADO INTERMEDIO, CON KLIMITACIONES AMBIENTALES; VERDE: COMPATIBILIDAD AMBIENTAL

SE-SINAPRED UNI-PEAUT	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		
	SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL	EVALUACIÓN EVALUACION DEL SITIO Ejemplo	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL
ELABORADA: 26-05-2003	APROBADA	ACTUALIZADA	CANTIDAD DE PAGINAS

RESUMEN DE LA EVALUACION DEL HISTOGRAMA

No.	COMPONENTES	EVALUACION				SEMAFORO AMBIENTAL			
		1.0-1.5	1.6-2.0	2.1-2.5	2.6-3.0	R	N	A	V
1	GEOLOGIA			2.25					
2	ECOSISTEMA			2.20					
3	MEDIO CONSTRUIDO Y SOCIAL		1.67						
4	INTERACCION (CONTAMINACION)			2.25					
	PROMEDIO			2.10					

VALORES	DESCRIPCION	VALORACIÓN DEL SITIO
Entre 1 y 1.5	Significa que el sitio donde se propone emplazar el proyecto es muy peligroso y/o con un severo deterioro de la calidad ambiental pudiendo dar lugar a la pérdida de la inversión o lesionar la salud de las personas.	LA UGA define **no elegible** el sitio para el desarrollo de proyectos y se recomienda la selección de otro lugar
Entre 1.6 y 2.0	Significa que el sitio donde se propone emplazar el proyecto es propenso a ciertos peligros y/o existen limitaciones ambientales que pueden eventualmente lesionar la salud de las personas que habitan el sitio.	La UGA sugiere la **búsqueda de una mejor alternativa** de localización y en caso de no presentarse otra alternativa deberá estudiarse de forma detallada la elegibilidad del sitio para el desarrollo del proyecto.
Entre 2.1 y 2.5	Significa que el sitio es poco peligroso y/o bajo deterioro de la calidad ambiental a pesar de limitaciones aisladas.	Se considera esta alternativa de sitio **elegible siempre y cuando** no se obtengan calificaciones de 1 (Escala) en algunos de los siguientes aspectos: Sismicidad, Deslizamientos, Vulcanismo, Lagos , Fuentes de contaminación o Marco Jurídico
Superiores a 2.6	Significa que el sitio no es peligroso y/o con buena calidad ambiental para el emplazamiento del proyecto.	Se considera este sitio **elegible** para el desarrollo del proyecto

OBSERVACIONES:

No.	COMPONENTES	SUBCOMPONENTES	RELACION ESCALA /PESO E	P	E	P	E	P	Σ	RANGOS 1.0-1.5 R	1.6-2.0 N	2.1-2.5 A	2.6-3.0 V
			3	1	2	2	1	3					
1	GEOLOGIA	SISMICIDAD											
		EROSION											
		DESLIZAMIENTOS											
		VULCANISMO											
		RANGO DE PENDIENTES											
		CALIDAD DELSUELO											
		FRECUENCIAS	4		1		1						
		EXPXF	3X1X4=12		2X2X1=4		1X3X1=3		19				
		PXF	1X4=4		2X1=2		3X1=3		9				
		VALOR TOTAL	EXPXF / PXF = 19/9 =						2.11				

1.2. Interpretación de las evaluaciones

Finalmente la evaluación final del sitio vendrá dada por un promedio de los valores registrados por todos los componentes. El procedimiento es el siguiente: Se suma el valor registrado por todos los componentes y se divide entre el número total de componentes. Este valor oscilará entre 1 y 3 teniendo el siguiente significado:

Valores	Descripción	Valoración del Sitio
Entre 1 y 1.5	Significa que el sitio donde se propone emplazar el proyecto es muy peligroso y/o con un severo deterioro de la calidad ambiental pudiendo dar lugar a la pérdida de la inversión o lesionar la salud de las personas.	LA UGA define no elegible el sitio para el desarrollo de proyectos y se recomienda la selección de otro lugar
Entre 1.6 y 2.0	Significa que el sitio donde se propone emplazar el proyecto es propenso a ciertos peligros y/o existen limitaciones ambientales que pueden eventualmente lesionar la salud de las personas que habitan el sitio.	La UGA sugiere la búsqueda de una mejor alternativa de localización y en caso de no presentarse otra alternativa deberá estudiarse de forma detallada la elegibilidad del sitio para el desarrollo del proyecto.
Entre 2.1 y 2.5	Significa que el sitio es poco peligroso y/o bajo deterioro de la calidad ambiental a pesar de limitaciones aisladas.	Se considera esta alternativa de sitio elegible siempre y cuando no se obtengan calificaciones de 1 (Escala) en algunos de los siguientes aspectos: Sismicidad, Deslizamientos, Vulcanismo, Lagos , Fuentes de contaminación o Marco Jurídico
Superiores a 2.6	Significa que el sitio no es peligroso y/o con buena calidad ambiental para el emplazamiento del proyecto.	Se considera este sitio elegible para el desarrollo del proyecto

Este procedimiento contiene 2 Anexos:
Tabla de Evaluación del Sitio
Histograma de Evaluación del Sitio

SE-SINAPRED UNI-PEAUT

SE-SINAPRED UNI-PEAUT	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		
	SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL	EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SITIO Ejemplo	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL
ELABORADA: 26-05-2003	APROBADA	ACTUALIZADA	CANTIDAD DE PAGINAS

1. HISTOGRAMA DE EVALUACION AMBIENTAL DEL SITIO

Nombre del Proyecto:

Dirección exacta del Proyecto:

No.	COMPONENTES	SUBCOMPONENTES	RELACION ESCALA /PESO E	P	E	P	E	P	Σ	RANGOS 1.0-1.5 R	1.6-2.0 N	2.1-2.5 A	2.6-3.0 V
			3	1	2	2	1	3					
1	GEOLOGIA	SISMICIDAD	●	●									
		EROSION			●	●							
		DESLIZAMIENTOS	●	●									
		VULCANISMO	●	●									
		RANGO DE PENDIENTES					●	●					
		CALIDAD DELSUELO			●	●							
		FRECUENCIAS	3		2		1						
		EXPXF	3x1x3=9		2x2x2=8		1x3x1=3		21				
		PXF	1x3=3		2x2=4		3x1=3		10				
		VALOR TOTAL = EXPXF / PXF =	21/10				2.10					2.10	
2	ECOSISTEMAS	SUELOS AGRICOLAS	●	●									
		HIDROLOGIA SUPERF.					●	●					
		HIDROLOGIA SUBTERR.			●	●							
		LAGUNAS Y MARES			●	●							
		AREAS FRAGILES			●	●							
		SEDIMENTACION					●	●					
		FRECUENCIAS	1		3		2						
		EXPXF	3x1x1=3		2x2x3=12		1x3x2=6		21				
		PXF	1x1=1		2x3=6		3x2=6		13				
		VALOR TOTAL = EXPXF / PXF =	21/13				1.61					1.61	
3	MEDIO CONSTRUIDO Y SOCIAL	RADIO DE EQUIPAMIENTO	●	●									
		ACCESIBILIDAD	●	●									
		DISPONIBILIDAD DE INF.			●	●							
		SEGURIDAD CIUDADANA	●	●									
		COMPAT. PLANES					●	●					
		FRECUENCIAS	3		1		1						
		EXPXF	3x1x3=9		2x2x1=4		1x3x1=3		16				
		PXF	1x3=3		2x1=2		3x1=3		8				
		VALOR TOTAL = EXPXF / PXF =	16/8				2.00					2.00	
4	INTERACCION (CONTAMINACION)	DESECHOS SOL-LIQUID	●	●									
		INDUSTRIAS CONTAMIN.	●	●									
		LINEAS DE ALTA TENS.					●	●					
		PELIGRO EXPL.-INCEND.	●	●									
		LUGARES DE VICIOS	●	●									
		RUIDOS			●	●							
		CALIDAD DEL AIRE					●	●					
		FRECUENCIAS	4		1		2						
		EXPXF	3x1x4=12		2x2x1=4		1x3x2=6		22				
		PXF	1x4=4		2x1=2		3x2=6		12				
		VALOR TOTAL = EXPXF / PXF =	22/12				1.80					1.80	

SIGNIFICADO DEL SEMÁFORO AMBIENTAL:
ROJO: ESTADO CRITICO, INCOMPATIBILIDAD AMBIENTAL; AMARILLO: ESTADO INTERMEDIO, CON KLIMITACIUONES AMBIENTALES; VERDE: COMPATIBILIDAD AMBIENTAL

SE-SINAPRED UNI-PEAUT	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		
	SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL	EVALUACIÓN EVALUACION DEL SITIO Ejemplo	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL
ELABORADA: 26-05-2003	APROBADA	ACTUALIZADA	CANTIDAD DE PAGINAS

RESUMEN DE LA EVALUACION DEL HISTOGRAMA

No.	COMPONENTES	EVALUACION 1.0-1.5	1.6-2.0	2.1-2.5	2.6-3.0	SEMAFORO AMBIENTAL R	N	A	V
1	GEOLOGIA			2.10				•	
2	ECOSISTEMA		1.61				•		
3	MEDIO CONSTRUIDO Y SOCIAL		2.00				•		
4	INTERACCION (CONTAMINACION)		1.80				•		
	PROMEDIO		7.51/4=1.87						

VALORES	DESCRIPCION	VALORACIÓN DEL SITIO
Entre 1 y 1.5	Significa que el sitio donde se propone emplazar el proyecto es muy peligroso y/o con un severo deterioro de la calidad ambiental pudiendo dar lugar a la pérdida de la inversión o lesionar la salud de las personas.	LA UGA define **no elegible** el sitio para el desarrollo de proyectos y se recomienda la selección de otro lugar
Entre 1.6 y 2.0	Significa que el sitio donde se propone emplazar el proyecto es propenso a ciertos peligros y/o existen limitaciones ambientales que pueden eventualmente lesionar la salud de las personas que habitan el sitio.	La UGA sugiere la **búsqueda de una mejor alternativa** de localización y en caso de no presentarse otra alternativa deberá estudiarse de forma detallada la elegibilidad del sitio para el desarrollo del proyecto.
Entre 2.1 y 2.5	Significa que el sitio es poco peligroso y/o bajo deterioro de la calidad ambiental a pesar de limitaciones aisladas.	Se considera esta alternativa de sitio **elegible siempre y cuando** no se obtengan calificaciones de 1 (Escala) en algunos de los siguientes aspectos: Sismicidad, Deslizamientos, Vulcanismo, Lagos , Fuentes de contaminación o Marco Jurídico
Superiores a 2.6	Significa que el sitio no es peligroso y/o con buena calidad ambiental para el emplazamiento del proyecto.	Se considera este sitio **elegible** para el desarrollo del proyecto

OBSERVACIONES:

Yo, _____ en mi calidad de Evaluador del Sitio, doy fe que la evaluación anteriormente descrita coincide con la situación actual del escenario analizado.

Nombres y Apellidos del Funcionario que Realiza la Evaluación del Sitio	Firma	Firma
Nombres y Apellidos del Funcionario que Aprueba la Evaluación del Sitio	Firma	Firma

Br. Jeniffer Yahoska Idiáquez Reyes/ Br. Emilio Javier Zapata Castañeda

SE-SINAPRED UNI-PEAUT	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		
	SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL	TABLA PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SITIO Ejemplo en proyectos habitacionales	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL
ELABORADA: 26-05-2003	APROBADA	ACTUALIZADA	CANTIDAD DE PAGINAS

I2. TABLA PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SITIO

COMPONENTE AMBIENTAL: GEOLOGIA				
SUBCOMPONENTE	FACTOR DE PONDERACION	EVALUACION		
		1	2	3
SISMICIDAD	El sitio se ubica sobre una falla sísmica comprobada, dudosa o dentro de la longitud probable de esta o existen fallas sísmicas comprobadas o dudosas a distancias menores de 20 m del sitio o el sitio se ubica en territorios de alta peligrosidad sísmica ya sea de origen geológico o volcánico con intensidades esperadas en la escala sismológica de Magnitud Momento mayores de 5 y/o la presencia de suelos arenosos potencialmente licuables o diferencias altitudinales de terrenos arenosos mayores de 2.00 metros			
	El sitio no se ubica próximo a fallas sísmicas de ningún tipo. El peligro sísmico es medio con intensidades esperadas de 3 a 4.8 en la escala sismológica de magnitud Momento de mar. Puede recibir ocasionalmente sacudidas originadas por actividad volcánica. Diferencias altitudinales (taludes) menores de 2.00 de altura			●
	El sitio se ubica en un territorio de baja peligrosidad sísmica y/o terrenos rocosos. No se ubican edificaciones en un radio de 30.00 y/o no existen diferencias altitudinales del terreno (taludes). Las intensidades esperadas pueden alcanzar hasta 3 en la escala sismológica magnitud Momento.			
EROSION	En el territorio donde se ubica el sitio se observan síntomas de un acusado proceso de erosión con ausencia de la capa vegetal en la mayor parte del área. Se observan raíces expuestas. Cárcavas de 7.5 a 15 cm de profundidad a intervalos de 1.50 m. Numerosas líneas de drenaje. El proceso de recuperación del suelo puede ser muy costoso			
	En el territorio donde se ubica el sitio se observan síntomas de un moderado proceso de erosión con predominio de la cubierta vegetal en la mayor parte del área. Pueden presentarse pequeñas cárcavas a intervalos de 3.00 m. Escasas líneas de drenaje . El proceso de recuperación del suelo no es muy costoso		●	
	En el territorio donde se ubica el sitio No hay evidencias visuales de erosión en el suelo			
DESLIZAMIENTOS	El sitio se ubica en zona de alto peligro por deslizamientos parciales o en masa debido a la constitución de suelos poco compactos, la presencia de pendientes mayores del 15%, presencia de erosión acusada y/o terrenos inestables			●
	Aunque en el territorio donde se ubica el proyecto existe el peligro de deslizamientos no se prevén afectaciones al sitio debido a la posición respecto a la pendiente o altitud			
	En el territorio donde se ubica el proyecto no existe peligro de deslizamiento			
VULCANISMO	El sitio donde se emplazará el proyecto se encuentra muy próximo a volcanes activos o con actividad volcánica muy frecuente y se tiene la certeza por la proximidad del proyecto que este puede sufrir daños debido a la emanación de gases, cenizas, piroclastos, lavas o las consecuencias de los movimientos o sacudidas del suelo			●
	Aunque existen volcanes activos en el territorio donde se emplaza el proyecto, debido a la distancia entre estos, se considera que los efectos de la actividad volcánica podrían dañar el proyecto de forma excepcional			
	No existen volcanes activos donde se emplaza el proyecto o la distancia entre los volcanes con actividad y el proyecto es tal que no existe posibilidad de que el proyecto sufra las consecuencias de la actividad volcánica			
RANGO DE PENDIENTES	Los rangos de pendientes que se observan en el sitio son superiores al 15% o terreno totalmente plano	●		
	Los rangos de pendientes son costosos para la construcción, pero construible entre el 6 y el 12%			
	Los rangos de pendiente son óptimos entre el 1 y el 6 %			
CALIDAD DEL SUELO	Si el proyecto requiere estudio de suelo y el sitio se ubica en suelos con Resistencia igual o menor a 1 kg/cm2 y/o presencia del manto freático al mismo nivel o inferior de la profundidad de fundación y/o presencia de arcillas con alto índice de plasticidad o expansivas. Si el proyecto no requiere estudios de suelos y el sitio se ubica en terrenos con o presencia del manto freático al mismo nivel o inferior de la profundidad de fundación y/o presencia de arcillas con alto índice de plasticidad o expansivas.			
	Si el proyecto requiere estudio de suelo y el sitio se ubica en suelos con Resistencia entre 1 y 1.5 kg/cm2 y/o presencia del manto freático por debajo del nivel de fundación pero a menos de 5.00. No hay presencia de arcillas plásticas o expansivas Si el proyecto no requiere estudio de suelo se observan buenas cualidades para la construcción		●	
	Si el proyecto requiere estudio de suelo y el sitio se ubica en suelos con Resistencia igual o mayor a 1.5 kg/cm2 y/o la presencia del manto freático es mayor de 6.00			

COMPONENTE AMBIENTAL: ECOSISTEMA				
SUBCOMPONENTE	FACTOR DE PONDERACION	EVALUACION		
		1	2	3
SUELOS AGRÍCOLAS	El sitio donde se ubica el proyecto se encuentra a menos de 20 metros de suelos cultivables con caña de azúcar u otros tipos de suelos agrícolas donde la técnica de cultivo conlleve al uso de la quema o aerosoles en forma de plaguicidas de forma frecuente, pudiendo con estas acciones dañar la salud de las personas y/o el grosor de la capa vegetal del suelo es superior a 1.80 metros			
	Aunque en el territorio donde se ubica el sitio se utilizan prácticas agrícolas basada en la quema o la fumigación de aerosoles de plaguicidas, sin embargo las afectaciones al sitio se pueden considerar aisladas o pocos significativas			
	Existen terrenos agrícolas próximos al sitio pero las técnicas de cultivo no son dañinas. O no existen terrenos agrícolas en un radio de 400 metros			
HIDROLOGIA SUPERFICIAL	Existen ríos, arroyos, de forma temporal o permanente a distancias próximas al sitio combinada con una cota altimétrica que hacen evidente el peligro de inundación . O no existen fuentes de agua superficiales próximas al sitio, pero las pendientes son inferiores al 1% y hacen latente el peligro de inundación por falta de drenaje y/o el sitio se ubica en laderas de cerros o elevaciones donde la escorrentía superficial es alta			
	Aunque existen formas de agua superficiales, debido a la cota altimétrica del sitio pudieran ocasionar de forma excepcional alcanzar el sitio, pero sin peligros de inundación y daños a las estructuras. O con rangos de pendientes entre el 1 y el 2% que ante grandes lluvias pudiera tener dificultad de drenaje y excepcionalmente alcanzar el sitio sin causar daños			
	El sitio donde se ubica el proyecto debido a su altitud y posición frente a las formas de agua que pudieran existir no tiene ninguna posibilidad de inundarse	●		
HIDROLOGIA SUBTERRÁNEA	En el sitio o a distancias menores de 20 m se ubican importantes flujos de agua subterráneas a profundidades menores de 10 m con terrenos que poseen una alta tasa de infiltración y/o se tiene la certeza técnica para considerar que la ubicación del proyecto educacional, el relieve y la posición en el lugar afectará de forma irreversible las fuentes de agua subterráneas que abastecen a comunidades situadas en un radio de 300 metros aguas abajo			
	En el sitio o a distancias menores de 20 metros se localizan fuentes de agua subterráneas a profundidades entre 10 y 40 metros con terrenos que alcanzan una baja tasa de infiltración y pudiendo la constitución del relieve causar daños eventuales a las aguas subterráneas y/o no existen fuentes de agua subterráneas que abastezcan a comunidades en un radio de 300 metros aguas abajo		●	
	No existen flujos de agua subterráneas en el sitio o si existen se sitúan a profundidades mayores de 50 metros y con terrenos muy permeables			
LAGOS Y MAR	El sitio se ubica dentro de la cota de los derechos naturales de lagos, embalses y presas, creando el peligro inminente de ser afectado por grandes precipitaciones			
	El sitio se ubica próximo a lagos, embalses y presas pero la diferencia de altitud es superior al menos en 1.50 metros			
	El sitio se ubica a alturas mayores de 3.00 con respecto a la cota de rebalse de lagos y embalses en general		●	
ÁREAS FRÁGILES	El sitio se ubica dentro o muy próximo (200 metros) a zonas ambientalmente frágiles como pantanos, humedales, zona de reserva natural o espacios protegidos para especies en peligro de extinción, zonas de nidificación u otras y se tiene la certeza técnica de que el proyecto pudiera causar daños ambientales o las características del medio perjudiquen el habitat También se consideran las áreas de alto valor arqueológico			
	El sitio se ubica a distancias próximas (entre 250 y 500 metros) de zonas ambientalmente frágiles pero no se tiene la certeza de que el emplazamiento pueda causar importantes daños al medio ambiente o viceversa		●	
	El sitio se ubica a distancias mayores de 1 km de zonas ambientalmente frágiles			
SEDIMENTACION	El sitio donde se ubica el proyecto se encuentra en una zona receptora de depósitos de sedimentos o tierra debido a la presencia de erosión acusada, o tipos de suelos pocos cohesivos que pueden ocasionar la modificación de la topografía del sitio ante intensas lluvias o con el de cursar de 5 años			
	En el sitio donde se ubica el proyecto pueden ocasionalmente existir acumulación de depósitos en cuantías insignificantes debido a la ausencia de erosión y/o buena estabilidad del suelo y la acumulación no llegaría a modificar la topografía			
	En el territorio donde se ubica el proyecto no existe peligro de acumulación de depósitos			●

Br. Jeniffer Yahoska Idiáquez Reyes/ Br. Emilio Javier Zapata Castañeda

COMPONENTE AMBIENTAL: MEDIO CONSTRUIDO Y SOCIAL				
SUBCOMPONENTE	FACTOR DE PONDERACION	EVALUACION 1	2	3
RADIO DEL EQUIPAMIENTO BASICO DE SERVICIO (ESTE COMPONENTE SE EVALUA CUANDO EL PROYECTO PREVEE UN CONJUNTO DE MAS DE 20 VIVIENDAS)	Si el proyecto se ubica en zonas urbanas: La escuela de programa preescolar se sitúa a un radio mayor de 1.5 km Si el proyecto se ubica en zonas rurales La escuela de programa preescolar se sitúa a un radio mayor de 3 km Para centros de programa primaria, tanto urbano como rural la escuela se sitúa a un radio mayor de 4 km Para puestos de salud cuando más del 50 % de la población atender se encuentra situada a una distancia superior de 5 km caminado a pié o más de 1 hora de viaje en autobús			
	Si el proyectos e ubica en zonas urbanas: La escuela de programa preescolar se sitúa a un radio entre 1 y 1.5 km Si el proyecto se ubica en zonas rurales La escuela de programa preescolar se sitúa a un radio es entre 2 y 2.5 km Para centros de programa primaria, tanto urbano como rural la escuela se sitúa a un radio es entre 3.5 y 4 km Para centros de programa primaria, tanto urbano como rural la escuela se sitúa a un radio es entre 5 y 6 km o hasta 1 hora de viaje en autobús Para puestos de salud 25 al 49 % de la población atender se encuentra situada a una distancia entre superior de 5 km caminado a pié o 1 hora de viaje en autobús			
	Si el proyecto se ubica en zonas urbanas: La escuela de programa preescolar se sitúa a un radio de hasta 1 km Si el proyecto se ubica en zonas rurales La escuela de programa preescolar se sitúa a un radio es hasta 2 km Si el proyecto se ubica en zonas rurales La escuela de programa preescolar se sitúa a un radio de hasta 3.5 km Para centros de programa primaria, tanto urbano como rural la escuela se sitúa a un radio de hasta 5 km o hasta 1 hora de viaje en autobús Para puestos de salud cuando menos del 25 % de la población atender se encuentra situada a una distancia superior de 5 km caminado a pié o 1 hora de viaje en autobús	●		
ACCESIBILIDAD	No existe infraestructura y medios de transporte terrestre y fluvial que llegue al sitio donde se ubicará el proyecto, haciendo la accesibilidad muy dificultosa durante cierta época del año e imposible durante la época de lluvias debido a cualquiera de las siguientes causas: Ausencia de vías de comunicación Barreras naturales Población dispersa			
	En el territorio donde se ubica el sitio existen caminos utilizables sólo en ciertas épocas del año, aunque se encuentra dispersa se puede considerar el sitio como accesible con dificultades			
	No existe dificultad para acceder al sitio del proyecto en cualquier época del año	●		
DISPONIBILIDAD INFRAESTRUCTURA (ESTE COMPONENTE NO APLICA EN ZONAS RURALES)	En el sitio no existen los servicios de agua potable alcantarillado sanitario, electricidad y comunicaciones. O existen los servicios pero no es posible que el proyecto pueda conectarse a ellos por insuficiencia o incapacidad del sistema.			
	De los 4 tipos de servicios básicos anteriormente mencionados al menos existen dos o al menos es posible conectarse a dos		●	
	Existen al menos tres de los 4 servicios básicos anteriormente citados y es posible conectarse a ellos			
SEGURIDAD CIUDADANA Y CONFLICTOS TERRITORIALES	El sitio se ubica dentro de zonas con altos índices de delincuencia común y/o zonas de enfrentamientos armados, secuestros, vandalismo , de forma que tal que estos hechos puedan afectar el normal desarrollo del proyecto habitacional. O el sitio es escenario de conductas vandálicas			
	Aunque en el entorno donde se desarrolla el proyecto han existido conductas delictivas comunes, estas son aisladas y poco frecuentes. El sitio no es escenario de enfrentamientos bélicos			
	Existen buenas alternativas de seguridad próximas al sitio dado por la calidad social del entorno y por la posición del sitio	●		
COMPATIBILIDAD CON LOS PLANES MUNICIPALES	El proyecto habitacional no esta compatibilizado con el Plan de Desarrollo de Asentamientos Humanos del Municipio. O el municipio tiene previsto otros planes de usos del suelo donde se sitúa el proyecto O no existe Plan de Desarrollo Municipal y no se tiene certeza de que el proyecto se integre en un futuro			●
	El proyecto habitacional o se ha compatibilizado con el Plan de Desarrollo Urbano - y aunque existen diferencias con respecto al Plan la municipalidad no objeta el proyecto - o no existe Plan de Desarrollo ene l municipio, pero el proyecto puede integrarse en un futuro.			
	El Proyecto habitacional es compatible con los planes de desarrollo municipal y la municipalidad no objeta el proyecto			

COMPONENTE AMBIENTAL: INTERACCION (CONTAMINACIÓN)				
SUBCOMPONENTE	FACTOR DE PONDERACION	EVALUACION 1	2	3
DESECHOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS	El sitio se ubica barlovento (en la misma dirección del viento) a distancias menores de 800 m sin franja de protección con árboles y arbustos) de vertederos de desechos sólidos a cielo abierto O Plantas De tratamiento de desechos líquidos a cielo abierto (lagunas de oxidación) menos de 500 m de Rellenos sanitarios O se localizan cementerios a distancias menores de 1000 metros sin franja de protección en la dirección de barlovento			
	El sitio se ubica barlovento (en la misma dirección del viento) a distancias entre 800 y 1000 m y/o con franja de protección de árboles y arbustos) de vertederos de desechos sólidos a cielo abierto. O Plantas De tratamiento de desechos líquidos a cielo abierto (lagunas de oxidación O entre 500 y 800 m de Rellenos sanitarios O se localizan cementerios a 1200 metros en la dirección de barlovento			
	El sitio se ubica a distancias mayores de 1000 metros en la dirección de barlovento o sotavento y existen masas de árboles que filtran el aire de vertederos de desechos sólidos a cielo abierto o desechos líquidos a cielo abierto	●		
INDUSTRIAS CONTAMINANTES LAS DISTANCIAS ESTAN DADAS EN LA MISMA DIRECCIÓN DEL VIENTO	El sitio se ubica a distancias mucho menores de 1500 metros de Industrias y fuentes contaminantes 1000 metros de Industrias y fuentes contaminantes 400 metros de Industrias y fuentes contaminantes 150 metros de Industrias y fuentes contaminantes 50 metros de Industrias y fuentes contaminantes		●	
	El sitio se ubica ligeramente por debajo de alguna de las normas anteriores pero muy próximo a la norma o existen atenuantes como son las pantallas artificiales de protección (edificios). O pantallas naturales como son masas de árboles y arbustos. En este caso puede suceder que se cumpla con algunas normas y se incumpla una			
	El sitio se ubica a las distancias indicadas en el caso 1 o a distancias superiores			
LINEAS DE ALTA TENSIÓN	El sitio se ubica a distancias menores de 70 metros de líneas transmisión de electricidad de Alta Tensión			
	El sitio se ubica entre 70 y 80 metros de líneas eléctricas de alta tensión eléctrica			
	El sitio se ubica a distancias mayores de 80 metros de líneas de transmisión de electricidad de alta tensión	●		
PELIGRO EXPLOSION E INCENDIOS	El sitio donde se emplazará el proyecto se ubica a distancias menores de 25 metros de edificios o construcciones combustibles en 1 hora (viviendas o edificios de madera o minifalda). O a distancias menores de 200 metros de edificios con peligro de explosión (gasolineras o bodegas de materiales y gases explosivos) O a distancias menores de 60 metros de depósitos de combustibles soterrados o aéreos y plantas de gas O el sitio se ubica a distancias menores de 1500 m de Unidades militares o terrenos minados			●
	El sitio se ubica ligeramente por debajo de las normas anteriores o en el límite, pero existen atenuantes como son pantallas de protección, barreras, de árboles, taludes u otros elementos de defensa natural. En este caso puede suceder que se cumpla con varias normas y se incumpla una			
	El sitio se ubica por encima de todas las normas anteriores			
LUGARES DE VICIOS	El sitio se ubica contiguo o a distancias extremadamente próximas de sitios de vicio (bares, prostíbulos y otros)		●	
	El sitio se ubica a distancias lo suficientemente separad de sitios de vicio			
	En el territorio de influencia del proyecto no se ubican sitios de vicio			
RUIDOS	Se registra en el sitio altos niveles de ruido, superiores a los 65 dBA . o se sitúa a distancias menores de 60 metros de vías con alta intensidad del tránsito (>40000 veh/24h) u otras fuentes productoras de ruidos (industrias, aeropuertos, iglesias y mercados)		●	
	Se registra en el sitio niveles de ruido aceptables, entre los 40 y 60 dBA . o pueden existir fuentes de ruidos aisladas que no perjudican el servicio y la salud humana			
	Se registra en el sitio niveles de ruido insignificantes con niveles inferiores a los 40 dBA . Se corresponde con un medio urbano tranquilo			
CALIDAD DEL AIRE	El sitio se ubica dentro de un territorio muy afectado por la contaminación del aire debido a la presencia de numerosas fuentes, alta persistencia en el año de malos olores y polvo en suspensión, baja capacidad de dispersión de la atmósfera o a distancias menores de 20 metros de vías con circulaciones de vehículos superiores a los 4000 vehículos en 24 horas			
	El sitio se ubica dentro de un territorio medianamente afectado por la contaminación del aire debido a la presencia de algunas fuentes, estacionalmente se pueden presentar malos olores y polvo en suspensión, pero se observa buena capacidad dispersante de la atmósfera o a distancias entre 20 y 60 metros de vías con circulaciones de vehículos 2000 y 4000 vehículos en 24 horas			
	El sitio se ubica dentro de un territorio poco o no afectado por la contaminación del aire, buena capacidad dispersante de la atmósfera, escasa circulación vehicular a distancias mayores de 60 metros, pueden presentarse emanaciones de polvo u otras sustancias	●		

ANALISIS DE VULNERABILIDAD DE PROYECTO: CICLO DE VIDA DEL PROYECTO.

1. Procedimiento.

La Evaluación del Ciclo de Vida de proyectos de vivienda se realizará mediante el llenado de un histograma diseñado para tal fin, que se expresa en el formulario adjunto. El histograma contienen componentes ambientales y cada componente se desglosa en un conjunto de variables. Los componentes y variables ambientales para estos tipos de proyectos se describen en el siguiente cuadro:

Cuadro de Componentes y Variables de Vulnerabilidad

No.	Componentes de vulnerabilidad	Variables	Criterios
1	**Materiales de Construcción**	**Disponibilidad de materiales**	Se valora la disponibilidad (cantidad y cercanía) de de la materia prima necesaria para el proyecto de edificación.
		Renovabilidad de fuentes	Se considera el aspecto de renovabilidad de las materias primas que se utilizan en el proyecto que no son renovables.
		Agresividad del proceso	Se valora si los principales materiales de construcción del proyecto son agresivos al medio, debido a que en su fabricación se utilizan tóxicos, emisiones de agua contaminadas, polvo, ruidos, o cualquier otra sustancia que sea nociva a la salud humana
		Calidad y durabilidad el material	Se examina la calidad de los materiales principales utilizados en el proyecto, relacionándola con la durabilidad de la vida útil del proyecto
		Protección/ prevencion	Se analiza la correspondencia entre los materiales propuestos en el proyecto y su adecuación al tipo de clima de la región, a partir de en variables como la temperatura, pluviosidad, humedad o el ruido.
		Facilidad de sustitución o reparación	Se consideran las facilidades o dificultades de sustitución de los materiales originales propuestos, con recursos locales, de manera que se propicien o no las reparaciones y/o mantenimientos.
2	**Diseño**	**Cultura local**	Se estudia la correspondencia entre las tipologías constructivas y la cultura local.
		Estabilidad	Se valora si el diseño cumple con los parámetros de resistencia y estabilidad, según las características del suelo y el historial sísmico.
		Funcionalidad	Se consideran los aspectos funcionales del diseño de la vivienda (adecuada definición de los espacios)
		Confort ambiental	Se considera si las viviendas contemplan un adecuado régimen de ventilación e iluminación natural en zonas de clima cálido, facilitando la habitabilidad de los espacios, o una adecuada protección contra la intemperie en clima más frío.
		Eliminación de desechos	Se estudia si la solución del proyecto contempla un sistema de tratamiento de los desechos líquidos y sólidos, y, en el caso de proponerse, se evalúa si la opción es idónea.
		Adaptación al medio	Se analiza si la solución del proyecto se adapta a las condiciones geomorfológicas del suelo - previniendo los grandes movimientos de tierras, dificultades de acceso al sitio o con los corredores de redes técnica - o si origina ruptura con el paisaje local
3	**Tecnología de Construcción**	**Fuerza de trabajo**	Se valora el tipo de fuerza de trabajo involucrada en el proyecto: especializada o no especializada proveniente de localidades aledañas.
		Equipamiento	Se considera la disponibilidad (cantidad y distancia) de equipos de construcción que se requieren en el sitio de construcción.
		Generación y disposición de desechos	Se estudia la cantidad de desechos sólidos generados por la tecnología constructiva, o si ésta requiere el uso y manipulación de sustancias contaminantes
		Control de la ejecución	Se aprecia si la tecnología constructiva requiere supervisión y control permanente, según sus niveles de complejidad o si se requiere capacitación especial de la fuerza de trabajo
		Externalidades[1]	Se analizan los aspectos no asociados directamente al proyecto pero que lo benefician o afectan

[1] Cuando una operación, entre dos agentes A y B, tiene efectos sobre un tercer agente C sin que haya transacción entre A y C, o entre B y C, se dice entonces que se crea una ***externalidad.*** Si la externalidad creada se opera en detrimento de C, es decir, si disminuye su bienestar actual, o le impide disfrutar de un bien, de un servicio potencial, se dice entonces que se trata de un ***externalidad negativa*** (en economía: *deseconomía externa).* Si debido a la transacción entre A y B, el agente C ve aumentar su bienestar, su riqueza, sus posibilidades de acción, de conocimiento, de mejorar su entorno, se dice entonces que hay creación de una ***externalidad positiva***.

a) Asignación de valores según Escala

La evaluación de cada componente de vulnerabilidad se realizará a través de la valoración de todas las variables que lo integran, haciendo uso de la información sobre las características del territorio donde se emplazará el proyecto para completar con los valores obtenidos en una **Escala (E)** que va desde un valor de 1 hasta 3 por cada variable objeto de estudio. Los valores a otorgar en dicha escala podrán ser seleccionados de entre las **Tablas de Evaluación** que se adjuntan, según corresponda a cada situación. Las tablas han sido elaboradas considerando tres rangos de situaciones que se pueden presentar en cada variable y su significado es el siguiente:

Escala	Descripción de los Valores
1	Representa situaciones donde el proyecto, bajo condiciones particulares, pudiera presentar niveles de vulnerabilidad altos
2	Representa situaciones donde el proyecto presenta niveles de vulnerabilidad moderada.
3	Representa situaciones donde el proyecto presenta bajos niveles de vulnerabilidad.

Pudieran existir situaciones asociadas a un proyecto que no se encuentren expresadas en ninguno de los rangos anteriormente descritos; para ese caso, la persona que evalúa el proyecto podrá asociar la situación presente a la escala que considere más apropiada, una vez que se ha marcado con un marcador o lápiz rojo la escala que le corresponde a cada variable.

b) Asignación del Peso o importancia

En los histogramas la columna **P** se corresponde con el **Peso o Importancia del problema**, así se tiene que:

Peso	Descripción	El Peso es Inversamente Proporcional a la Escala
3	Alto nivel de vulnerabilidad	1
2	Las situaciones moderadas tienen un peso medio de vulnerabilidad.	2
1	Las situaciones de bajos niveles de vulnerabilidad tienen el mínimo peso	3

c) Determinación de la frecuencia

La columna **F** se refiere a la **Frecuencia**, o sea la cantidad de veces que en el histograma se obtiene la misma evaluación o Escala. Por ejemplo en un histograma donde:

VARIABLES	EVALUACION	CANTIDAD DE EVALUACIONES CON:
Disponibilidad de materiales	1	3 puntos = 1; Luego la Frecuencia (F) es 1
Renovabilidad de fuentes	3	
Agresividad del proceso	2	2 puntos = 2; Luego la Frecuencia (F) es 2
Calidad y durabilidad el material	1	
Protección ambiental	2	1 punto = 2; Luego la Frecuencia (F) es 2

d) Cálculo

En la columna **E x P x F**, se multiplican los tres valores, o sea la escala o evaluación por el peso o importancia por la frecuencia.

Mientras que en la columna **P x F** se multiplican sólo los valores del Peso o importancia por la Frecuencia.

Posteriormente se suman los valores totales de la columna ExPxF y los valores de la columna PxF}

Finalmente se divide la suma total de la columna ExPxF entre la suma total de la columna PxF y se obtiene el valor del componente. La significación de los valores registrados por cada componente se explican en el próximo tópico.

2. Ejemplo de evaluación de un componente del sitio.

El siguiente ejemplo muestra la evaluación del componente materiales de construcción de cualquier proyecto.

No.	COMPONENTES	SUBCOMPONENTES	RELACION ESCALA /PESO E	P	E	P	E	P	Σ	RANGOS 1.0-1.5 R	1.6-2.0 N	2.1-2.5 A	2.6-3.0 V
			3	1	2	2	1	3					
1	Materiales de Construcción	Disponibilidad de materiales	●										
		Renovabilidad de fuentes	●										
		Agresividad del proceso	●										
		Calidad y durabil. del material	●										
		Protección ambiental	●										
		Facilidad de sustituc o reparac	3	1									
		Frecuencia	4		1		1						
		EXPXF	3X1X4=12		2X2X1=4		1X3X1=3		19				
		PXF	1X4=4		2X1=2		3X1=3		9				
		VALOR TOTAL	EXPXF / PXF = 19/9 =		2.11								

3×1×5 = 15 ; 2×2×1 = 4 ; 19/10 (1.9) ; 1×5=5, 2×1=2 >10

3. Significado de las Evaluaciones

La evaluación final del ciclo de vida del proyecto vendrá dada por un promedio de los valores registrados por todos los componentes. El procedimiento plantea que se sumen los valores registrados por todos los componentes y se dividen entre el número total de componentes. Este valor oscilará entre 1 y 3 teniendo el siguiente significado:

Valores	Descripción	Valoración del Ciclo de Vida
Entre 1 y 1.5	Significa que el proyecto es muy vulnerable, pudiendo dar lugar a afectaciones a la calidad de vida de de las personas	Se define como no elegible el proyecto en las condiciones en que se presenta.
Entre 1.6 y 2.0	Significa que el proyecto es vulnerable, pudiendo dar lugar a afectaciones a la calidad de vida de los usuarios	Se sugiere la búsqueda de una mejor – y menos impactante - alternativa tecnológica, de diseño o en la selección de materiales de construcción para la realización del proyecto.
Entre 2.1 y 2.5	Significa que el proyecto presenta un estado de vulnerabilidad moderada	Se considera esta alternativa del proyecto **elegible siempre y cuando** no se obtengan calificaciones de 1 (Escala) en algunos de los siguientes aspectos: Adaptación al medio, confort ambiental y renovabilidad de las fuentes (materiales de construcción)
Superiores a 2.6	Significa que el proyecto no indexa vulnerabilidades a los usuarios	Se considera este proyecto totalmente **elegible** e idóneo para su desarrollo

SE-SINAPRED UNI-PEAUT	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		
	SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL	EVALUACIÓN AMBIENTAL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO Ejemplo	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL
ELABORADA: 26-05-2003	APROBADA	ACTUALIZADA	CANTIDAD DE PAGINAS

II1. HISTOGRAMA DE EVALUACION AMBIENTAL DEL CICLO DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto:
Dirección exacta del Proyecto:

No.	COMPONENTES	SUBCOMPONENTES	RELACION ESCALA /PESO E	P	E	P	E	P	Σ	RANGOS 1.0-1.5 R	1.6-2.0 N	2.1-2.5 A	2.6-3.0 V
			3	1	2	2	1	3					
1	MATERIALES DE CONSTRUCCION	DISPONIB. MATERIALES	●	●									
		RENOVAB. FUENTES	●	●									
		AGRESIVIDAD DEL PROCESO	●	●									
		CALIDAD Y DURABILIDAD EL MATERIAL	●	●									
		PROTECCION AMBIENTAL			●	●						●	
		FACILIDAD DE SUST O REPARAC.			●	●							
		FRECUENCIAS	4		2								
		EXPXF	3x1x4=12		2x2x2=8				20				
		PXF	1x4 = 4		2x2 = 4				8				
		VALOR TOTAL = EXPXF / PXF =	20/8						2.50			2.50	
2	DISEÑO	CULTURA LOCAL			●	●							
		ESTABILIDAD	●	●									
		FUNCIONABILIDAD	●	●									
		CONFORT AMBIENTAL	●	●									
		ELIMINACIÓN DE DESECHOS	●	●									
		ADAPTACION AL MEDIO	●	●									
		FRECUENCIAS	5		1								
		EXPXF	3x1x5=15		2x2x1=4				19				
		PXF	1x5=5		2x1=2				7				
		VALOR TOTAL = EXPXF / PXF =	19/7						2.70				2.70
3	TECNOLOGIA DE CONSTRUCCION	FUERZA DE TRABAJO			●	●							
		EQUIPAMIENTO			●	●							
		GENER Y DISPOS. DE DESECHOS	●	●									
		CONTROL DE LA EJECUCION			●	●							
		EXTERNALIDADES	●	●								●	
		FRECUENCIAS	2		3								
		EXPXF	3x1x2=6		2x2x3=12				18				
		PXF	1x2 = 2		2x3 = 6				8				
		VALOR TOTAL = EXPXF / PXF =	18/8						2.25			2.25	

SIGNIFICADO DEL SEMÁFORO AMBIENTAL:
ROJO: ESTADO CRITICO, INCOMPATIBILIDAD AMBIENTAL; AMARILLO: ESTADO INTERMEDIO, CON KLIMITACUIONES AMBIENTALES; VERDE: COMPATIBILIDAD AMBIENTAL

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL SISGA — SE-SINAPRED — UNI-PEAUT

SE-SINAPRED UNI-PEAUT	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		
	SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL	EVALUACIÓN EVALUACION DEL SITIO Ejemplo	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL
ELABORADA: 26-05-2003	APROBADA	ACTUALIZADA	CANTIDAD DE PAGINAS

RESUMEN DE LA EVALUACION DEL HISTOGRAMA

No.	COMPONENTES	EVALUACION				SEMAFORO AMBIENTAL			
		1.0-1.5	1.6-2.0	2.1-2.5	2.6-3.0	R	N	A	V
1	MATERIALES DE CONSTRUCCION			2.50				•	
2	DISEÑO				2.70				•
3	TECNOLOGIA DE CONSTRUCCION			2.25				•	
	PROMEDIO	7.45/3 = 2.48							

Valores	Descripción	Valoración del Ciclo de Vida
Entre 1 y 1.5	Significa que el proyecto puede causar críticos impactos negativos al medio ambiente, pudiendo dar lugar a afectaciones a la calidad de vida de de las personas que ocuparían las viviendas. Indexa altos niveles de vulnerabilidad ante los desastres naturales a los usuarios finales.	LA UGA define como no elegible el proyecto en las condiciones en que se presenta, remitiéndolo al MARENA para su debido trámite de Evaluación de Impacto Ambiental
Entre 1.6 y 2.0	Significa que el proyecto puede causar impactos negativos al medio ambiente, pudiendo dar lugar a afectaciones a la calidad de vida de los usuarios de las viviendas ya que indexa vulnerabilidades medias a los usuarios	La UGA sugiere la búsqueda de una mejor – y menos impactante - alternativa tecnológica, de diseño o en la selección de materiales de construcción para la realización del proyecto de viviendas.
Entre 2.1 y 2.5	Significa que el proyecto provoca impactos medioambientales negativos moderados y no indexa vulnerabilidades a los usuarios	La UGA considera esta alternativa del proyecto elegible siempre y cuando no se obtengan calificaciones de 1 (Escala) en algunos de los siguientes aspectos: Adaptación al medio, confort ambiental y renovabilidad de las fuentes (materiales de construcción)
Superiores a 2.6	Significa que el proyecto provoca impactos medioambientales negativos irrelevantes y no indexa vulnerabilidades a los usuarios	La UGA considera este proyecto totalmente elegible e idóneo para su desarrollo

OBSERVACIONES:

Yo, _____ en mi calidad de Evaluador del Sitio, doy fe que la evaluación anteriormente descrita coincide con la situación actual del escenario analizado.

Nombres y Apellidos del Funcionario que Realiza la Evaluación del Sitio	Firma	Firma
Nombres y Apellidos del Funcionario que Aprueba la Evaluación del Sitio	Firma	Firma

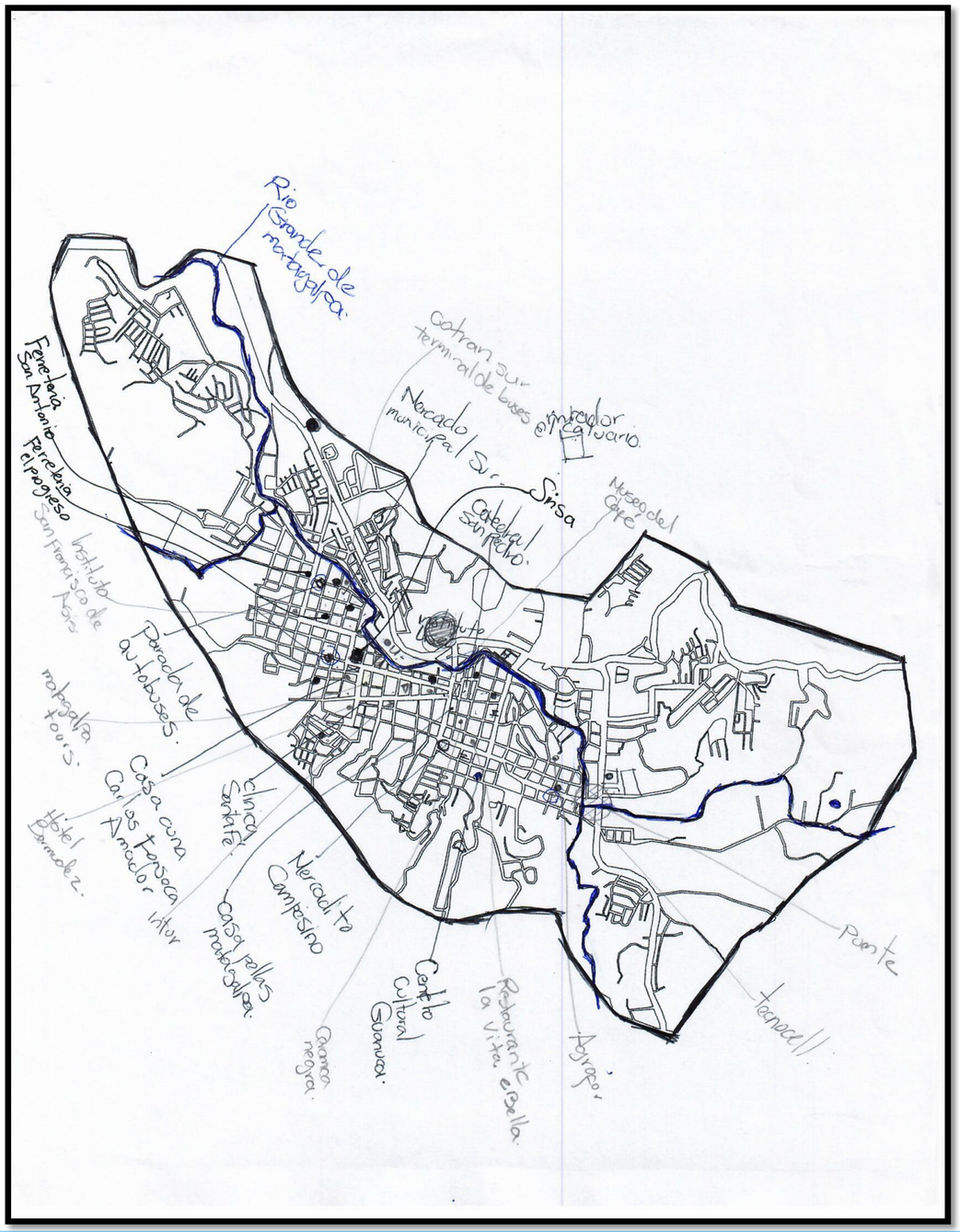
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL SISGA — SE-SINAPRED — UNI-PEAUT

SE-SINAPRED UNI-PEAUT	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		
	SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL	TABLA PARA LA EVALUACIÓN CICLO DE VIDA DEL PROYECTO	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL
ELABORADA: 26-05-2003	APROBADA	ACTUALIZADA	CANTIDAD DE PAGINAS

II2. TABLA PARA LA EVALUACIÓN CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

COMPONENTE AMBIENTAL: MATERIALES DE CONSTRUCCION

SUBCOMPONENTE	FACTOR DE PONDERACION	EVALUACION 1	2	3
DISPONIBILIDAD DE LOS MATERIALES	Menos del 29% de la materia prima del proyecto es abundante o suficiente en un radio de 10 km del sitio del proyecto O mas del 70% del as materias primas del proyecto son escasas en un radio de 100 km o mas de distanciad el proyecto			
	Entre el 30% y el 59% de las materias primas son abundantes o suficientes en un radio de hasta 10 km del sitio del proyecto O mas del 60% del as materias primas del proyecto son escasas hasta 10 km, pero abundantes o suficiente sen un radio de 100 km del sitio del proyecto			
	Mas del 60% de las materias primas requeridas para el proyecto son abundantes o suficiente sen un radio de hasta 10 km con relación al sitio del proyecto			•
RENOVABILIDAD DE LAS FUENTES	Mas del 80% de las materias primas que se utilizan en el proyecto no son renovables. O no se protegen las fuentes de extracción pudiendo agotarse O se producen sobre consumo de recursos			
	Entre el 30% y el 49% de las materias primas utilizadas en el proyecto son renovables O existen planes de usos alternativos de las materias primas. Se protegen las fuentes			
	Mas del 50% de las materias primas utilizadas en el proyecto son renovables O se protegen adecuadamente las fuentes de extracción de los recursos			•
AGRESIVIDAD DEL PROCESO	Los principales materiales de construcción del proyecto son agresivos al medio debido a que en su fabricación se utilizan tóxicos, emisiones de agua contaminadas, polvo, ruidos, o dañan la salud humana. Se pueden considerar algunos materiales utilizados en el proyecto como muy tóxicos (asbesto, plomo, mercurio u otras sustancias similares)			
	Los principales materiales de construcción que se utilizan en el proyecto son ligeramente agresivos, debido a emisiones de polvo o algún daño ambiental leve			
	Muy poco agresivos o no agresivos los principales materiales que se utilizan en el proyecto			•
CALIDAD Y DURABILIDAD EL MATERIAL	Los materiales principales utilizados en el proyecto tienen muy baja calidad, lo que afecta la durabilidad de la vida útil del proyecto a menos de 10 años.			
	Los materiales principales utilizados en el proyecto pueden tener baja calidad, pero al menos tienen una vida útil de 10 años.			
	Los materiales principales utilizados en el proyecto tienen buena calidad y se prevé una durabilidad mayor de 10 a años			•
PROTECCION AMBIENTAL	Los materiales principales utilizados en el proyecto no son apropiados para el tipo de clima de la región, en variables tales como temperatura, pluviosidad, humedad o ruido.			
	Algunos materiales utilizados en el proyecto pudieran no ser compatibles con algunas variables climáticas, pero en general la alternativa de materiales a utilizar son viables		•	
	Los materiales se adaptan a las condiciones climáticas locales			
FACILIDAD DE SUSTITUCIÓN O REPARACION	Los materiales son muy complejos y no admiten sustitución con recursos locales lo que hace complejas las reparaciones y mantenimientos O el grado de compactación de la tecnología no permite la sustitución de partes, lo que mas complejo el mantenimiento Se necesita alto grado de especialización del trabajo			
	Los materiales son de relativa complejidad, pero la tecnología admite la sustitución o reparación de partes componentes. No se requiere mucha especialización		•	
	Los materiales se conforman a través de tecnologías abiertas que permiten la sustitución y o reparación de partes con materiales no complejos. No se necesita alta especialización de la fuerza			



Br. Jeniffer Yahoska Idiáquez Reyes/ Br. Emilio Javier Zapata Castañeda

PRESUPUESTO BASE DEL ANTEPROYECTO PRESE

n°	Descripción	unidad	cantidad	material	mano de obra	t
010	**Preliminares.**					
01	Desinstalación de viviendas fabricadas de madera y láminas de zinc	c/u	13.00	C$ 0.00	C$2,000.00	
02	Descapote y limpieza del terreno a trabajar, incluye desalojo del material orgánico y/o piedras	global	1.00	C$ 5,000.00	C$7,500.00	
03	Nivelación del terreno, incluye corte y relleno en donde haga falta	mts2	170.00	C$ 70.00	C$ 60.00	
04	Suministro y conformación manual de talud proporción 1:2 , según lo refleje plano	glb	1.00	C$ 700.00	C$1,500.00	
05	compactación de suelo en donde sea pertinente	mts2	170.00	C$ 50.00	C$ 65.00	
020	**Fundaciones**					
01	Suministro e instalación de pilotes sección (40 x 40 cm) de Concreto Reforzado a profundidad variable incluye: excavación, relleno y compactación	ml	35.00	C$ 1,000.00	C$ 450.00	
055	**Paredes especiales(incluye elementos de paredes y cubierta)**					
01	Instalación de vigas y columnas estructurales de 15cmx 30 cm, incluye curado de la madera	ml	80.00	C$ 120.00	C$ 350.00	
02	Instalación de cerramiento de madera, tablas de madera, incluye curado de la madera. Exterior	ml	300.00	C$ 80.00	C$ 60.00	
03	Instalación de cerramiento de madera, tablas de madera, incluye curado de la madera. Interior	ml	670.00	C$ 80.00	C$ 60.00	
04	Instalación de estructura para cubierta y cerramiento sección 0.10cmx0.10cm	ml	260.00	C$ 80.00	C$ 70.00	
05	Suministro e instalación de partición de plywood incluye: estructura de madera y acabado a 2 manos color caoba matte	ml	7.54	C$ 500.00	C$ 200.00	
060	**Techos y fascias**					
01	Suministro e instalación de cubierta de techo de lámina troquelada estructural cal 26	m2	136.00	C$ 500.00	C$ 80.00	

090	**Pisos**					
01	Suministro e instalación de estructura de piso de cuartones de madera sección(15cmx30cm) incluye elementos de fijación y curado de madera (cordón de madera)	ml	50.00	C$ 160.00	C$ 80.00	
02	Instalación de estructura para piso de sección 0.10cmx 0.10 cm	ml	145.00	C$ 100.00	C$ 80.00	
03	Suministro e instalación de piso tipo madera, conformado de tablas de madera de 4" acabado liso y barnizado color café rojizo oscuro matte	m2	45.00	C$ 350.00	C$ 300.00	
04	Suministro e instalación de escaleras, de madera recubiertas de tablones de madera, incluye barandas	glb	1.00	C$ 5,000.00	C$ 300.00	
120	**Puertas**					
01	suministro e instalación de puertas de madera solida incluye herrajes y cerradura	c/u	2.00	C$ 9,500.00	C$1,200.00	
02	Suministro e instalación de puertas de plywood.	c/u	1.00	C$ 5,000.00	C$ 500.00	
03	Partición de aluminio, de fabricación Nacional, incluyen marcos de aluminio mil finish anodizado, con alma de plywood t=3/4", incluye rieles, anclajes, conforme planos y E. T.	ml	6.00	C$ 340.00	C$ 230.00	
130	**Ventanas**					
01	Suministro e Instalación de ventanas panorámicas, corredizas con marco de aluminio de 1 1/2" acabado mill finish y vidrio solar bronces.	m2	1.29	C$ 1,500.00	C$ 320.00	
150	**OBRAS SANITARIAS**					
010	**TUBERIAS Y ACCESORIOS DE AGUAS NEGRAS**					
01	Suministro e instalación de Tubería y accesorios PVC SDR-41 de Ø 4", incluye accesorios y desalojo de material	ML	150.00	C$ 60.00	C$ 23.00	
02	Suministro e instalación de Tubería y accesorios PVC SDR-41 de Ø 2", incluye accesorios y desalojo de material	ML	30.00	C$ 50.00	C$ 32.00	
03	Suministro e instalación de salida sanitaria para inodoro incluye	C/U	1.00	C$ 60.00	C$ 40.00	

020	**TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUA POTABLE**					
01	Suministro e instalación de Tubería PVC SDR-13.5 diámetro 1/2", incluye accesorios, desalojo de material y accesorios de 1/2"	ML	150.00	C$ 170.00	C$ 60.00	
02	Suministro e instalación de Válvula de Pase Br 1/2'' con su caja	C/U	3.00	C$ 140.00	C$ 70.00	
03	Suministro e instalación de válvulas check para tanque cisterna	c/u	2.00	C$ 160.00	C$ 100.00	
04	Suministro e instalación de espera de agua potable para inodoro incluye tubo de pvc, llave de ángulo, accesorios, etc.	C/U	1.00	C$ 210.00	C$ 140.00	
05	Suministro e instalación de espera de agua potable para lavamanos incluye tubo de pvc, llave de ángulo, accesorios, etc.	C/U	1.00	C$ 230.00	C$ 150.00	
06	Suministro e instalación de espera de agua potable para ducha incluye tubo de pvc, llave de ángulo, accesorios, etc.	C/U	1.00	C$ 210.00	C$ 130.00	
030	**APARATOS SANITARIOS**					
01	Suministro e instalación de Inodoro blanco elongado o similar completo, taza elongada, Incesa Standard o Similar aprobado.	C/U	1.00	C$ 4,920.00	C$ 2,870.00	
02	Suministro e instalación de Lavamanos de pedestal incesa estándar de primera calidad con sus accesorios	C/U	1.00	C$ 3,000.00	C$ 1,750.00	
03	Suministro e instalación de Portarrollos.	C/U	1.00	C$ 222.00	C$ 70.00	
04	Suministro e instalación de cortinera.	C/U	1.00	C$ 450.00	C$ 100.00	
05	Suministro e instalación de ducha niquelada, línea económica	C/U	1.00	C$ 560.00	C$ 100.00	
06	Suministro e instalación de **lavandero** sencillo de fabricación nacional pequeño incluye tubería de abastecimiento de agua potable, drenaje de tubería pvc de 2" sanitario con sus accesorios, incluye obras civiles.	C/U	1.00	C$ 1,650.00	C$ 962.50	
160	**OBRAS ELECTRICAS**					
170	**ELECTRICIDAD**					
01	**Canalizaciones**					
01	Cajas EMT 4x4" (Incluye conectores, tapa ciega)generales para registro de cableado	C/U	25.00	C$ 85.00	C$ 25.00	
02	Cajas EMT 4x2" (Incluye conectores, tapa de repello)tomacorrientes	C/U	10.00	C$ 95.00	C$ 25.00	
03	Cajas EMT4x2" para apagadores incluyen su aro de repello.	C/U	5.00	C$ 97.00	C$ 25.00	

02	Tomacorriente doble de 20 Amperios * 125 V	C/U	10.00	C$ 130.00	C$ 150.00	
03	Suministro e instalación de apagador sencillo	C/U	5.00	C$ 130.00	C$ 80.00	
04	Suministro e instalación de Lámpara superficial de 1x40Watts	C/U	4.00	C$ 650.00	C$ 230.00	
05	Suministro e instalación de cepo con su bujía	C/U	3.00	C$ 240.00	C$ 130.00	
200	**PINTURA**					
01	Aplicación de barniz en madera expuesta, a 2 manos. Color caoba	M2	300.00	C$ 45.00	C$ 30.00	C$
02	Pintura high standard en fascias (dos manos), color escogido por el dueño	m2	30.00	C$ 25.00	C$ 20.00	C$
201	**LIMPIEZA FINAL Y DESALOJO**					
01	Limpieza final y desalojo (incluye limpieza de ventanas pisos, andenes, aparatos sanitarios y cubierta techo, desalojo de residuos de construcción)	Glb	1.00	C$ 0.00	C$ 800.00	C$
202	**OBRAS DE MITIGACION**					
01	Suministro e instalación de tanque plástico (BICAPA) de 2,500 litros incluye boya y muticonector.	C/U	1.00	C$ 6,000.00	C$ 3,500.00	C
02	Suministro e instalación de tubería pvc de alimentación (Al tanque) de 1¨ SDR - 17. Incluye excavación, relleno, compactación, desalojo de material sobrante de excavación dentro del proyecto	ML	61.00	C$ 15.60	C$ 9.10	
03	Suministro e instalación de válvula de limpieza de bronce de 1-1/2"	C/U	1.00	C$ 240.00	C$ 140.00	C
04	Suministro e instalación de Bomba star-rite 1.5 HP 4 ET con todos sus accesorios (motor, arrancador, panel de control, panel eléctrico de 4 espacios marca ch) para el bombeo de agua hacia tanque de almacenamiento. Incluye tubería de alimentación (Bomba - tanque) caseta con estructura metálica y malla ciclón, pedestales, con cubierta y estructura de techo, losa de concreto, canalización conduit de 3/4 con sus accesorios, varilla de polarización de 5/8 x8 con su conductor, cable tsj 3x10 desde el panel hasta el punto de instalación de bomba).	glb	1.00	C$20,000.00	C$5,000.00	C$
05	Suministro e instalación de sistema de paneles solares incluye	glb	1.00	C$147,639.21	C$8,979.78	C