

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

COORDINACIÓN DE ARQUITECTURA DE INTERIORES



TRABAJO MONOGRÁFICO

Para optar al título de Arquitecto de Interiores

GRADO LICENCIATURA

TEMA

Anteproyecto arquitectónico de dos viviendas modelos con enfoque en criterios de diseño pasivo, ubicado en carretera a Masaya, Managua, Nicaragua. Primer semestre 2023.

TOMO I.

Documento Técnico de Investigación.

Autor (es):

Br. Gaitán Quintanilla María Auxiliadora, 20134100890

Br. Quant Meléndez Leiyen Auxiliadora, 20144100267

Br. Urbina Silva Karen Elizabeth, 20144100826

Br. Vargas Alejandra Guadalupe, 20144100231

TUTOR TÉCNICO:

Arq. Helenka Romanova Silva Báez

Managua, Nicaragua, Mayo de 2023

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
UCC - SEDE MANAGUA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Monografía para optar al título de Arquitecto de Interiores



AVAL DEL TUTOR

Se dirige a usted **Helenka Romanova Silva Báez**, de profesión Arquitecta y actual Tutora Técnica de tesis monográfica. Por medio de la presente certifico lo siguiente:

Que: el tema de investigación **Anteproyecto Arquitectónico de dos Viviendas Modelos con enfoque en criterios de diseño pasivo, ubicado en carretera a Masaya, Managua, Nicaragua.** Elaborado por las estudiantes:

- **Gaitán Quintanilla, María Auxiliadora** - 20134100890
- **Quant Meléndez, Leiyen Auxiliadora** - 20144100267
- **Urbina Silva, Karen Elizabeth** - 20144100826
- **Vargas, Alejandra Guadalupe** - 20144100231

Ha cumplido con los requisitos técnicos y metodológicos del trabajo monográfico, y que el documento elaborado cumple con los requerimientos de calidad y estructura que se exige en el grado de educación superior, correspondiente a licenciaturas. Por lo que **avalo la presentación y defensa** del tema ante la coordinación de carrera, para su respectivo análisis y revisión, de acuerdo a la normativa vigente del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil y Reglamento de Investigación, Innovación y Transferencia.

Dado en Universidad de Ciencias Comerciales en la ciudad de Managua a los 10 días del mes de junio de 2023.


HELENKA R. SILVA BÁEZ
Arquitecta Consultora Lic. MTI 7106
Arq. Helenka Romanova Silva Báez
Lic. MTI 71 06
Teléfono 78138945

CC. Archivo



 **Universidad de Ciencias Comerciales**

CONSTANCIA DE EGRESADA

La Suscrita Secretaria General de la **UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES**, hace constar que la Bra.: María Auxiliadora Gaitán Quintanilla, ha cumplido satisfactoriamente con el PENSUM académico de la Carrera: Arquitectura de Interiores, que sirve esta Universidad para que sea acreditada como Egresada y pueda optar al Título de: Licenciada en Arquitectura de Interiores.

A solicitud de parte interesada se extiende la presente Constancia de Egresada, para los fines pertinentes, dado en la Ciudad de Managua Nicaragua, a los catorce días del mes de abril del año dos mil veintitres.

Atentamente,



Martha Potosme Aguilar
Secretaria General



Campus Managua: Frente Polideportivo España, Altamira, Managua
Teléfono: 2277-1931 Fax: 2277-3006 Apartado Postal P-84

Campus León: Frente al Campus Médico
Teléfono: 2311-0811/14

Campus Matagalpa: BDF 1e al Este 1/2e al Sur
Teléfono: 2772-2822


 **Universidad de Ciencias Comerciales**


CONSTANCIA DE EGRESADA

La Suscrita Secretaria General de la **UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES**, hace constar que la Bra.: Leiyen Auxiliadora Quant Meléndez, ha cumplido satisfactoriamente con el PENSUM académico de la Carrera: Arquitectura de Interiores, que sirve esta Universidad para que sea acreditada como Egresada y pueda optar al Título de: Licenciada en Arquitectura de Interiores.

A solicitud de parte interesada se extiende la presente Constancia de Egresada, para los fines pertinentes, dado en la Ciudad de Managua Nicaragua, a los diecisiete días del mes de Enero del año dos mil dieciocho.

Atentamente,


Zobeida Kiesler Bergman
Secretaria General




Campus Managua: Frente Polideportivo España, Altamira, Managua
Teléfono: 2277-1931 Fax: 2277-3006 Apartado Postal P-84

Campus León: Frente al Campus Médico
Teléfono: 2311-0811/14

Campus Matagalpa: Frente al Parque Morazán
Teléfono: 2772-2822




 **Universidad de Ciencias Comerciales**

CONSTANCIA DE EGRESADO

La Suscrita Secretaria General de la UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES, hace constar que el Br. : Karen Elizabeth Urbina Silva, ha cumplido satisfactoriamente con el PENSUM académico de la Carrera: Arquitectura de Interiores , que sirve esta Universidad para que sea acreditado como Egresado y pueda optar al Título de: Licenciado en Arquitectura de Interiores.

A solicitud de parte interesada se extiende la presente Constancia de Egresado, para los fines pertinentes, dado en la Ciudad de Managua Nicaragua, a los tres días del mes de julio del año dos mil veintitres.

Atentamente,


Martha Potosme Aguilar
Secretaria General



Campus Managua: Frente Polideportivo España, Altamira, Managua
Teléfono: 2277-1931 Fax: 2277-3006 Apartado Postal P-84

Campus León: Frente al Campus Médico
Teléfono: 2311-0811/14

Campus Matagalpa: BDF 1c al Este 1/2c al Sur
Teléfono: 2772-2822

 **Universidad de Ciencias Comerciales**

CONSTANCIA DE EGRESADA

La Suscrita Secretaria General de la UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES, hace constar que la Bra. : Alejandra Guadalupe Vargas, ha cumplido satisfactoriamente con el PENSUM académico de la Carrera: Arquitectura de Interiores , que sirve esta Universidad para que sea acreditada como Egresada y pueda optar al Título de: Licenciada en Arquitectura de Interiores.

A solicitud de parte interesada se extiende la presente Constancia de Egresada, para los fines pertinentes, dado en la Ciudad de Managua Nicaragua, a los dieciocho días del mes de Febrero del año dos mil dieciocho.

Atentamente,


Zobeida Kiesler Bergman
Secretaria General



Campus Managua: Frente Polideportivo España, Altamira, Managua
Teléfono: 2277-1931 Fax: 2277-3006 Apartado Postal P-84

Campus León: Frente al Campus Médico
Teléfono: 2311-0811/14

Campus Matagalpa: Frente al Parque Morazan
Teléfono: 2772-2822

AGRADECIMIENTO

A Dios Espíritu Santo, por escuchar mis ruegos y darme la luz del entendimiento y la capacidad de emplear los métodos previamente aprendidos para llevar a cabo este proyecto que tiene un objetivo en conjunto.

A mis Padres Roberto Gaitán y Flor Quintanilla, por educarme en valores, y sobre todo por no dudar en trabajar arduamente y sin descanso para brindarme una educación integral y de calidad.

Al vivero 'Los Dos Almendros de Catarina' con todo su equipo, especialmente a **mi hermana Leslie Gaitán** por solidarizarse conmigo y tomar ella la responsabilidad del trabajo que me correspondía y así poder yo concluir esta meta.

A la Universidad de Ciencias Comerciales, que abrió sus puertas para mostrarme la ciencia a través de su personal docente capacitado como el Doc. en arquitectura Orlando Rostrand, Arq. Douglas Gutiérrez, Arq. Salas y Lic. Ruth; seres comprometidos y amantes de su profesión que me formaron profesionalmente.

A mi tutora la Arquitecta Helenka Romanova, por su acompañamiento leal, pues a pesar del sin número de dificultades nunca nos abandonó y siempre nos acompañó, y respondió a tiempo y destiempo a las inquietudes generadas por la tesis.

Coordinador, Arquitecto e Ingeniero Erick Puerta Castillo, por sus eruditas clases y lecciones de vida que me han servido para mejorar profesionalmente y creer en mis capacidades. A la vez agradezco a su secretaria Licenciada Lee Escobar Gonzales por colaborar con el equipo, empleando sus conocimientos especializados en metodología de la investigación.

A Julio Castillo Valera, por su disposición en trabajar de la mano conmigo aun en tiempo de sus descansos y lograr mejorar la calidad del dibujo 2d a través de sus conocimientos generados por la experiencia laboral.

Arquitecto Bryan Samuel Ordoñez, por su mano de obra calificada en hacer lo más real posible el modelado 3d y sobre todo la virtud generosa de corregir con delicadeza.

Al Arquitecto de mi comunidad Héctor Acuña, que colaboro de forma atenta a mi formación profesional, siempre dispuso sus herramientas de trabajo y conocimiento intelectuales para fortalecer mis dudas e inquietudes.

Profesora Hobania Gaitán Rayo, por inmiscuirse en el tema del bioclimatismo y así apoyarme y colaborar con mucha paciencia en la corrección de la redacción de este trabajo.

A mis compañeras de tesis, **Alejandra Vargas** que dedico horas y horas, día tras día, a esta tesis, ella y yo nos agarramos duro de las manos enfrentando los embates y decepciones pero sobre todo, momentos de risas cuando poníamos unas locas ideas del diseño. **Leiyen Quant y Karen Urbina** gracias por disponer sus hogares y alimentación las veces que nos reunimos con objetivos en común, muchas gracias.

María Auxiliadora Gaitán Quintanilla

AGRADECIMIENTO

Agradezco inmensamente a Dios, por permitirme culminar mi trabajo final de graduación, por guiar mi vida tanto personal como profesional y darme la oportunidad de convertirme en lo que soy hoy.

A mi esposo Moisés, quién me ha apoyado y alentado a cumplir mis metas, manteniendo la confianza en mí durante mi desarrollo profesional y personal. Gracias por el amor incondicional y por estar a junto a mí en todos los momento de mi vida.

Papá y mamá, les agradezco por guiarme por buen camino, por formarme con valores durante toda mi vida y enseñarme a no rendirme en situaciones adversas. Gracias por el apoyo y amor incondicional durante mi vida.

A mis adorados tíos, Mamita y Papito (q.e.p.d), gracias por orientarme en las situaciones más difíciles y velar por mi felicidad y bienestar. Estoy agradecida por cada consejo y toda la confianza que depositan en mí, el cual ha sido un gran aliento en mi vida personal y profesional. Agradezco por su amor incondicional e impulsarme a cumplir mis propósitos.

Mis hermanos Suiyen y Siumen, gracias por estar siempre presentes en mi día a día y en mi formación profesional; sus consejos y apoyo me han ayudado a confiar en mis habilidades y mejorar en mis debilidades, les agradezco de corazón por ser un equilibrio en mi vida y por todo su amor.

A mis compañeras Alejandra, Karen y María, quiénes fueron parte esencial de esta etapa y con quienes trabajé durante mi crecimiento profesional y elaboración de tesis. A cada una le agradezco por la confianza, apoyo, paciencia y el esfuerzo en la elaboración de este proyecto y por su buen compañerismo.

Agradecer a nuestra Tutora **Arq. Helenka Romanova** por su asesoría en la elaboración de este trabajo final de carrera. Así como también a los docentes que nos compartieron de sus conocimientos en el transcurso de la carrera.

Leiyen Auxiliadora Quant Meléndez

AGRADECIMIENTO

Agradezco al **Señor Dios todo Poderoso**, por haberme concedido el don de la vida. Él ha sido el que ha guiado y cuidado mis pasos y ha provisto de todo cuanto he necesitado en este largo caminar, acompañándome hasta este momento tan grato.

A mis padres Carlos y Claudia, que desde pequeña me inculcaron valores, principalmente amar a Dios con todo el corazón. Ellos han sido unos excelentes padres y ejemplo a seguir en este trayecto lleno de baches, nunca dejaron de creer en mí y en este proyecto me apoyaron y me dieron palabras de ánimo para seguir adelante y culminar una de mis metas.

Mi esposo Bill, quien nunca me dejó desistir cuando todo se veía gris, sino todo lo contrario, me impulsó a continuar y sacar lo mejor de mí en cada circunstancia apoyándome en todo momento.

De igual manera, a mis compañeras de tesina **Alejandra, Leiyen y María**, quienes compartieron conmigo esta etapa, donde sin duda alguna cada una de nosotras aprendió algo, fueron meses muy duros donde quisimos todas en algún momento dejar todo esto atrás por diferentes dificultades que se nos presentaron, pero sin duda alguna sé, que lo pudimos sobrellevar. Reímos, lloramos, nos enojamos, peleábamos pero aquí estamos concluyendo esta etapa juntas, gracias chicas.

No puedo dejar de mencionar a esta alma mater la **universidad de Ciencias Comerciales UCC** y sus docentes, quien abrió sus puertas para que pudiese entrar a ese bello mundo del conocimiento y saber, por brindarnos ese apoyo que necesitamos para ser un profesional. Asimismo, a nuestro coordinador Erick Puerta ya que ha sido una persona que

quiere forjar estudiantes con carácter humano, con nuevas tendencias y sobre todo con conciencia ambiental.

Agradezco de manera especial a la **Lic. Lee Dayane González Escobar**, fue un apoyo incondicional para mí y mis compañeras, nos brindó de su tiempo y conocimiento sin esperar nada a cambio durante todo el proceso.

Arquitecta Helenka Romanova, gracias por ser mi tutora y brindarme de su conocimiento y tiempo y ser esa docente que me guió para esta tesis, por invertir en mí esas horas de trabajo reuniones por las noches después de su jornada laboral, por sacrificar su hora de almuerzo y realizar video llamadas gracias, que Dios le bendiga.

Karen Elizabeth Urbina Silva

AGRADECIMIENTO

Principalmente a **Dios nuestro señor**, que en su infinito amor cumplió su promesa y me ha otorgado la oportunidad de concluir esta etapa tan importante en mi vida. Gracias de corazón por darme las fuerzas necesarias para seguir avanzando y no rendirme en el intento aun cuando estuve a punto de renunciar. Por hacerme trabajar la paciencia y tolerancia durante el proceso, y sobre todo, por enseñarme a esperar y confiar en él, dejando todo en sus manos.

Asimismo, me gustaría agradecer a **mi pequeña pero maravillosa familia** que siempre ha estado para mí en mis aciertos y desaciertos. A ellos que me han demostrado su amor incondicional, trabajando y esforzándose para que mi titulación sea un hecho; que me educaron con el ejemplo e inculcaron principios y valores humanos, a ellos les debo en gran medida la persona que soy ahora.

A cada uno de los maestros de la carrera, gracias por compartirnos sus vastos conocimientos sin egoísmo, con mucha paciencia y devoción. Llevaré conmigo sus sabios consejos tanto para el ámbito profesional como personal.

En esa misma línea, quiero agradecer su guía, orientación y dedicación durante el desarrollo del proyecto monográfico a nuestra tutora, la **arq. Helenka Romanova Silva Báez**. Valoro mucho su gran paciencia para con nosotras pero también su rigor, exigencia y autoridad con la que manejó todo. Le estaré eternamente agradecida por no soltarnos a pesar de las adversidades.

Indistintamente, extiendo mi más profundo agradecimiento al coordinador de la facultad de arquitectura e ingenierías, **arq. Erick Javier Puerta Castillo**, de quien fuimos favorecidas por su

disposición de ayudar, espera con paciencia y comprensión, demostrado en la extensión del tiempo de finalización de la monografía. Del mismo modo, le agradezco a **lic. Lee Dayane Escobar González** su oportuna y sabia intervención en el área metodológico a falta de tutor metodológico; reconozco que su tiempo y asesoría fue de mucha importancia para la elaboración de la monografía.

A la Universidad de Ciencias Comerciales, por recibirme y concederme ser parte de ella. Muchas gracias por experiencias, vivencias y lecciones aprendidas dentro de sus aulas que ahora están guardadas en mi memoria.

A los jóvenes **Julio Castillo Valera** y **arq. Bryan Samuel Ordoñez**, quienes colaboraron en la afinación y finalización de los planos 2D y modelado 3D, respectivamente. Por su tiempo, sugerencias y aportaciones, muchas gracias.

Finalmente, y sin ser menos importantes, quiero extender mi gratitud a quienes compartieron conmigo este largo y arduo camino, mis tres compañeras de carrera Karen, María Auxiliadora y Leiyen. Sé que no fue fácil llegar hasta aquí y que durante el proceso pasamos por muchas facetas y emociones, reímos, nos enojamos, lloramos, y sin embargo, no se rindieron. Les agradezco que a pesar de tantos obstáculos en contra, lucharon por cumplir nuestro mayor deseo: defender las cuatro este proyecto monográfico. Cuatro amigas compartiendo uno de los momentos más importantes de nuestras vidas. ¡Lo logramos!

Alejandra Guadalupe Vargas

DEDICATORIA

A mi hijo, Adolfo, Enrique Ruiz Gaitán,

Por ser parte fundamental de motivación y razón de continuar, y principalmente mí motor de inspiración profesional.

Al interiorista,

Persona que se encarga de concretizar un sueño a la realidad: tu casa. Un espacio de estancia en la mayor parte de nuestra vida, donde se realizan las actividades básicas y esenciales del ser humano. Ella permanecerá a través del tiempo.

Por consiguiente, existe la necesidad de consultar documentos técnicos que ayuden a mejorar su funcionalidad y adaptación correcta al medio natural.

María Auxiliadora Gaitán Quintanilla

DEDICATORIA

Este trabajo final de graduación es dedicado:

A Dios, que siempre será mi guía y fortaleza, quien me ha dado sabiduría para completar este proceso, por inspirarme y ayudarme a cumplir uno de mis más grandes anhelos en esta vida.

A mi esposo y familia, quienes con su amor y apoyo incondicional me han alentado a cumplir cada uno de mis objetivos, de la mano con Dios. Les agradezco y dedico este proyecto que es el resultado de todas esas palabras sabias y de aliento que me permitieron salir adelante.

A la memoria de mi abuelito Benjamín Quant Wong (q.e.p.d), a pesar de no estar presente físicamente, siempre ha estado a través de mi familia, quienes nunca dudaron en motivarme a cumplir con todos mis objetivos.

A los docentes, que impartieron clases en la carrera de Arquitectura de interiores y formaron parte de mi formación universitaria.

Leiyen Auxiliadora Quant Meléndez

DEDICATORIA

Este proyecto se lo dedico a DIOS primeramente, que me ha acompañado, guiado y cuidado a mis padres Carlos Urbina y Claudia Silva, quienes han forjado esta persona que soy hoy con mucho esfuerzo y sobre todo amor.

A mi esposo Bill quien ha sido un apoyo incondicional y moral en el proceso de este peldaño más.

A mi tío Henry Silva, que aunque no esté físicamente conmigo ansió verme culminar una de mis metas, a él que fue un ejemplo de superación y deseos de salir adelante ante todas las circunstancias, Hasta el cielo este logro también es suyo.

Karen Elizabeth Urbina Silva

DEDICATORIA

Dedico esta monografía con todo mi amor y corazón a mis cuatro pilares,

A Dios nuestro señor en primer lugar, que siempre ha estado a mi lado y me ha guardado desde que nací, trayéndome a este hermoso país con un propósito que aun debo descubrir.

A mi familia, mi tío Alejandro y mi mita Conchita que han sido el apoyo de mi madre Anabelsi y por ende el mío también. Los tres me sacaron adelante, me dieron lo que han podido y más, a ellos les dedico este proyecto monográfico. Pero en especial, a mi madre que ha sido padre y madre para mí. De ella es este éxito. Esta es su recompensa.

Alejandra Guadalupe Vargas

RESUMEN

La vivienda forma parte de la vida cotidiana de las personas y debería funcionar como un espacio seguro y confortable. Esta investigación abordó la influencia de los criterios pasivos en viviendas ubicadas en lugares de clima cálido, con el objetivo de diseñar un anteproyecto de vivienda unifamiliar con enfoque en diseño pasivo para el clima de Managua. Se empleó investigación histórica para la evolución y desarrollo de los conceptos pasivos a lo largo del tiempo; e investigación de campo mediante la observación de las características arquitectónicas de los 11 condominios que conforman la tercera etapa de Estancia de Santo, sumando un total de 169 casas que cumplían con la tipología de vivienda unifamiliar. El nivel de investigación es de tipo descriptivo y correlacional. El resultado describe que el 33% tiene fachadas dirigidas al Oeste, la orientación más crítica; un 86% no utiliza ningún tipo de sistema protección solar para ventanas y el 100% utiliza aire acondicionado aumentando el consumo de energía. Esto demuestra que, no se consideran los elementos y factores del clima del sitio de emplazamiento que influyen de forma directa e indirecta en la edificación.

Palabras claves: Passivhaus, Confort térmico, Patrones biofílicos

INDICE

CAPITULO I GENERALIDADES	8	3.2.4.3 Ventilación mecánica con recuperación de calor.....	25
1.1 INTRODUCCIÓN	9	3.2.4.4 Control de las infiltraciones.....	25
1.2 ANTECEDENTES	9	3.2.4.5 Ventanas y puertas de altas prestaciones	27
2.1.1 Antecedentes históricos.....	9	3.2.4.6 Optimización de las ganancias solares y del calor	29
2.1.2 Antecedentes académicos.....	11	3.2.5 Arquitectura Bioclimática	31
CAPITULO II LA PROBLEMÁTICA	13	3.2.6 Eficiencia energética	31
2.1 EL PROBLEMA.....	14	3.2.7 Diseño Biofílico.....	32
2.2 OBJETIVOS	14	3.2.8.1 Naturaleza en el espacio	32
2.2.1 Objetivo General.....	14	3.2.8.2 Analogías Naturales	34
2.2.2 Objetivos específicos	14	3.2.8.3 Naturaleza del espacio	35
2.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	14	3.2.8 Sistema constructivo: electromallas	36
CAPITULO III MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	16	3.2.9 Sistema constructivo: mampostería confinada.....	37
3.1 SITUACIÓN ACTUAL.....	17	CAPITULO IV MARCO JURIDICO	39
3.2 CONCEPTOS Y DEFINICIONES.....	17	4.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE NICARAGUA	40
3.2.1 Anteproyecto arquitectónico.....	17	4.2 LEY N°. 428 LEY ORGÁNICA DEL INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y	
3.2.2 Vivienda Unifamiliar	18	RURAL (INVUR).....	40
3.2.3 Análisis de sitio	19	4.3 LEY N°. 217 LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS	
3.2.4 Estrategias pasivas.....	21	NATURALES.....	40
3.2.4.1 Aislamiento.....	21	4.4 LEY N°. 956 LEY DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	40
3.2.4.2 Eliminación de puentes térmicos.....	23	4.5 NORMA TECNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE.....	41
		CAPITULO V DISEÑO METODOLÓGICO.....	42
		5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	43

5.2	NIVEL DE INVESTIGACIÓN	43	6.3.2	Asoleamiento y Ventilación	59
5.3	ÁREA DE ESTUDIO.....	43	6.4	EVALUACIÓN DEL SITIO	62
5.4	UNIDAD DE ANÁLISIS	43	6.5	CONDICIONES DE LA INFRAESTRUCTURA.....	63
5.5	MUESTRA: TAMAÑO DE LA MUESTRA Y MUESTREO	43	6.5.1	Servicios Básicos	63
5.6	DISEÑO METODOLÓGICO.....	44	6.5.2	Hitos	63
5.6.1	Diagrama Metodológico.....	44	6.5.3	Edificaciones y equipamiento urbano.....	65
5.6.2	Opreacionalización de variables	45	6.5.4	Sistema Vial	65
5.7	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	46	6.5.5	Transporte.....	66
5.7.1	Técnicas.....	46	6.6	ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO.....	66
5.7.2	Instrumentos	46	6.7	CRITERIOS Y DIRECTRICES A CONSIDERAR EN LA PROPUESTA	66
5.7.2.1	Lista de cotejo o de chequeo	46	6.7.1	Orientación.....	67
5.7.2.2	Lista de preguntas.....	46	6.7.2	Ventilación natural.....	67
5.8	PROCESO EVALUATIVO Y RESULTADOS	46	6.7.3	Iluminación natural	67
5.8.1	Resultados de observación.....	47	6.7.4	Protección solar.....	67
5.8.2	Modelos análogos.....	53	6.7.5	Planta libre	67
5.8.3	Entrevista.....	53	6.7.6	Diseño biofílico	67
CAPITULO VI	56		6.7.7	Modelos análogos	67
DIAGNOSTICO Y PROPUESTA.....	56		6.7.8	Diseño pasivo y Arquitectura bioclimática	68
6.1	LEVANTAMIENTO DE DATOS DEL SITIO	57	6.8	ESTUDIOS DE MODELOS ANÁLOGOS	68
6.2	DIAGNÓSTICO	57	6.8.1	Modelos Internacionales.....	68
6.3	MACRO Y MICRO LOCALIZACIÓN	57	6.8.1.1	The Wave House.....	68
6.3.1	Entorno Actual	58	6.8.1.2	Rehabilitación de apartamento en México.....	71
			6.8.2	Modelo Nacional.....	73

6.8.2.1 Vivienda Bioclimática Residencial Balcones de Santo Domingo.....	73	6.9.18 Presupuesto	123
6.9 DIAGNOSTICO Y PROPUESTA.....	75	6.9.19 MODELO COLIBRI: Criterios a aplicar.....	125
6.9.1 MODELO GUARDABARRANCO: Criterios a aplicar	75	6.9.20 Programa arquitectónico de modelo Colibrí	125
6.9.2 Programa arquitectónico del modelo Guardabarranco	76	6.9.21 Matriz de relaciones ponderadas de modelo Colibrí	127
6.9.3 Matriz de relaciones ponderadas	77	6.9.22 Diagrama de ponderaciones	128
6.9.4 Diagrama de Ponderaciones.....	78	6.9.23 Diagrama de relaciones.....	129
6.9.5 Diagrama de relaciones	79	6.9.24 Zonificación	129
6.9.6 Zonificación.....	79	6.9.25 Diagrama de estudio solar.....	130
6.9.7 Diagramas de estudio solar	80	6.9.26 Estudio de proyección de sombras	130
6.9.8 Estudio de proyección de sombras	81	6.9.27 Bosquejos de la propuesta	131
6.9.9 Bosquejos de la propuesta de modelo Guardabarranco	82	6.9.28 Organización del modelo Colibrí	132
6.9.10 Organización del modelo Guardabarranco	83	6.9.29 Aplicación de criterios pasivos	132
6.9.11 Aplicación de criterios pasivos	83	6.9.31.1 Ventilación	132
6.9.11.1 Ventilacion	83	6.9.31.2 Protección solar	135
6.9.11.2 Protección solar.....	85	6.9.31.3 Iluminación natural	135
6.9.11.3 Iluminación natural.....	85	6.9.31.4 Diseño Biofílico	136
6.9.11.4 Diseño biofílico	86	6.9.30 Concepto generador.....	137
6.9.12 Concepto generador	87	6.9.31 Moodboard	139
6.9.13 Moodboard.....	89	6.9.32 Renders.....	140
6.9.14 Renders	90	6.9.33 Fichas de acabados	144
6.9.15 Fichas de acabados.....	95	6.9.34 Anexo iluminación	162
6.9.16 Anexo iluminación.....	113	6.9.35 Catálogo de plantas	165
6.9.17 Catálogo de plantas	116	6.9.36 Presupuesto	173

CONCLUSIONES.....	175
RECOMENDACIONES	176
BIBLIOGRAFÍA.....	177
ANEXOS.....	179

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Propiedades de los aislantes térmicos	22
Tabla 2 Tipología de puentes térmicos	24
Tabla 3 Tipos de selladores para filtraciones de aire y sus usos	26
Tabla 4 Conductividad térmica y características de los materiales para perfilería de ventanas...27	
Tabla 5 Funciones de los patrones que conforman la categoría “Naturaleza en el espacio” en favor de la reducción del estrés, el desempeño cognitivo, la mejora de las emociones, ánimo y del cuerpo humano.....	33
Tabla 6 Funciones de los patrones que conforman la categoría “Analogías Naturales” en favor de la reducción del estrés, desempeño cognitivo, mejora de las emociones, ánimo y del cuerpo humano.....	34
Tabla 7 Funciones de los patrones que conforman la categoría “Naturaleza del espacio” en favor de la reducción del estrés, el desempeño cognitivo, la mejora de las emociones, ánimo y del cuerpo humano.....	35
Tabla 8 Normativas que injieren en el proyecto arquitectónico	40
Tabla 9 Operacionalización de variables	45

Tabla 10 Histograma	62
Tabla 11 Características constructivas retomados de los modelos análogos internacionales y aplicados en los dos modelos de vivienda	67
Tabla 12 Características constructivas retomados del modelo análogo nacional, y aplicados en los dos modelos de vivienda.....	68
Tabla 13 Características retomadas del diseño pasivo y arquitectura bioclimática	68
Tabla 14 Datos generales de The Wave House	69
Tabla 15 Detalles constructivos.....	70
Tabla 16 Datos generales del apartamento.....	71
Tabla 17 Datos generales de la vivienda.....	73
Tabla 18 Estudio de necesidades espaciales de modelo Guardabarranco	76
Tabla 19 Resultado de la matriz de ponderación de modelo Guardabarranco.....	77
Tabla 20 Presupuesto de obra de modelo Guardabarranco.....	123
Tabla 21 Análisis de necesidades espaciales	125
Tabla 22 Lista de plantas propuestas en los dos modelos de vivienda	183
Tabla 23 Cuadro comparativo de una vivienda sin vegetación y una vivienda con vegetación....	184

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Corte y planta de Megarón.....	10
Figura 2 Primer edificio pasivo	11
Figura 3 Ejemplo de vivienda pareada.....	18
Figura 4 Ejemplo de vivienda aislada.....	18

Figura 5 Ejemplo de viviendas adosadas	19	Figura 26 Color de las fachadas en las viviendas de los condominios	49
Figura 6 Aspectos que conforman el sistema físico-biótico del análisis de sitio	20	Figura 27 Porcentaje de uso de panel solar en las viviendas de los condominios.....	49
Figura 7 Aspectos que conforman el sistema sociocultural del análisis de sitio	21	Figura 28 Uso de panel solar en las viviendas de los condominios	49
Figura 8 Conductividad térmica de los aislantes.....	23	Figura 29 Uso de protección solar en las ventanas de las viviendas en los condominios	50
Figura 9 Esquema de funcionamiento de la ventilación mecánica con doble flujo	25	Figura 30 Porcentaje del tipo de protección solar utilizado en las viviendas de los condominios	50
Figura 10 Puntos de infiltración de aire en una vivienda.	26	Figura 31 Orientación de las viviendas de los condominios.....	50
Figura 11 Esquema de un vidrio bajo emisivo.	28	Figura 32 Porcentaje de orientación de las viviendas de los condominios	51
Figura 12 Ventana con doble y triple vidrio.....	29	Figura 33 Porcentaje del tipo de protección solar utilizado en las viviendas de los condominios	51
Figura 13 Trayectoria solar	30	Figura 34 Porcentaje de uso de panel solar en las viviendas de los condominios.....	52
Figura 14 Tipos de radiación solar.....	30	Figura 35 Mapa de macro y micro localización del lugar de emplazamiento propuesto	57
Figura 15 Ejemplo de la naturaleza en el espacio	32	Figura 36 Entorno del lugar de emplazamiento propuesto.....	58
Figura 16 Ejemplo de analogías naturales	34	Figura 37 Trayectoria del sol y dirección de los vientos del sitio.....	59
Figura 17 Ejemplo naturaleza en el espacio.....	35	Figura 38 Índice de confort climático anual de Nicaragua.....	60
Figura 18 Elementos que conforman el panel de electromalla	36	Figura 39 Clasificación climática según Köopen	60
Figura 19 Tipos de panel de malla electrosoldado	37	Figura 40 Carta Solar, temperatura promedio de Managua por semestre.	61
Figura 20 Esquema de muro portante, vigas y columnas.....	37	Figura 41 Rosa de vientos de Managua	61
Figura 21 Material utilizado en cubierta de techo de los condominios de Estancia de Santo Domingo	47	Figura 42 Servicios básicos del sitio propuesto	63
Figura 22 Porcentaje de materiales para cubierta de techo entre las viviendas de los condominios	47	Figura 43 Hitos importantes del entorno al sitio	64
Figura 23 Ubicación de los jardines en las viviendas de los condominios.....	48	Figura 44 Edificaciones de servicios públicos	65
Figura 24 Porcentaje de ubicación de jardines entre las viviendas de los condominios.....	48	Figura 45 Vialidad del sitio	65
Figura 25 Color de las fachadas en las viviendas de los condominios	48	Figura 46 Diagrama de Givoni para la ciudad de Managua	66
		Figura 47 Macro y micro localización de urbanización Monteromero.....	68
		Figura 48 Muro longitudinal de la vivienda The Wave House,	69

Figura 49 Salón principal de la vivienda The Wave House.....	70	Figura 70 Detalles de la protección solar en la elevación oeste.....	85
Figura 50 Macro y micro localización del apartamento rehabilitado	71	Figura 71 Detalles de la protección solar en fachada	85
Figura 51 Edificio de apartamentos	72	Figura 72 Análisis de iluminación natural al interior de la vivienda	86
Figura 52 Proceso constructivo	72	Figura 73 Gráfico de matriz de relaciones ponderadas de modelo Colibrí.....	127
Figura 53 Vista interior del apartamento.....	72	Figura 74 Resultado de la matriz de ponderación de modelo Colibrí.....	127
Figura 54 Macro y micro localización de la vivienda de Balcones de Santo Domingo.....	73	Figura 75 Primer esquema resultado de la matriz de ponderaciones de modelo Colibrí	128
Figura 55 Zonificación de vivienda	73	Figura 76 Segundo esquema resultado de la matriz de ponderaciones de modelo Colibrí	128
Figura 56 Acceso acristalado con vista selvática.....	74	Figura 77 Análisis de relación entre ambientes de modelo Colibrí.....	129
Figura 57 Esquema de dirección de vientos.....	74	Figura 78 Organización de ambientes por zona de modelo Colibrí.....	129
Figura 58 Gráfico de matriz de relaciones ponderadas de modelo Guardabarranco.....	77	Figura 79 Gráfico solar.....	130
Figura 59 Primer esquema resultado de la matriz de ponderaciones de modelo Guardabarranco	78	Figura 80 Esquema de incidencia solar anual.....	130
Figura 60 Segundo esquema resultado de la matriz de ponderaciones de modelo Guardabarranco	78	Figura 81 Análisis de ventilación de aire de la vivienda	132
Figura 61 Análisis de relación entre ambientes de modelo Guardabarranco.....	79	Figura 82 Ventilación evaporativa por vegetación en habitación principal	133
Figura 62 Organización de ambientes por zona, planta baja, modelo Guardabarranco	79	Figura 83 Ventilación evaporativa en habitación principal por terraza privada.....	133
Figura 63 Organización de ambientes por zona, planta alta, modelo Guardabarranco	80	Figura 84 Circulación de aire a través de jardín.....	134
Figura 64 Gráfico solar de modelo Guardabarranco.....	80	Figura 85 Análisis de circulación de aire por jardín central	134
Figura 65 Esquema de incidencia solar anual de modelo Guardabarranco	81	Figura 86 Aleros pronunciados en terraza y área de lavandería.....	135
Figura 66 Organización lineal de la vivienda	83	Figura 87 Análisis de iluminación natural	135
Figura 67 Esquema de ventilación de la planta baja	83	Figura 88 Presupuesto de obra.....	173
Figura 68 Esquema de ventilación de la planta alta	84		
Figura 69 Detalles del funcionamiento de la ventilación natural	84		

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A Formato de guía de observación	179
---	-----

Anexo B Fotografías de modelo análogo nacional	179
Anexo C Propuesta de logo del condominio	180
Anexo D Diseño de página y portada para capítulos	181
Anexo E Presupuesto de propuesta para jardín de modelos Guardabarranco y Colibrí.....	182
Anexo F Características generales del catálogo de plantas	183
Anexo G Resumen de presupuesto general	184
Anexo H Juego de planos de modelo Guardabarranco y modelo Colibrí	185

CAPÍTULO I

GENERALIDADES



1.1 INTRODUCCIÓN

Los diseños pasivos o casas pasivas empezaron a estudiarse en Alemania en los años ochenta y en la actualidad existen muchos ejemplos construidos en Europa y en todo el mundo. La característica principal de este tipo de diseño es el uso de recursos naturales como el sol, el viento y herramientas energéticas en combinación con un aislamiento y uso de materiales para hacer una vivienda con un bajo consumo de energía.

Esta investigación surge del interés de construir viviendas térmicamente confortables aplicando estrategias de diseño pasivo, el uso mínimo de sistemas activos (aire acondicionado, calefacción) para mejorar la eficiencia energética, en el clima cálido de la ciudad de Managua, donde el problema principal es la falta de adaptación de las viviendas al entorno natural, ya que el sobrecalentamiento en las viviendas es una realidad que se percibe a diario.

El diseño pasivo da una solución, ya que consiste en un método que combina una excelente envolvente térmico a base de materiales vivos y especializados con las estrategias bioclimáticas como orientación, ventilación cruzada, iluminación natural y protección solar, los cuales ayudan a mitigar los efectos de la naturaleza y a su vez mantener las temperaturas internas ideales de las edificaciones logrando así su objetivo principal, ahorrar energía.

Es importante, conocer científicamente acerca del tema, pero es poca la información que se pueda retomar para países de clima cálido ya que en su mayoría son para climas con temperaturas bajas, la mayoría de las viviendas pasivas existentes están localizadas en Europa donde tiene mayor relevancia ya que es su lugar de origen, sin embargo ha ido expandiéndose fuera de sus fronteras muy lentamente, a pesar de existir edificaciones certificadas en Latinoamérica es escasa la información que hay al respecto a la que se tiene acceso y sirvan de

modelos análogos para futuros proyectos, sin dejar de mencionar que es un término muy poco conocido en Nicaragua.

Por consiguiente, la presente tesis Anteproyecto Arquitectónico de dos viviendas modelos con enfoque en diseño pasivo, ubicado en el km 8 ½ carretera a Masaya “Estancia Santo Domingo 3er etapa”, Managua, en el primer semestre 2023, tiene como propósito realizar una propuesta que ofrezca a la población nicaragüense una opción de un nuevo concepto de diseño que mejore su estilo de vida, aportando estas prácticas eco amigables y concientizar a las nuevas generaciones, llenar el vacío de conocimiento que existen sobre los beneficios que ofrece el diseño pasivo y a su vez aspirar a ser un aporte para las nuevas generaciones concientizándolos a mejorar su estilo de vida con prácticas amigables con el medio ambiente.

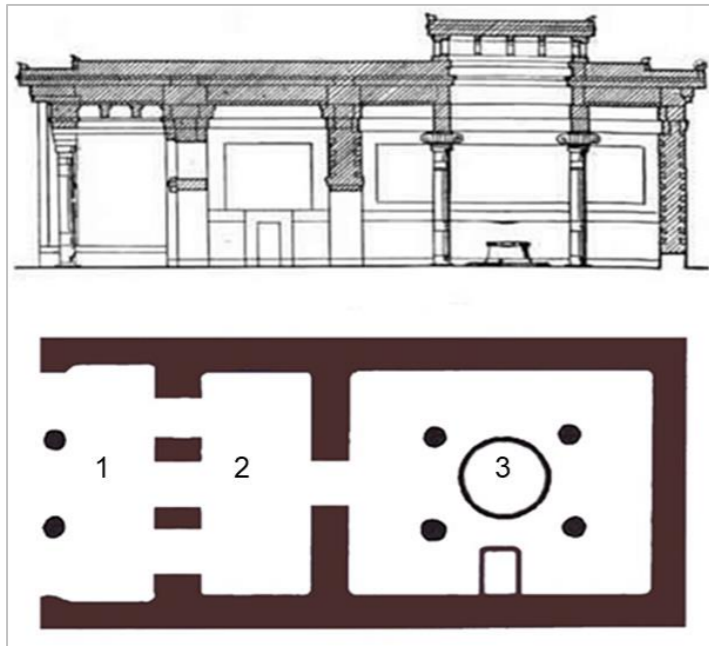
1.2 ANTECEDENTES

2.1.1 Antecedentes históricos

Los primeros indicios sobre arquitectura pasiva provienen de las primeras culturas. En la antigua Grecia, según las palabras recogidas por el historiador Jenofonte, Sócrates (469 – 399 a. C) dijo: “En las casas orientadas al sur, el Sol penetra por el pórtico en invierno, mientras que en el verano el arco solar descrito se eleva sobre nuestras cabezas y por encima del tejado, de manera que hay sombra”, lo cual fue aplicado en los Megarón que eran modificados para darle una forma trapezoidal y así conseguir captar más energía solar en invierno y mantener el confort de vera no mediante voladizos del porche.

Figura 1

Corte y planta de Megarón



Nota. Salón cerrado que precedía a grandes palacios griegos, cuyo fin era recibir visitas y realizar actividades religiosas. Compuesto por 1) Pórtico o in antis, 2) vestíbulo o pronaos y 3) sala principal o naos. Adaptada de *Urbipedia* [Fotografía], por Gafotas, 2019 (<https://arkyotras.files.wordpress.com/2011/07/plan-seccion-megaron.jpg>).

Más adelante, la cultura Romana adaptaría las estrategias arquitectónicas utilizadas por los griegos, a los diferentes tipos de climas que poseían. Por lo tanto, Marco Vitruvio (80-15 a.C.) determinó:

Si deseamos que nuestros diseños de casas sean correctos debemos comenzar por tomar buena nota de los países y climas en que estas van a construirse. Un tipo de casa parece apropiado para Egipto, otro para España...

otro aún diferente para Roma, y así sucesivamente con las tierras y países de características diferentes. Ello es tal porque una parte de la tierra se encuentra directamente situada bajo el curso del sol, otra dista mucho de él, mientras que otras se encuentran a medio camino entre las anteriores... Es evidente que los diseños de casas deberían conformarse a las diversidades del clima.

Más tarde, la crisis del petróleo en la década de 1970, fungió como un detonador para que las preocupaciones por los aspectos medioambientales en la edificación resurgieran, y por lo tanto, también el interés por la arquitectura pasiva y el aprovechamiento de la energía solar en la edificación como forma de calentamiento gratuito, tomando como base la arquitectura griega y romana.

En 1988, los profesores Bo Adamson¹, de la Universidad Sueca de Lund, y Wolfgang Feist², del instituto Alemán de Edificación y Medio Ambiente. Realizaron estudios sobre las condiciones físicas, constructivas y funcionales que deben tener las viviendas, creando así los primeros conceptos sobre arquitectura pasiva y posteriormente las pautas para lo que denominaron oficialmente *El Passivhaus*.

En 1991 se realiza el primer proyecto bajo: un bloque de cuatro casas pareadas en Darmstadt, Alemania, llamadas Kranichstein Passive House.

¹ Ingeniero e investigador de la construcción sueco, nacido el 25 de Julio de 1925. Licenciatura y doctorado en tecnología. Acuñó el término casa pasiva junto al alemán Wolfgang Feist en 1988.

² Es un físico y astrónomo alemán. Director y fundador del estándar Passivhaus y Passive House Institute. Profesor de construcción en la Universidad de Innsbruck, en Austria.

Figura 2

Primer edificio pasivo



Nota. Tomada de *Wikipedia*, [Fotografía], por Instituto Passivhaus, 2006, (https://es.wikipedia.org/wiki/Casa_pasiva#/media/Archivo:Passivhaus_Darmstadt_Kranichstein_Fruehling_2006.JPG).

Entonces, en 1996 el Passivhaus Institut de Darmstadt fue fundado por el Dr. Feist, cuyo mayor objetivo es la investigación económicamente viable de este estándar. Hoy en día es la institución que lidera la investigación, aplicación, formación y certificación de los edificios pasivos y promueve su implantación en todo el mundo.

2.1.2 Antecedentes académicos

A través de la Universidad Nacional de Ingeniería, se facilitó los siguientes estudios que aportan datos relevantes sobre el diseño pasivo:

El principal objetivo es elaborar anteproyecto arquitectónico de un templo cristiano evangélico con criterios de arquitectura pasiva y control solar en la ciudad de Managua, Nicaragua. Los modelos análogos estudiados proporcionaron pautas para desarrollar en el programa de necesidades. El software correspondiente confirmó el beneficio de usar arquitectura pasiva, ya que se evidenció protección contra la radiación directa del sol, disminuyendo las ganancias térmicas en el interior con ayuda de la ventilación, favoreciendo de la misma manera la iluminación natural.³

La investigación tiene como objetivo diseñar un anteproyecto arquitectónico de una vivienda unifamiliar con criterios bioclimáticos, en el barrio Monseñor Lezcano de la ciudad de Managua. Se emplearon métodos de análisis-síntesis y modelación. El estudio permitió establecer las condiciones del sitio y establecer las estrategias de diseño bioclimáticos más adecuados para la propuesta teniendo como consecuencia el ahorro de energía y la reducción de la huella ecológica.⁴

El objetivo de la investigación es desarrollar el diseño de Anteproyecto de vivienda Multifamiliar en Altura con aplicación de Arquitectura Solar Pasiva, emplazada en el Residencial Bolonia de la Ciudad de Managua. La investigación fue de tipo descriptiva y experimental, se utilizó el método cualitativo. Las técnicas fueron: investigación, análisis de documentos,

³ Ariá y Orozco (2013) en su tesis "Anteproyecto arquitectónico de un templo cristiano evangélico con criterios de diseño de arquitectura pasiva y control solar en la ciudad de Managua, Nicaragua. Universidad Nacional de Ingeniería, Nicaragua"

⁴ Norori Roque, J. (2013). Anteproyecto arquitectónico de una vivienda unifamiliar con énfasis en criterios bioclimáticos pasivos, en el barrio Monseñor Lezcano de la ciudad de Managua. Universidad Nacional de Ingeniería, Nicaragua.

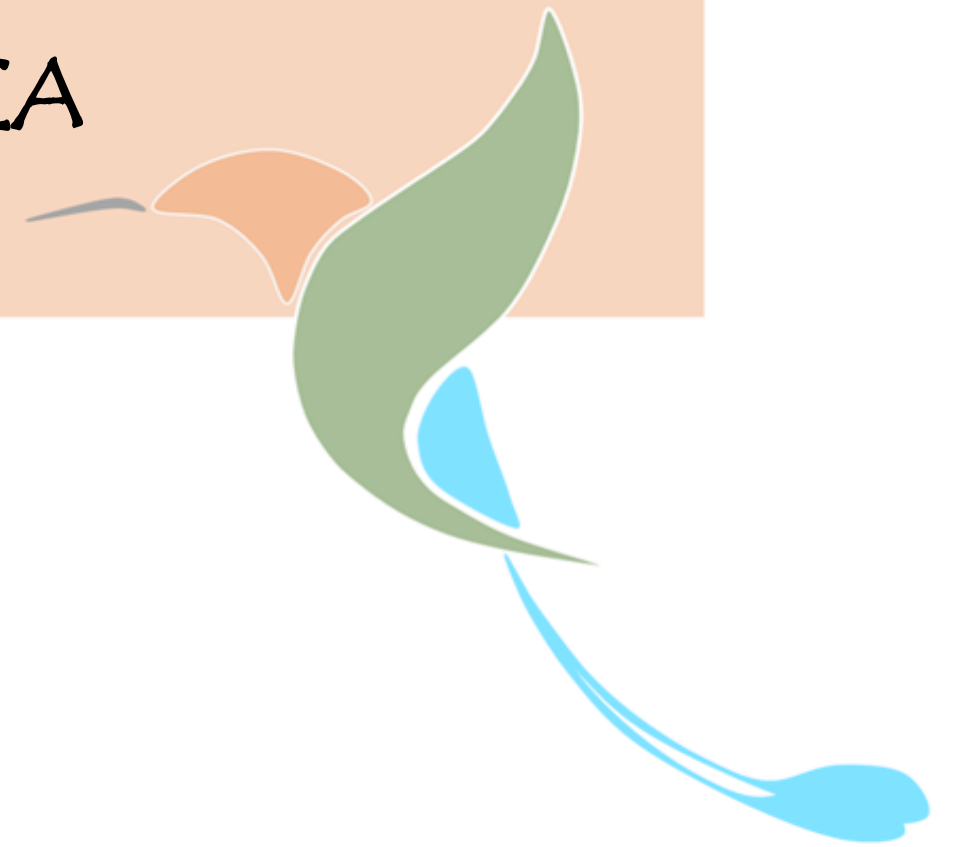
observación e interpretación de planos y la muestra fue la población de la Residencial Bolonia en el distrito III de la ciudad de Managua. Según el estudio de modelos análogos se concluyó que el modelo ideal debería tener los siguientes aspectos:

- Zonas: Social, privada y de servicio.
- Ambientes: Sala, comedor, cocina, dormitorios, baño, closet, lava y plancha.
- Organización espacial lineal.
- Buena ventilación e iluminación natural. ⁵

⁵ Sequeira Morales, E., & Morales Vargas, Y. (2013). Anteproyecto arquitectónico de vivienda Multifamiliar en Altura con aplicación de Arquitectura Solar Pasiva en residencial Bolonia de la Ciudad de Managua. Universidad Nacional de Ingeniería, Nicaragua.

CAPÍTULO II

LA PROBLEMÁTICA



2.1 EL PROBLEMA

A pesar de ser una ciudad bastante arborizada a simple vista en comparación con otras capitales del mundo por lo que podría considerarse con un clima agradable, sin embargo la realidad es que la vegetación existente en la ciudad de Managua no es suficiente para reducir las altas temperaturas de hasta 35°C que afectan los hogares nicaragüenses.

Para el sector construcción de Nicaragua contrarrestar esta situación ha sido un problema. En principio, porque muchos expertos basan sus diseños en modelos análogos internacionales sin tener en cuenta las diferencias climáticas y culturales de cada país, obteniendo resultados no siempre adecuados y satisfactorios.

Por otra parte, el desconocimiento de la población sobre las propiedades termoacústicas de los materiales de construcción existentes en el mercado del país, el hecho de recurrir a los más comunes y una mala planificación de la orientación y protección solar de la vivienda, conllevan a dos resultados. Primeramente, una infraestructura deficiente y por ende, surge un gasto adicional al precio total de la misma debido al mantenimiento que deberá realizarse posteriormente. Segundo, una casa con estas características requiere del uso de aires acondicionados y abanicos para crear una temperatura interior agradable, provocando un incremento en la factura de electricidad.

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 Objetivo General

Elaborar un anteproyecto arquitectónico de interiores y paisajismo para dos viviendas modelos con criterios de diseño pasivo en la ciudad de Managua.

2.2.2 Objetivos específicos

- Identificar los principios del diseño pasivo que se adapten al clima cálido.
- Realizar un análisis del sitio donde se pretende emplazar el anteproyecto.
- Aplicar las estrategias del diseño pasivo a dos viviendas modelos en un clima cálido.
- Incluir características arquitectónicas de los modelos análogos nacionales e internacionales al anteproyecto.
- Desarrollar propuesta de interiorismo y paisajismo como parte integral de las viviendas.

2.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente tesis surge de la experiencia de habitar en viviendas que parecen pequeños hornos a causa de las altas temperaturas características de la ciudad de Managua, donde las tardes suelen ser asfixiantes durante las 12:00 pm y 4:00 pm ya que son las horas con mayor incidencia solar del día, en consecuencia es necesario el uso de aparatos eléctricos para reducir el calor interior.

Por esta razón, nace la interrogante de cómo brindar una opción a la población nicaragüense para mitigar los efectos de los rayos solares en las viviendas, de tal manera que no afecte al medio ambiente, es decir, construir con propósito. Como profesional es necesario considerar el daño que puede causar la arquitectura al ecosistema y la importancia de diseñar con conciencia ambiental, respetando y preservando nuestro entorno para una armonía entre naturaleza- vivienda.

Por ello se optó por el diseño pasivo, ya que combina las estrategias bioclimáticas, las cuales se basan en aprovechar las condiciones del clima; y los principios propios del diseño, que

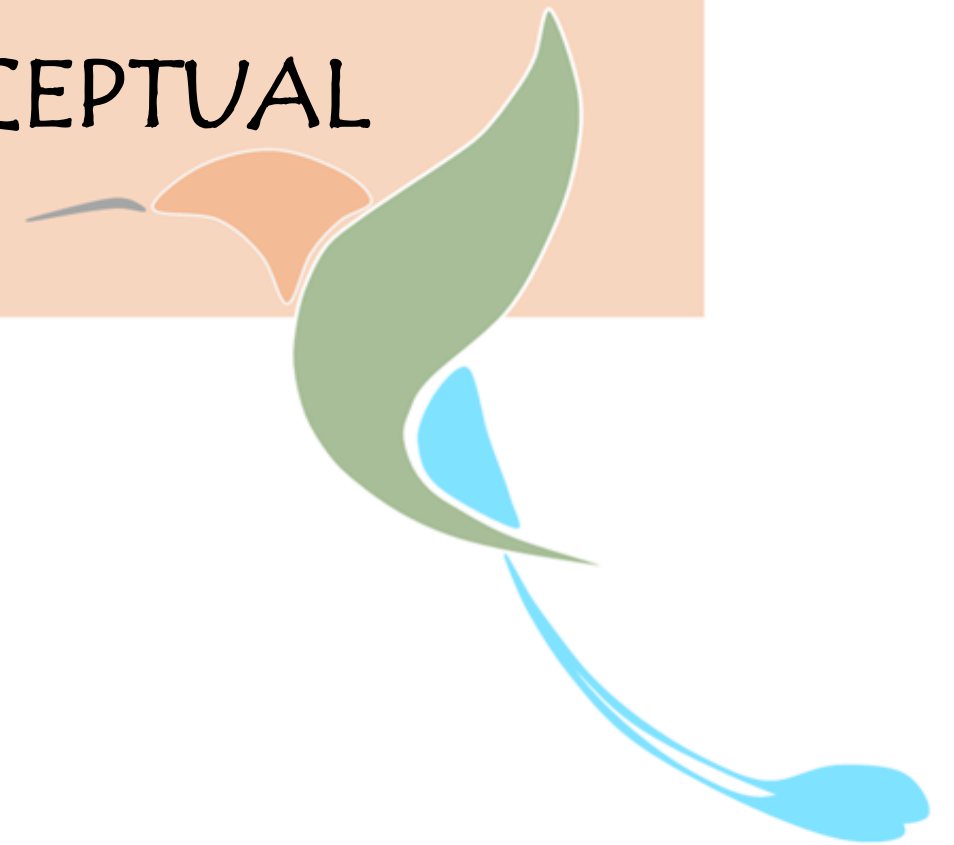
se centran particularmente en una envolvente térmica bien planeada y estructurada de tal manera que funcione como una especie de termo para conservar el frío sin la necesidad de refrigeración como lo hacen los edificios convencionales, por supuesto, esto se traduce en un ahorro significativo en las facturas de energía eléctrica, lo que resulta un beneficio para la población. A su vez, favorece a la salud de los ocupantes pues se caracteriza por una alta calidad del aire gracias a su enfoque en una correcta ventilación que facilita la eliminación de la humedad, hongos y la concentración de CO₂; y los aislantes minimizan el ruido exterior que penetra a la vivienda reduciendo así los efectos que este puede ocasionar en los ocupantes tales como insomnio, irritabilidad, ansiedad, estrés, etc.

En definitiva, el coste de una vivienda pasiva aumenta un 15% y 20% con respecto a una casa convencional debido a la materia prima de construcción, pero una vivienda bajo estos estándares ahorra hasta el 90% de energía al año y el coste total se rentabiliza entre 5 y 10 años, sin dejar de mencionar el ahorro en mantenimiento.

Por tanto, uno de los principales intereses para realizar esta investigación es dar a conocer a la población las ventajas de construir bajo el estándar pasivo y de qué manera esto vendrá a mejorar su salud.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL



3.1 SITUACIÓN ACTUAL

Carretera a Masaya se ha convertido en un punto con excelentes oportunidades para el desarrollo de urbanizaciones debido a su ubicación e infraestructura, convirtiéndose en una de las zonas con mayor plusvalía en la Ciudad de Managua.

Por esta razón, para el presente anteproyecto se sugirió la Estancia de Santo Domingo como la zona donde se ubicarían las dos viviendas modelos. La Estancia de Santo Domingo es una urbanizadora que sigue en crecimiento y que actualmente consta de conjuntos de apartamentos, condominios y viviendas aisladas, que se caracterizan por diseños modernos y vanguardistas dirigidos a personas con sentido de la privacidad y exclusividad.

En el sitio propuesto, actualmente existe un condominio (régimen de propiedad horizontal) llamado Santa Catalina, desarrollando por SPECTRUM NICARAGUA. Por ende, al ser condominio cumple con todas las normativas municipales del MARENA y demás instituciones encargadas de emitir los permisos para este tipo de desarrollo habitacional.

Se aclara que esta propuesta de urbanización no se va a desarrollar porque es existente, razón por la cual no se incluyeron fotografías para evitar una demanda legal.

3.2 CONCEPTOS Y DEFINICIONES

3.2.1 Anteproyecto arquitectónico

Se trata de la fase preliminar mediante el cual se estudia el contexto climático, geográfico, histórico, legal y de infraestructura de un sitio específico. Con la información obtenida del proceso analítico se elabora un resumen a manera de un boceto gráfico en el que se relaciona la

información ambiental con la morfología del lugar en términos de parcelas, topografía y entorno construido, para luego desarrollar estrategias relacionadas con el medio ambiente durante el proceso de diseño⁶.

Componentes generales:

- *Memoria y Documentación:* Resume los criterios de diseño y la justificación de la propuesta.
- *Planimetría general:* Dimensionamiento de los volúmenes, recintos, estancias y circulaciones, fachadas, cubiertas, etc.
 - Plano de ubicación.
 - Plano de emplazamiento.
 - Plantas.
 - Elevaciones.
 - Cortes longitudinales y transversales.
 - Plantas de cubierta y azoteas.
 - Cuadros de zonificaciones.
 - Cuadros de Superficie.
 - Escantillones representativos.
- *Especificaciones generales:* Se define la morfología, tipología, sistema constructivo y características de la estructura, materiales, revestimientos, tipos y sistemas de instalaciones.

⁶ Hildebrandt gruppe. ¿Qué es un anteproyecto de arquitectura? 18 de Enero de 2016. <https://www.hildebrandt.cl/que-es-un-anteproyecto-de-arquitectura/>

- *Presupuesto General:* Se determina un presupuesto global de la propuesta, cercano a la realidad, según el sistema constructivo, materiales y dimensiones.⁷

3.2.2 Vivienda Unifamiliar

Las viviendas unifamiliares son inmuebles establecidos en terrenos independientes en los que habita una sola familia. Ministerio de Transporte e Infraestructura, (2015, p. 8).

- **Viviendas unifamiliares pareadas:** Tienen contacto desde el exterior a través de una única pared pero independientes en su interior.

Figura 3

Ejemplo de vivienda pareada.



Nota. Casas pareadas en calle Keller, Chile. Tomada de *Wikimedia commons* [Fotografía], por Gerardo

Torres Padilla, 2012,
(https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1b/Casas_pareadas_calle_Keller.JPG).

- **Viviendas unifamiliares aisladas:** No tienen contacto físico con otras viviendas. Está aislada por un terreno que pertenece a la misma vivienda por lo que pueden disponer de un jardín y piscina privada.

Figura 4

Ejemplo de vivienda aislada



Nota. Fachada principal de Casa Bambú, en Colombia. Tomada de *Flickr* [Fotografía], por Carolina Zuluaga, 2011, (<https://flic.kr/p/9c236R>).

⁷ Sebastián Castillo Serrano, arquitecto y consultor. Etapas de un proyecto de arquitectura: anteproyecto. 24 de Junio de 2017. <https://scsarquitecto.cl/etapas-proyecto-arquitectura-anteproyecto/>

- **Viviendas unifamiliares adosadas:** tienen una vivienda unifamiliar a cada lado. Suelen ser más alargadas y estrechas, y la zonas exterior es más pequeña.

Figura 5

Ejemplo de viviendas adosadas



Nota. Casas adosadas en Sillenstede, Distrito de Frisa, Alemania. Tomada de *Wikimedia commons* [Fotografía], por Joachim Kohler-HB, 2021, (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ac/Reihenh%C3%A4user_in_Sillenstede_%28Ldkrs._Friesland%29.jpg?uselang=es-419).

3.2.3 Análisis de sitio

El análisis de sitio se define como la fase preliminar de los procesos de diseño arquitectónico donde se estudia el contexto climático, geográfico, histórico, legal y de infraestructura de un sitio específico. El resultado es un resumen, un boceto gráfico que pone en relación la información ambiental con la morfología, que se utiliza como punto de partida para el desarrollo de estrategias relacionadas con el medio ambiente durante el proceso de diseño.⁸

Por tanto, es importante destacar que el sitio designado para emplazar un proyecto arquitectónico no es un espacio aislado, sino un pequeño fragmento del espacio geográfico y por ende, está interrelacionado con su entorno y sujeto a la dinámica humana y natural, por lo que puede influir directa o indirectamente al sistema ecológico, la actividad humana y su ser y cuerpo; dicho en otras palabras, el sitio y el espacio deben comprenderse como un todo indisoluble.⁹

Entonces, para realizar un análisis de sitio deben considerarse dos sistemas fundamentales:

- **Físico-Biótico:** Está conformado por el relieve, el clima, la geología, el suelo, el agua, la diversidad biológica (tanto faunística como florística) y en general por todos los aspectos relacionados con los recursos naturales y el medio ecológico.

⁸ Arquitectura pura. Análisis de sitio en arquitectura. <https://www.arquitecturapura.com/analisis-de-sitio-en-arquitectura/>

⁹ Revista universitaria, 2012, no. 7, (p. 17), Red Universitaria de Urbanismo y Arquitectura (RUA) de la Universidad Veracruzana, México.

Figura 6

Aspectos que conforman el sistema físico-biótico del análisis de sitio



Suelo

- Tipo de suelo
- Textura
- Profundidad
- Materia Orgánica
- Nivel de saturación

Hidrología

- Características físico-bióticas de la hidrología superficial
- Características físico-bióticas de la hidrología subterránea
- Zonas inundables (frecuencia, duración e intensidad)
- Sequía (frecuencia, duración e intensidad)
- Cuencas, subcuencas y microcuencas
- Unidades geohidrológicas y mantos acuíferos
- Tipo de vegetación (nativas e inducidas)
- Zonas agropecuarias

Nota. Adaptado *El análisis de sitio y su entorno en el desarrollo de proyectos arquitectónico y urbanos*

[artículo universitario], por María Chong, América Olivares y Marco Pérez; 2012, p. 19.

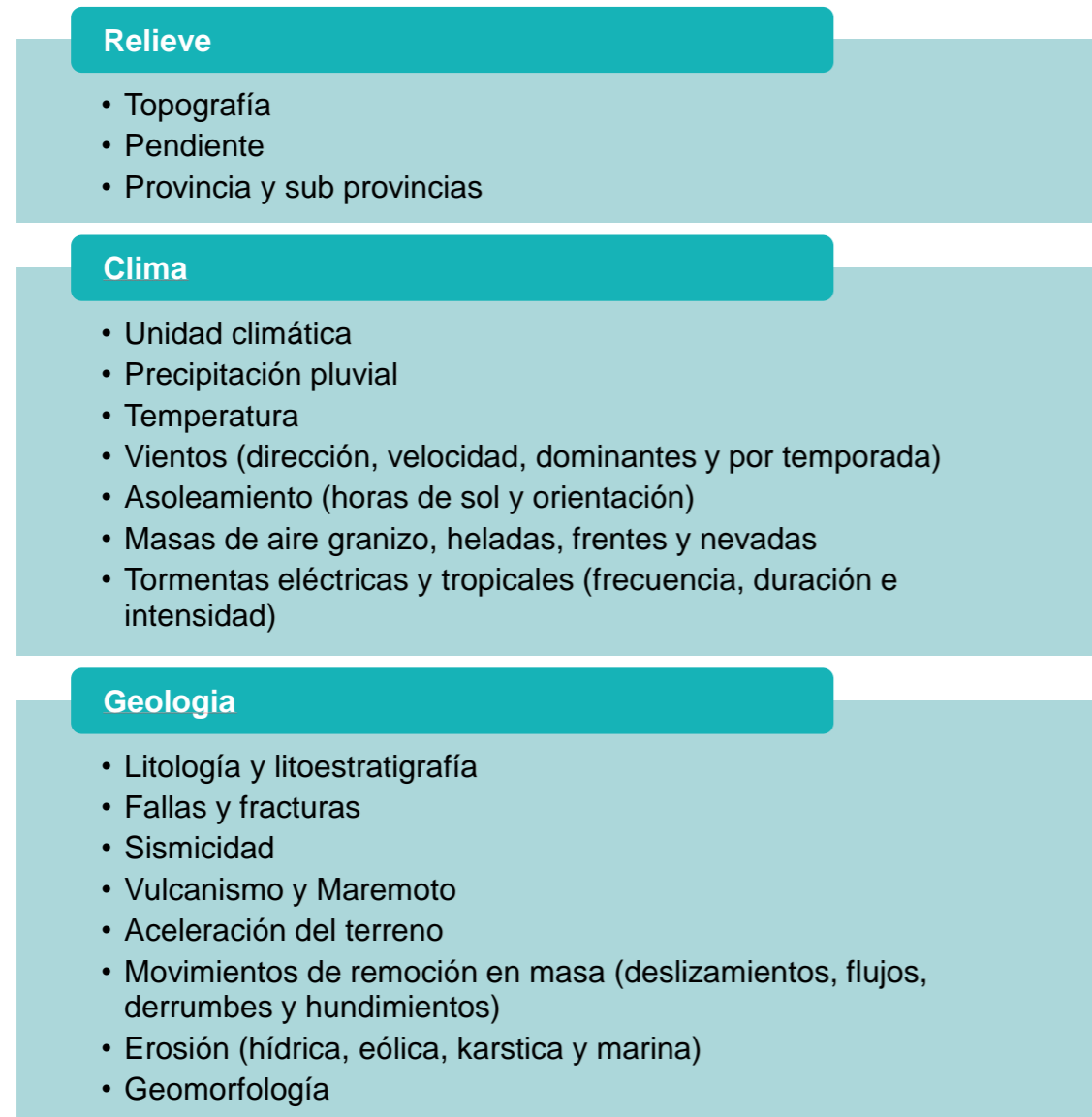
([https://docplayer.es/89576171-El-analisis-de-sitio-y-su-entorno-en-el-desarrollo-de-proyectos-](https://docplayer.es/89576171-El-analisis-de-sitio-y-su-entorno-en-el-desarrollo-de-proyectos-arquitectonicos-y-urbanos.html)

[arquitectonicos-y-urbanos.html](https://docplayer.es/89576171-El-analisis-de-sitio-y-su-entorno-en-el-desarrollo-de-proyectos-arquitectonicos-y-urbanos.html)).

- **Sociocultural:** Se refiere a la forma en que el ser humano interactúa con otras personas, el espacio y otras sociedades. Está compuesto en general por las características socio-económicas de la población, sus características histórico-culturales como costumbres y tradiciones, por los elementos físico-artificiales como redes de comunicación y espacios adaptados, y por el sistema normativo.

Figura 7

Aspectos que conforman el sistema sociocultural del análisis de sitio



Nota. Adaptado *El análisis de sitio y su entorno en el desarrollo de proyectos arquitectónico y urbanos*

[artículo universitario], por María Chong, América Olivares y Marco Pérez; 2012, p. 19.

(<https://docplayer.es/89576171-El-analisis-de-sitio-y-su-entorno-en-el-desarrollo-de-proyectos-arquitectonicos-y-urbanos.html>).

3.2.4 Estrategias pasivas

El diseño pasivo combina un elevado confort interior con un consumo de energía muy bajo. Esto se logra mediante los 7 principios básicos:

3.2.4.1 Aislamiento

Una buena envolvente térmica se basa en un buen aislamiento, con espesores que doblan e incluso triplican los utilizados tradicionalmente. Por lo tanto, es importante elegir el material que funcionará como aislante, ya que este determinará el nivel de aislamiento, el formato y la ubicación en la edificación.

Los aislantes tienen una variedad de presentaciones según sus características y aplicación:

- **Placas o paneles.** Pueden ser rígidos o semirrígidos y necesitan fijación a un soporte.
- **Rollos, mantas y paneles no rígidos.** Aislantes ecológicos, naturales y de origen mineral. Se colocan sobre perfilería, en la cámara entre el muro y placas de cartón-yeso, y entre rastreles de suelos de madera o en falsos techos.
- **Espuma.** Mediante insuflado y con aparatos especiales se inyectan en las cámaras de aire.
- **Partículas, bolitas, fibras.** Al igual que en el caso anterior mediante insuflado.

Según el material, los aislantes se dividen en tres grupos:

- **Aislantes sintéticos.** Son materiales sintéticos como el plástico, polímeros procedentes del petróleo. Tienen una gran capacidad de aislamiento térmico, y si es acompañado con

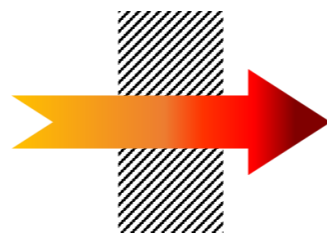
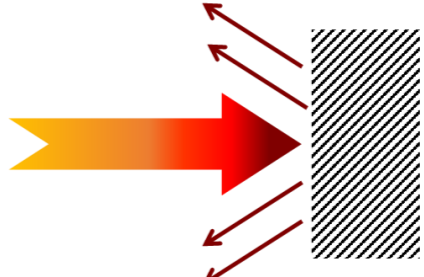

otros materiales también funciona como aislante acústico. Como aspecto negativo, su materia prima es no renovable y presenta un peor comportamiento al fuego¹⁰.

- Poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS); Poliuretano (PUR).
- **Aislantes ecológicos o naturales.** A diferencia de los materiales sintéticos, estos son renovables, reciclables y biodegradables. No son tóxicos ni contienen sustancias nocivas para la salud. Su huella ecológica es muy baja pues se producen con un bajo consumo de energía. Tienen mayor durabilidad.
- Vegetal: corcho, fibra de madera, celulosa, paja, algodón, cáñamo, lino; Animal: lana de oveja.
- **Aislantes minerales.** Se fabrican a partir de materiales naturales que se transforman de manera industrial para crear lana mineral flexible, compuesta por fibras minerales muy finas y largadas entrelazadas, lo que forma una estructura que mantiene el aire en estado inmóvil en su interior. Su proceso de fabricación requiere mucha energía y emite grandes cantidades de CO₂.
- Lana de roca, lana de vidrio
 - Vidrio celular
 - Perlita expandida

Para la elección de un adecuado aislante térmico, es necesario conocer las capacidades y entender la forma de actuar de las propiedades del material: conductividad térmica, resistencia térmica y transmitancia térmica¹¹.

Tabla 1

Propiedades de los aislantes térmicos

Items	Conductividad térmica	Resistencia térmica	Transmitancia térmica
Símbolo	λ	R	U
Unidad de medida	W / m·K	m ² ·K/W	W/m ² ·K
Definición	Propiedad física de los materiales que mide su capacidad de conducción de calor, es decir, mide como de fácil es el paso del calor a través de ellos. Cuanto menor sea el coeficiente mayor aislante es el material.	Propiedad física de los materiales que mide su capacidad de oponerse a un flujo de calor. La resistencia total de un elemento es la suma de las resistencias térmicas superficiales y la resistencia térmica de las diferentes capas que lo componen. Cuanto mayor sea el coeficiente de resistencia térmica, mejor será el aislamiento.	Propiedad física de los materiales que mide la cantidad de energía que atraviesa un elemento en una unidad de tiempo, es decir, mide el calor que se pierde o se gana a través de un elemento. Cuanto menor sea el coeficiente mayor será el aislamiento.
Esquema			

Nota. Adaptado de *Ovacen* [Artículo página web], por Pau Seguí, 2018, (<https://ovacen.com/materiales-aislantes/>).

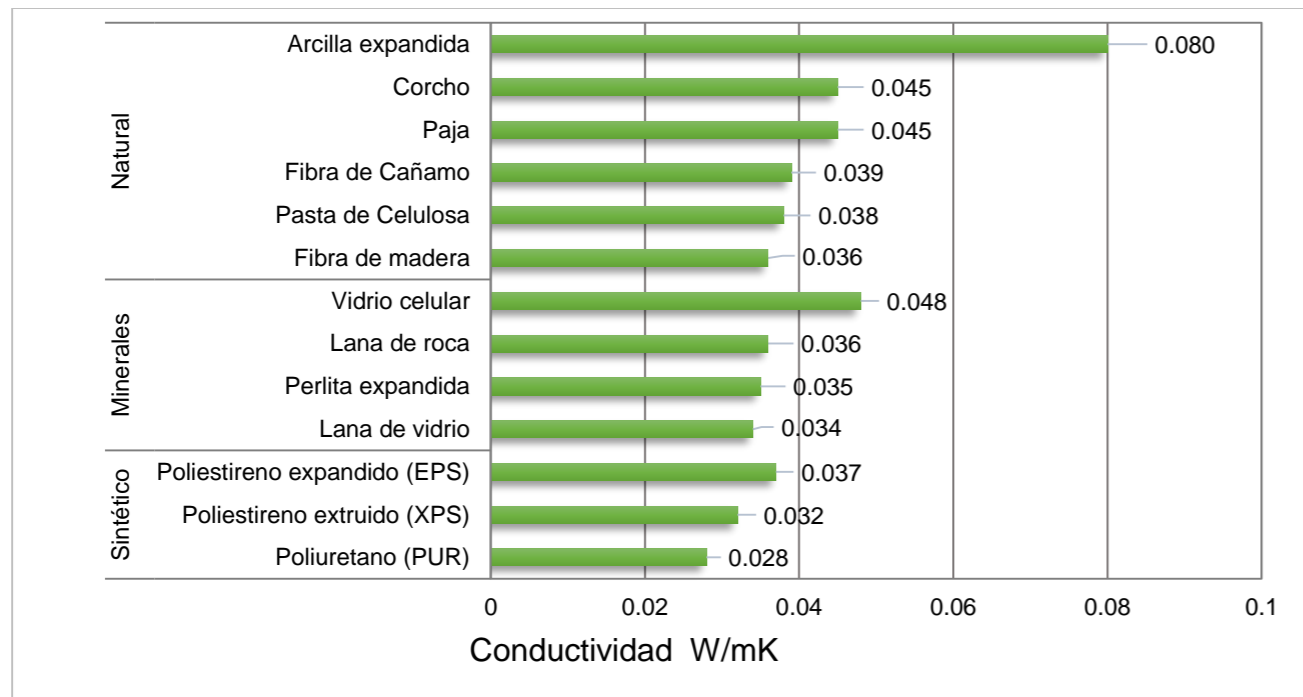
¹⁰ PAEE, empresa especializada en la Construcción y Rehabilitación de Casas y Edificios de Consumo Casi Nulo ECCN bajo el estándar PassivHaus. <https://passivhaus-paee.com/tipos-de-materiales-aislantes/>

¹¹ OVACEN, portal de noticias de eficiencia energética y arquitectura, 2018. <https://ovacen.com/materiales-aislantes/>

De modo que, la resistencia térmica de una pared dependerá de la conductividad térmica de los materiales que la componen, la cual es proporcionada por los fabricantes; y del espesor aplicado. Entonces, cuanto mayor sea el espesor y menor la conductividad térmica de un material, se obtendrá una resistencia térmica mayor, lo que permitirá reducir la transmitancia total del cerramiento.

El siguiente gráfico muestra algunos de los aislantes térmicos agrupados según su origen y compara la conductividad térmica promedio de los mismos que varía de acuerdo al material del que está compuesto. Se puede observar que los materiales sintéticos poseen los coeficientes con menor valor como es el poliuretano (pur) con 0.028 W/mk, lo que indica que tiene mayor capacidad aislante; caso contrario de los materiales naturales como arcilla expandida de origen natural con 0.080 W/m.

Figura 8
Conductividad térmica de los aislantes



Finalmente, cabe mencionar que el espesor del aislamiento funciona con mayor efectividad si hay una continuidad del mismo entre los diferentes puntos de ubicación, fachadas, cubiertas y suelos, ya que si no existe tal continuidad estos puntos se convierten en puentes térmicos.

3.2.4.2 Eliminación de puentes térmicos

Son aquellos puntos en la envolvente de un edificio se debilita debido a un cambio de su composición o al encuentro de distintos planos o elementos constructivos. Un correcto planteamiento en el diseño de un edificio permite eliminar los puentes térmicos y minimizar así las pérdidas de energía.

Son muchos los factores por los cuales pueden presentarse puentes térmicos en una construcción, sin embargo las consecuencias son las mismas: *la resistencia térmica provoca un significativo cambio de temperatura pues transmite el calor o el frío por el lugar, generando pérdidas de calor.* Así mismo, la falta de regulación de las temperaturas -interior y exterior- crea un contraste dando lugar a la condensación y por ende a humedades que pueden perjudicar la salud.

Los puentes térmicos surgen debido a las siguientes razones se explican en la siguiente tabla:

Tabla 2

Tipología de puentes térmicos

Razón	Definición	Esquema
Constructivo	Cambios en el espesor del cerramiento o de los materiales empleados. Ejemplo: Los huecos que se hacen bajo las ventanas para albergar los radiadores y donde el muro exterior queda reducido.	
Geométrico	Se producen en las diferencias de área interna o externa, mayoritariamente en las esquinas porque el área de la superficie interior y exterior no coincide.	
Cambio por material	Un material conductor en un cerramiento que no esté bien aislado produce puentes térmicos, uno de los más habituales de este tipo son las ventanas.	

Nota. Adaptado de Hormuk¹², [Artículo página web], (<https://www.aislamientodefachadas.com/puentes-termicos/>).

Los puentes térmicos se localizan en los siguientes puntos del cerramiento, es decir la envolvente de la edificación:

- **Marcos de las ventanas:** En su mayoría los marcos de las ventanas están fabricadas de aluminio, el cual es un gran conductor de frío y calor, por tanto se convierten en puentes térmicos si no se utiliza una rotura de puente en la estructura.
- **Pilares:** Elementos estructurales que pueden estar en contacto con el exterior e interior al mismo tiempo, produciendo un puente térmico debido a que el hormigón del pilar conduce más que el ladrillo del muro.
- **Suelo:** Cuando el canto forjado del suelo atraviesa la fachada hasta el exterior, la zona cercana al muro se convierte en un puente térmico por ese cambio de temperatura que provoca el metal del forjado.
- **Cajón de la persiana:** Al igual que las ventanas, los cajones de las persianas suelen ser metálicos y, a la vez, tienen que estar en contacto con el exterior para dejar salir la persiana.
- **Honancias de los radiadores:** Los huecos que se suelen hacer bajo las ventanas para colocar los radiadores y que queden a ras de la pared conllevan el excavado del muro y, por tanto, un puente térmico constructivo por el cambio de espesor del muro.
- **Unión de tabiques:** Los puntos en los que se unen tabiques con muros exteriores y techos generan esos puentes térmicos geométricos.

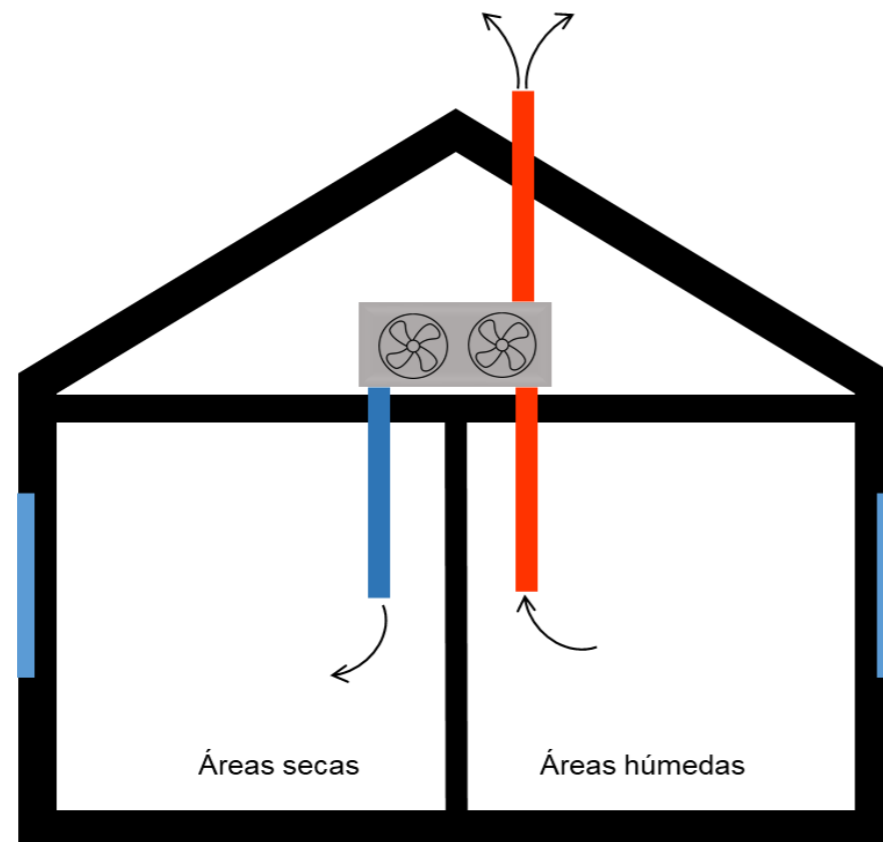
¹² Hormuk: Empresa española dedicada a rehabilitación de fachadas o realización de obras nuevas.

3.2.4.3 Ventilación mecánica con recuperación de calor

La ventilación mecánica se trata del proceso de introducir aire fresco del exterior al interior de un edificio a través de un conducto, con el objetivo de renovar el aire viciado y mejorar la calidad del mismo.

Figura 9

Esquema de funcionamiento de la ventilación mecánica con doble flujo



Cuando se habla de ventilación mecánica *con recuperación de calor o doble flujo*, se refiere a una red de ventilación que cuenta con dos sistemas de bocas: la boca de impulsión, la cual lleva el aire a las zonas secas de la vivienda como el salón, comedor o dormitorios; y la boca

de extracción, que por supuesto, extrae el aire de las zonas húmedas de la casa, como el baño y la cocina.

Además de estas bocas, una parte importante para el funcionamiento de la ventilación controlada es el recuperador de calor, que funciona de la siguiente manera:

- Recupera el calor o el frío expulsados mediante conductos de entrada y salida de aire de la edificación, que se cruzan en el recuperador de calor sin mezclarse dentro del mismo, intercambiando el calor que contienen por consiguiente, surge un aprovechamiento del calor.
- Incluyen filtros para mejorar la calidad del aire, debido a que se pueden filtrar polen y alérgicos que se encuentren en el aire causando posibles alergias u otros problemas respiratorios a los ocupantes.

Por tanto, estas bocas en conjunto con el recuperador de calor que, se consigue introducir aire limpio a la vivienda, eliminando todo el aire viciado por medio de un sistema de conductos perfectamente regulado, aumentando la calidad del aire gracias a su constante renovación.

3.2.4.4 Control de las infiltraciones

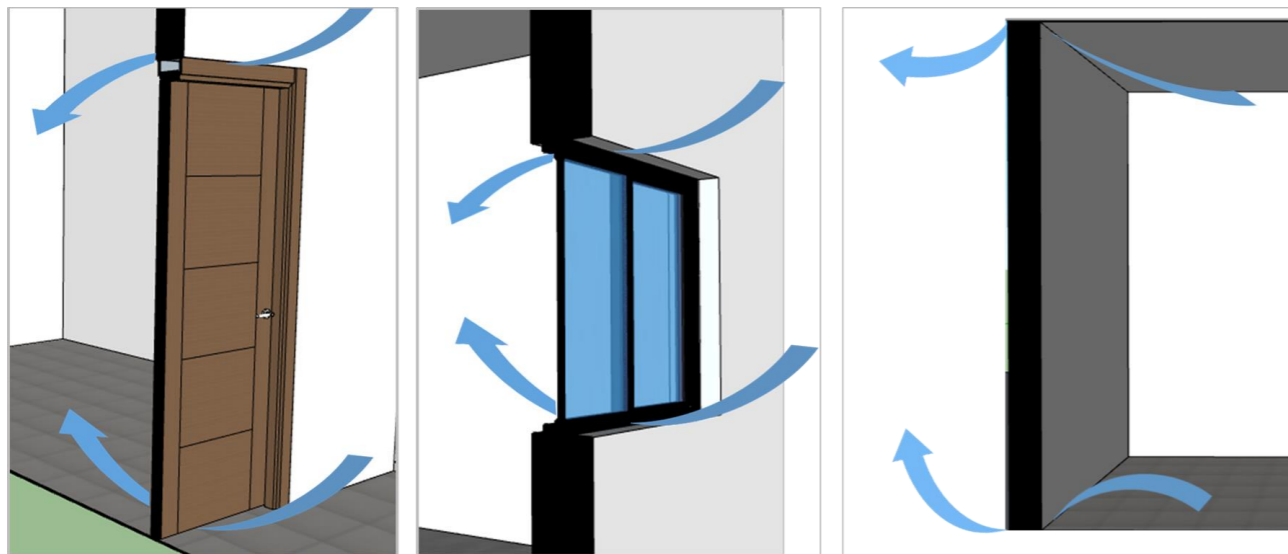
Una planificada ejecución permite un control de las infiltraciones de aire indeseadas de forma tal que el edificio pueda ser climatizado mediante la ventilación mecánica con recuperación de calor, sin recurrir a ningún otro sistema¹³.

¹³ Guía del estándar Passivhaus. Edificios de consumo energético casi nulo. Consejería de economía y hacienda, Comunidad de Madrid, (2011, p. 19)

Los efectos del control de infiltraciones no cambian en caso de utilizar la ventilación natural cruzada, sin embargo la forma de climatizar sí, ya que esta se produce abriendo o cerrando las ventanas según la necesidad.

Figura 10

Puntos de infiltración de aire en una vivienda.



Para evitar las filtraciones de aire no deseadas lo ideal es sellar las grietas y aberturas existentes en la envolvente de la vivienda mediante productos específicos para cada lugar y material.

Actualmente hay una gran variedad y familias de selladores en el mercado, con propiedades que deben ser considerados para elegir el sellador correcto, y así obtener los mayores beneficios como impermeabilidad, elasticidad, rendimiento, durabilidad y acabados estéticos.

Tabla 3

Tipos de selladores para filtraciones de aire y sus usos

Material	Características	Aplicación
Silicona	<ul style="list-style-type: none"> ▪Muy resistentes a los rayos UV, intemperie y temperaturas extremas de hasta 200 °C. ▪Altas propiedades de flexibilidad y recuperación elástica a largo plazo. ▪Poco inflamable. ▪Elastómeros 25E¹⁴. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Carpinterías. ▪Fachadas ligeras. ▪Muros cortina. ▪Juntas de acristalamiento para carpintería de madera. ▪Aplicaciones sanitarias.
Acrílico	<ul style="list-style-type: none"> ▪Resistentes a los rayos UV y condiciones más frías. ▪Fácil aplicación y alisado. ▪Pintables. ▪No son elastómeros 25E. ▪Principalmente plásticos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Acabados para carpintería. ▪Acabados de preparación de pintura para el relleno de grietas.
Hibrido	<ul style="list-style-type: none"> ▪Alta resistencia a los rayos UV e intemperie. ▪Conservan su elasticidad y flexibilidad en el tiempo. ▪Fácil aplicación y alisado. ▪Permite aplicación en húmedo. ▪Pintables. ▪Principalmente elastómeros 25E. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Fachadas de hormigón para juntas de dilatación, juntas entre paneles y juntas de construcción.
Poliuretano	<ul style="list-style-type: none"> ▪Alta adhesión. ▪Sensibles a los rayos UV y a las altas temperaturas extremas. ▪Aplicación y alisado son afectados por la temperatura. ▪Mayormente elastómeros 25E. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Fachadas de hormigón para juntas de dilatación, juntas entre paneles y juntas de construcción.
Bultilo	<ul style="list-style-type: none"> ▪Muy resistentes al gas y vapor de agua. ▪Libre de disolventes. ▪Buena y alta adherencia inicial. ▪No curan. ▪Principalmente plásticos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Montajes desmontables en carpintería de aluminio.

Nota. Adaptado de CPG Europe (https://www.illbruck.com/es_ES/servicio/blog/tipos-de-selladores/).

¹⁴ Elastómero: Materia natural o artificial que tiene gran elasticidad; 25E capacidad de recuperar un movimiento igual al 25% de la anchura inicial de la junta.

3.2.4.5 Ventanas y puertas de altas prestaciones

Al realizar estudios térmicos a fachadas de viviendas a través de una cámara termográfica se ha observado que los mayores puentes térmicos están ubicados en las ventanas, donde los dos elementos que la componen, el cristal y la carpintería, poseen una conductividad térmica propia que influye para bien o para mal en el funcionamiento de la misma.

Por esta razón, en el estándar passivhaus uno de los pilares más importantes es la ventana, ya que los huecos de estas son los puntos más débiles térmicamente de la envolvente, por lo que las ventanas se eligen con altas prestaciones para un máximo confort, y para ello deben cumplir con las características que requiere el estándar: permeabilidad del aire, estanqueidad al agua, resistencia al viento, aislamiento térmico y acústico, comportamiento frente a los agentes biológicos y resistencia al fuego.

Considerando lo anterior, se puede decir que las prestaciones es aquello que se espera de un producto como consecuencia de su uso, en otras palabras, los beneficios o servicios que brinda, por ejemplo la aislación acústica y térmica. Por consiguiente 'altas prestaciones' se refiere a las ventanas y puertas que ofrecen beneficios superiores a las que son capaces de ofrecer la carpintería común¹⁵.

Razón por la cual se han estudiado cada una de las partes de una ventana concluyendo que, la mejor solución son las dobles juntas de estanqueidad y vidrios bajo emisivos dobles o triples que a veces incorporan gases nobles en las cámaras que mejoran los coeficientes de transmisión térmica¹⁶.

Entonces, para elegir la ventana correcta es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- Perfilería. Los marcos de PVC y de madera son favorables respecto a los de aluminio. En este último tipo la única solución posible es colocar en el interior aislamientos muy efectivos, y utilizar el aluminio únicamente como acabado exterior.

Tabla 4

Conductividad térmica y características de los materiales para perfilería de ventanas.

Material	Conductividad térmica W/m ² K	Características
PVC	0.17	<ul style="list-style-type: none">• Vida útil: 50 años aproximadamente.• Permanecen inalterable antes los agentes externos (contaminación, salinidad, agentes corrosivos, humedad, radiación solar, etc.).• Mantenimiento muy bajo: se deben engrasar los herrajes metálicos y partes móviles para que funcionen correctamente sin perder sus propiedades.• Fácil de limpiar, tanto los perfiles de PVC como las juntas de cierre y acristalamiento con un paño, agua y jabón.

¹⁵ FormiaHnos: Empresa dedicada a la fabricación de aberturas de aluminio. <http://aberturasaluminio.com/que-significa-altas-prestaciones/>

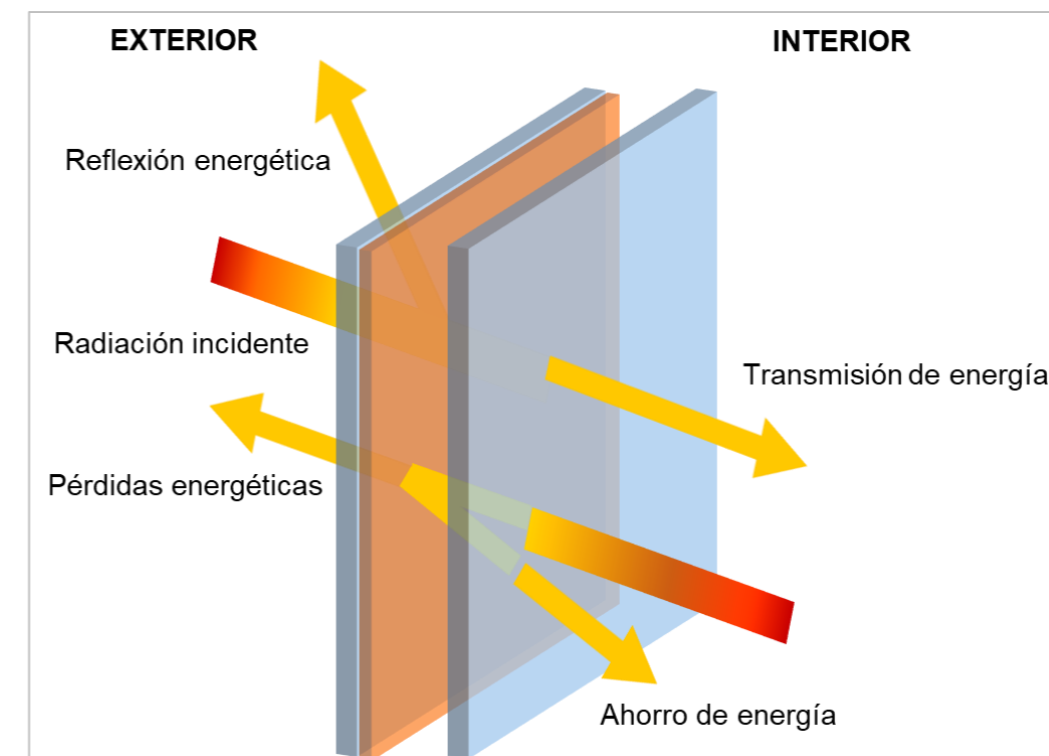
¹⁶ Guía del estándar Passivhaus. Edificios de consumo energético casi nulo. Consejería de economía y hacienda, Comunidad de Madrid, (2011, p.20)

Aluminio	204	<ul style="list-style-type: none">•Vida útil: superior a 50 años. <p>En zonas costeras se ven afectadas por el ambiente salino, lo que favorece la aparición de corrosión.</p> <ul style="list-style-type: none">•Mantenimiento sencillo: acondicionar y engrasar los herrajes para que la ventana no pierda movilidad, así como revisar y limpiar las juntas.•Fácil de limpiar ya que es un material que no atrapa la suciedad, por eso se pueden limpiar con agua y jabón, teniendo cuidado de evitar usar productos que puedan provocar arañazos en la superficie.
Madera	0.21	<ul style="list-style-type: none">•Vida útil: con un adecuado mantenimiento tiene una gran durabilidad.•Mantenimiento: requiere de cuidados muy específicos para evitar moho, insectos o deterioro por el paso del tiempo. Es necesario darle una capa de barniz cada cierto tiempo para que se restaure la impermeabilidad y la protección ante los rayos ultravioleta del sol. Si el barniz está deteriorado hay que lijar previamente.•Limpieza frecuente para que no se acumule polvo y suciedad. Para ello se usa un pincel o brocha suave para quitar la primera capa de suciedad y después pasa un paño humedecido de agua templada para limpiarlas.

- Vidrio bajo emisivos. También llamado vidrio ATR (Aislante Térmico Reforzado), reflejan la energía solar evitando que gran parte de ella ingrese en la vivienda, debido a un tratamiento químico en formato lámina aplicado a una de las caras internas del vidrio.

Figura 11

Esquema de un vidrio bajo emisivo.



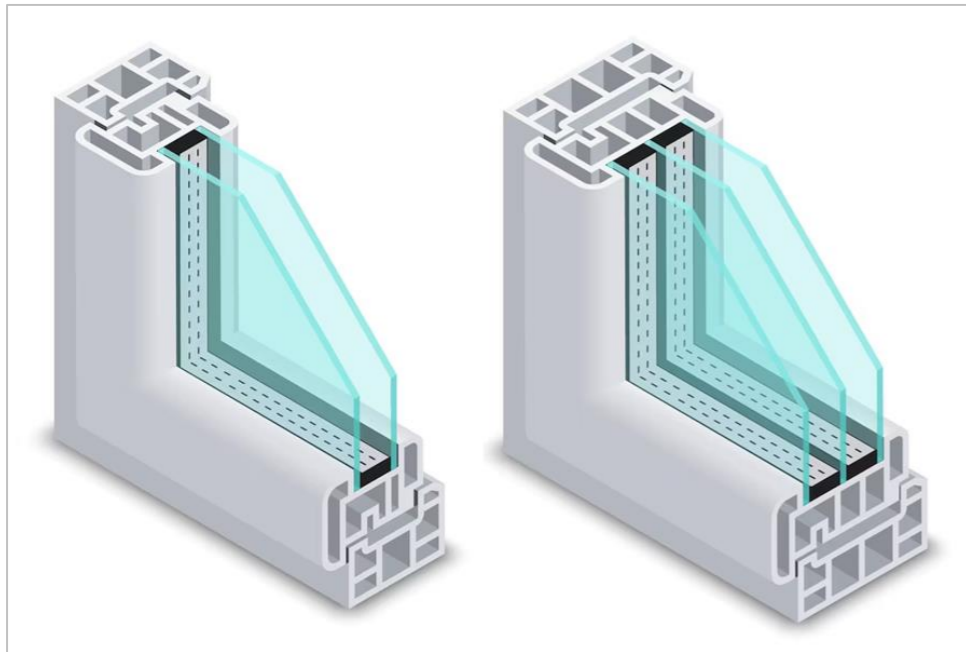
- Ventanas con doble/triple vidrio. Son aquellas compuestas por dos hojas de vidrio y una cámara de aire; en caso de la ventana de triple acristalamiento, está compuesta por tres hojas de vidrio dos cámaras de aire.

Nota. Adaptado de *Calor y Frio*¹⁷ [Artículo página web], por Martha Sánchez Valencia, 2020, (<https://www.caloryfrio.com/construccion-sostenible/aislamiento-y-humedad/ventanas-pvc-aluminio-madera-claves-para-elegir-una-ventana.html>).

¹⁷ Calor y frío: portal sectorial de las instalaciones de climatización, aire acondicionado, refrigeración, ventilación, calefacción, agua y baño, energías renovables y ahorro de energía.

Figura 12

Ventana con doble y triple vidrio.



Nota. Tomado de *Freepik* [ilustración], por macrovector, (https://www.freepik.es/vector-gratis/seccion-transversal-ventana-vidrio-transparente-hogar-estructura-marco-ventana-ventana-marco-perfil-plastico_13031960.htm#query=ventanas%20pvc&position=2&from_view=keyword&track=ais); (https://www.freepik.es/vector-gratis/seccion-transversal-ventana-energeticamente-eficiente-ventana-ahorro-energia-perfil-plastico-ventana-esquina-estructura_13031962.htm).

Dichas cámaras potencian las propiedades aislantes y reducen el valor U del acristalamiento, que mide el intercambio de temperatura que se produce entre el exterior y el interior de la ventana, por tanto ofrecen mayores prestaciones que una ventana sencilla¹⁸.

- Doble juntas de estanqueidad. La junta es un elemento sellador que tiene como función garantizar un buen aislamiento. Son indispensables para la conexión estrecha de vidrios, marcos y hojas de ventanas, evitan que el agua entre en el perfil y también son una barrera para el viento, el polvo y el ruido¹⁹.

3.2.4.6 Optimización de las ganancias solares y del calor

Se le llama ganancia solar al aumento de temperatura que ocurre cuando la energía solar ingresa al interior de un espacio a través de ventanas o puertas, como una especie de efecto invernadero, que dependiendo del clima o las estaciones, puede ser beneficioso o perjudicial.

En lugares con climas fríos resulta beneficioso pues reduce los costos de calefacción, lo contrario a lugares donde su clima es cálido, ya que puede generar una carga térmica excesiva y la necesidad de sistemas de ventilación y refrigeración.

En este último caso, es necesario reducir la ganancia solar para evitar el sobrecalentamiento, lo cual se puede lograr orientando y protegiendo las puertas y ventanas de la luz solar directa, considerando también su tamaño y ubicación, además se debe usar materiales reflectantes en el vidrio; y complementarlo con aislantes de paredes y espacios de techo.

Para controlar la ganancia solar es indispensable analizar el comportamiento del sol, su trayectoria e inclinación.

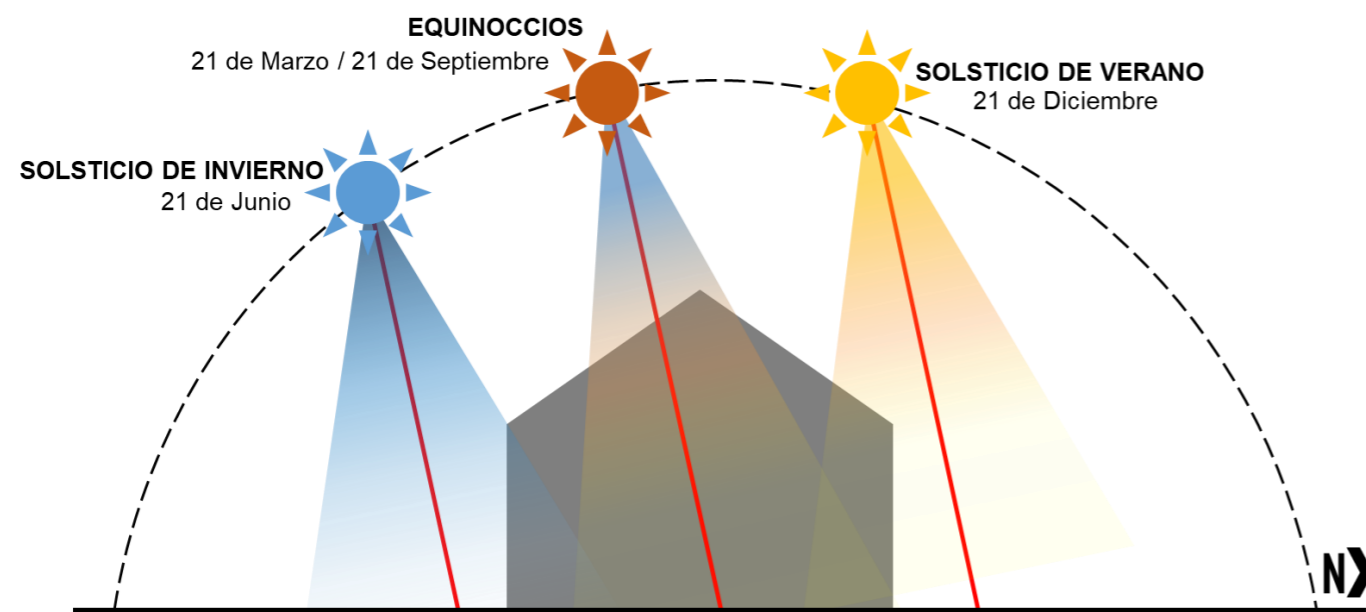
¹⁸ Climalit: marca de referencia para los dobles y triples acristalamientos aislantes en Europa y la primera marca de acristalamiento en España. <https://climalit.es/blog/la-eleccion-de-ventanas-con-triple-acristalamiento/>

¹⁹ Veneo: primera tienda online en España que ofrece ventanas de PVC hechas a medida con alta eficiencia energética. <https://www.veneo.es/ventanas-pvc/que-es-una-junta-de-estanqueidad/>

- La trayectoria solar. Las radiaciones solares afectan las fachadas verticales de los edificios. En invierno la fachada sur recibe la mayoría de radiación pues el sol está bajo, mientras que las otras orientaciones apenas reciben radiación. En verano, la fachada sur recibe menos radiación directa cuando el sol está más vertical a mediodía, mientras que la fachada este es más afectada por las mañanas y la fachada oeste por las tardes.

Figura 13

Trayectoria solar



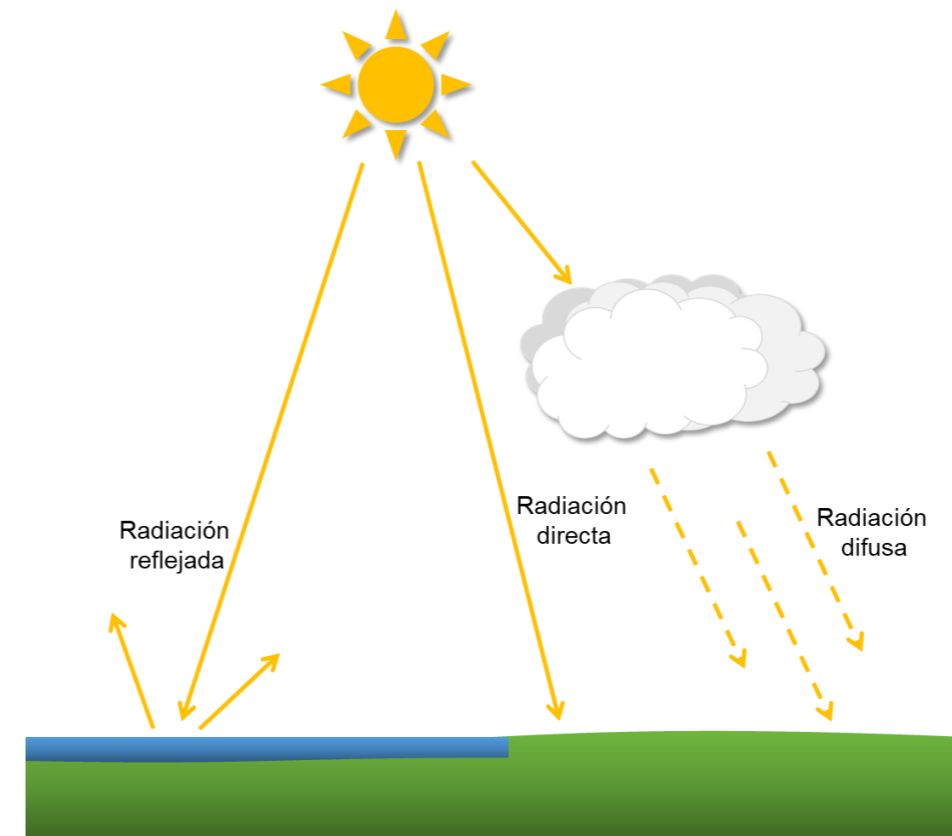
Otro factor a considerar es el tipo de radiación que llega a la superficie y por ende a los edificios.

- Radiación directa (I): es aquella que proviene directamente de Sol.
- Radiación difusa (D): es aquella recibida de la atmósfera como consecuencia de la dispersión de parte de la radiación del Sol en la misma.

- Radiación reflejada (R): es aquella reflejada por la superficie terrestre²⁰.

Figura 14

Tipos de radiación solar



En definitiva, el adecuado aprovechamiento de las ganancias de calor gracias a la radiación solar, sumado a las internas generadas por las personas, los electrodomésticos y la iluminación, forman parte del balance energético del edificio.²¹

Los objetivos del estándar passivhaus son los siguientes:

- **Comfort:** Una buena piel del edificio, bien aislada frente al frío y frente al calor, asegura un elevado confort interior.

²⁰ WAGG Arquitectura textil: Empresa argentina encargada de fabricar e instalar cielorrasos, cubiertas y fachadas tensadas (membranas flexibles).

²¹ Guía del estándar Passivhaus. Edificios de consumo energético casi nulo. Consejería de economía y hacienda, Comunidad de Madrid, (2011, p. 18 – p.20)

- **Sostenibilidad:** La elevada eficiencia energética reduce radicalmente las emisiones de CO₂ a la atmósfera, contribuyendo así a la protección del clima y la preservación de las fuentes de energía no renovables.
- **La eficiencia:** Se requiere muy poca energía para aportar una calidad de aire (confort interior) con un esfuerzo técnico muy bajo.
- **La innovación:** Es un estándar constructivo moderno que sirve de base para los edificios del futuro y que abre un gran campo de aplicaciones para la arquitectura y la ingeniería.²²

3.2.5 Arquitectura Bioclimática

Consiste en diseños que toman en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos naturales disponibles (sol, vegetación, lluvia, viento) de manera responsable para preservarlos y disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía.

Principios:

- **Orientación:** se diseña tomando en cuenta la posición del sol para aprovechar al máximo la luz solar.
- **Soleamiento y protección solar:** las ventanas deben contar con protección solar para disminuir la entrada de la radiación solar.
- **Aislamiento térmico:** Para reducir la entrada de calor se utilizan técnicas como muros gruesos, edificios enterrados o semi enterrados, entre otros.

- **Ventilación cruzada:** con el objetivo de crear una buena ventilación en todas las áreas de la construcción.

La arquitectura bioclimática trabaja de la mano con la arquitectura ecológica, utiliza los recursos naturales de forma eficaz a lo largo de todo el tiempo de vida de una construcción siendo responsable con el medio ambiente²³.

3.2.6 Eficiencia energética

De manera general, la Eficiencia Energética se puede definir como la manera de usar adecuada y eficientemente la energía. Por tanto, un edificio energéticamente eficiente es aquel que minimiza el uso de las energías convencionales, de tal modo que se reduce la demanda energética, y si es posible se produce energía sostenible.

Este concepto proviene del estándar passivhaus, y para lograrlo es necesario aplicar estrategias pasivas, es decir, apoyarse en principios bioclimáticos para el proceso de diseño.

Algunos de los requerimientos son los siguientes:

- Controlar la ventilación natural, a fin de permitir la renovación de aire y enfriar espacios en verano.
- Materiales térmicos, que se adecuen al clima.
- Optimizar el uso de la radiación solar para calentar pasivamente los espacios en invierno y/o controlar el exceso de radiación en verano para evitar sobrecalentamiento.
- Las ganancias solares también nos permiten optimizar la iluminación natural para reducir la demanda energética de iluminación artificial.

²² Guía del estándar Passivhaus. Edificios de consumo energético casi nulo. Consejería de economía y hacienda, Comunidad de Madrid, (2011, p. 22 – p.23)

²³ Pau Seguí, OVACEN. Arquitectura bioclimática principios esenciales.

- Utilización de sistemas activos, es decir, energías renovables no convencionales para la generación de energía en la edificación. Tales como paneles fotovoltaicos, turbinas eólicas, etc., a partir de los recursos naturales disponibles en el lugar.²⁴

3.2.7 Diseño Biofílico

La biofilia se define como la conexión biológica innata entre el ser humano y la naturaleza. Se organiza en tres categorías que proveen un marco para comprender y habilitar la incorporación meditada de una rica diversidad de estrategias en el entorno construido, (Terrapin Bright Green, 2014).

3.2.8.1 Naturaleza en el espacio

- **Conexión visual con la naturaleza:** Un vistazo a elementos de la naturaleza, sistemas vivos y proceso naturales.
- **Conexión no visual con la naturaleza:** Estímulos auditivos, táctiles, olfativos o gustativos que generan una referencia deliberada y positiva a la naturaleza, sistemas vivos o proceso naturales.
- **Estímulos sensoriales no rítmicos:** Las conexiones aleatorias y efímeras con la naturaleza pueden ser analizadas estadísticamente pero no pueden ser pronosticadas con precisión.
- **Variaciones térmicas y de corrientes de aire:** Cambios sutiles en la temperatura del aire, humedad relativa, una corriente de aire que percibe en la piel y temperaturas superficiales que imitan entornos naturales.

- **Presencia de agua:** Una condición que mejora como experimentamos un lugar al ver, oír o tocar el agua.
- **Luz dinámica y difusa:** Aprovecha la variación de la intensidad de la luz y la sombra que cambia con el tiempo y recrea condiciones que suceden en la naturaleza.
- **Conexión con sistemas naturales:** Conciencia de los procesos naturales, especialmente los cambios estacionales y los temporales que son característicos de un ecosistema saludable.

Figura 15

Ejemplo de la naturaleza en el espacio



²⁴ Arquitectura de acero. Eficiencia energética en la edificación.

Tabla 5

Funciones de los patrones que conforman la categoría "Naturaleza en el espacio" en favor de la reducción del estrés, el desempeño cognitivo, la mejora de las emociones, ánimo y del cuerpo humano

	PATRÓN	REDUCTORES DE ESTRÉS	DESEMPEÑO COGNITIVO	EMOCIONES, ESTADO DE ÁNIMO Y PREFERENCIAS
NATURALEZA EN EL ESPACIO	Conexión visual con la naturaleza	Baja la presión sanguínea y el ritmo cardíac. (Brown, Barton y Gladwell, 2013; Tsunetsugu y Miyazaki, 2005; van den Berg, Hartig, y Staats, 2007)	Mejora el compromiso y la atención mental. (Biederman y Vessel, 2006)	Impacta positivamente la actitud y la felicidad en general. (Barton y Pretty, 2010)
	Conexión no visual con la naturaleza	Baja la presión sanguínea sistólica y las hormonas del estrés. (Hartig, Evans, Jamner et al., 2003; Orsega-Smith, Mowen, Payne et al., 2004; Park, Tsunetsugu, Kasetani et al., 2009; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991)	Impacta positivamente el desempeño cognitivo. (Ljungberg, Neely, y Lundström, 2004; Mehta, Zhu y Cheema, 2012)	Se perciben mejoras en la salud mental y la tranquilidad (Jahncke, et al., 2011; Kim, Ren, y Fielding, 2007; Li, Kobayashi, Inagaki et al., 2012; Stigsdotter y Grahn, 2003; Tsunetsugu, Park, y Miyazaki, 2010)
	Estímulos sensoriales no rítmicos	Impacta positivamente el ritmo cardíaco, la presión sanguínea sistólica y la actividad del sistema nervioso simpático. (Beauchamp, et al., 2003; Kahn et al., 2008; Li, 2010; Park, Tsunetsugu, Ishii et al., 2008; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991)	Se mide el comportamiento mediante la observación y cuantificación de la atención y exploración (Windhager et al., 2011)	

Variaciones térmicas y de corrientes de aire	Impacta positivamente el confort, bienestar y productividad. (Heerwagen, 2006; Tham y Willem, 2005; Wigö, 2005)	Impacto positivo en la concentración. (Hartig et al., 2003; Hartig et al., 1991; R. Kaplan y Kaplan, 1989)	Mejora la percepción de placer temporal y espacial (aliestesia) (Arens, Zhang y Huizenga, 2006; de Dear y Brager, 2002; Heschong, 1979; Parkinson, de Dear y Candido, 2012; Zhang, Arens, Huizenga y Han, 2010; Zhang, 2003)
Presencia de agua	Reduce el estrés, aumenta los sentimientos de tranquilidad, reduce el ritmo cardíaco y la presión sanguínea. (Alvarsson, Wiens, y Nilsson, 2010; Biederman y Vessel, 2006; Pheasant, Fisher, Watts et al., 2010)	Mejora la concentración y restaura la memoria (Alvarsson et al., 2010; Biederman y Vessel, 2006)	Se observan preferencias y respuestas emocionales positivas. (Barton y Pretty, 2010; Biederman y Vessel, 2006; Heerwagen y Orians, 1993; Karmanov y Hamel, 2008; Ruso y Atzwanger, 2003; Ulrich, 1983; White, Smith, Humphryes et al., 2010; Windhager, 2011)
Luz dinámica y difusa	Impacta positivamente el funcionamiento del sistema circadiano (Beckett y Roden, 2009; Figueiro, Brons, Plitnick et al., 2011) Aumenta el confort visual (Elyezadi, 2012; Kim y Kim, 2007)		
Conexión con sistemas naturales			Mejora las respuestas positivas de la salud; acentúa la percepción del entorno (Kellert et al., 2008)

Nota. Adaptado de 14 patrones de diseño Biofílico. Mejorando la salud y el bienestar en el entorno construido²⁵ [Documento], por Browning, W.D., Ryan, C.O., Clancy, J.O. (2017). 14 Patterns of Biophilic Design [14 Patrones de diseño biofílico] (Liana PenabadCamacho, trad.) New York: Terrapin Bright Green, LLC. (Trabajo original publicado en 2014) (p. 12).

²⁵ Browning, W.D., Ryan, C.O., Clancy, J.O. (2017). 14 Patterns of Biophilic Design [14 Patrones de diseño biofílico] (Liana PenabadCamacho, trad.) New York: Terrapin Bright Green, LLC. (Trabajo original publicado en 2014) (p. 12)

3.2.8.2 Analogías Naturales

- **Formas y patrones biomórficos:** Referencias simbólicas a contornos, patrones, texturas o sistemas numéricos presentes en la naturaleza.
- **Conexión de los materiales con la naturaleza:** Materiales y elementos de la naturaleza que, con un procesamiento mínimo, reflejan la ecología y geología local y crean un sentido distintivo de lugar.
- **Complejidad y orden:** Información sensorial rica que responde a una jerarquía espacial similar a la de la naturaleza.

Figura 16

Ejemplo de analogías naturales



Nota. Referencia simbólica de textura de madera en piso. Tomado de Casas en Málaga [Fotografía], por Gabriel, 2021, (<https://casasenmalaga.com/wp-content/uploads/2021/01/imagen-portada-estilos-deco.jpg>).

Tabla 6

Funciones de los patrones que conforman la categoría “Analogías Naturales” en favor de la reducción del estrés, desempeño cognitivo, mejora de las emociones, ánimo y del cuerpo humano

	PATRÓN	REDUCTORES DE ESTRÉS	DESEMPEÑO COGNITIVO	EMOCIONES, ESTADO DE ÁNIMO Y PREFERENCIAS
ANALOGÍAS NATURALES	Formas y patrones biomórficos			Se observan preferencias visuales (Vessel, 2012; Joye, 2007)
	Conexión de los materiales con la naturaleza		Disminuye la presión sanguínea diastólica. (Tsunetsugu, Miyazaki y Sato, 2007) Mejora el desempeño creativo. (Lichtenfeld et al., 2012)	Mejora el confort (Tsunetsugu, Miyazaki y Sato 2007)
	Complejidad y orden	Impacta positivamente las respuestas perceptuales y fisiológicas al estrés (Joye, 2007; Taylor, 2006; S. Kaplan, 1988; Salingaros, 2012)		Se observan preferencias visuales (Hägerhäll, Laike, Taylor et al., 2008; Hägerhäll, Purcella, y Taylor, 2004; Salingaros, 2012; Taylor, 2006)

Nota. Adaptado de 14 patrones de diseño Biofílico. Mejorando la salud y el bienestar en el entorno construido [Documento], por Browning, W.D., Ryan, C.O., Clancy, J.O. (2017). 14 Patterns of Biophilic Design [14 Patrones de diseño biofílico] (Liana PenabadCamacho, trad.) New York: Terrapin Bright Green²⁶, LLC. (Trabajo original publicado en 2014) (p. 12).

²⁶ Firma de consultoría de sostenibilidad comprometida con la creación de un mundo más saludable, a través de talleres, investigaciones, planificaciones, pautas y desarrollo de productos.

3.2.8.3 Naturaleza del espacio

- **Panorama:** Una vista abierta a la distancia para vigilancia y planificación.
- **Refugio:** Un lugar para retirarse de las condiciones del entorno o del flujo diario de actividades donde la persona encuentra protección para su espalda y sobre su cabeza.
- **Misterio:** La promesa de más información mediante vistas parcialmente oscurecidas u otros dispositivos sensoriales para atraer a la persona a sumirse más profundamente en el entorno.
- **Riesgo/ Peligro:** Una amenaza identificable acompañada de un resguardo confiable.²⁷

Figura 17

Ejemplo naturaleza en el espacio



Fuente: Misterio. Longwood Gardens, EE. UU. Tomada de *Wikipedia commons*, por Daderot, 2013 (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ef/Green_wall_-_Longwood_Gardens_-_DSC01042.JPG?uselang=es-419).

Tabla 7

Funciones de los patrones que conforman la categoría "Naturaleza del espacio" en favor de la reducción del estrés, el desempeño cognitivo, la mejora de las emociones, ánimo y del cuerpo humano.

	PATRÓN	REDUCTORES DE ESTRÉS	DESEMPEÑO COGNITIVO	EMOCIONES, ESTADO DE ÁNIMO Y PREFERENCIAS
NATURALEZA DEL ESPACIO	Panorama	Reduce el estrés. (Grahn y Stigsdotter, 2010)	Reduce el aburrimiento, irritabilidad y fatiga (Clearwater y Coss, 1991)	Mejora el confort y la percepción de seguridad (Herzog y Bryce, 2007; Petherick, 2000; Wang y Taylor, 2006)
	Refugio		Mejora la concentración, atención y percepción de seguridad. (Grahn y Stigsdotter, 2010; Petherick, 2000; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991; Wang y Taylor, 2006)	
	Misterio			Induce a una fuerte respuesta al placer. (Biederman, 2011; Blood y Zatorre, 2001; Ikemi, 2005; Salimpoor, Benovoy, Larcher et al., 2011)
	Riesgo /Peligro			Genera fuertes respuestas de dopamina y placer (Kohno et al., 2013; Wang y Tsien, 2011; Zald et al., 2008)

Nota. Adaptado de *14 patrones de diseño Biofílico. Mejorando la salud y el bienestar en el entorno construido* [Documento], por Browning, W.D., Ryan, C.O., Clancy, J.O. (2017). *14 Patterns of Biophilic Design [14 Patrones de diseño biofílico]* (Liana PenabadCamacho, trad.) New York: Terrapin Bright Green, LLC. (Trabajo original publicado en 2014) (p. 12).

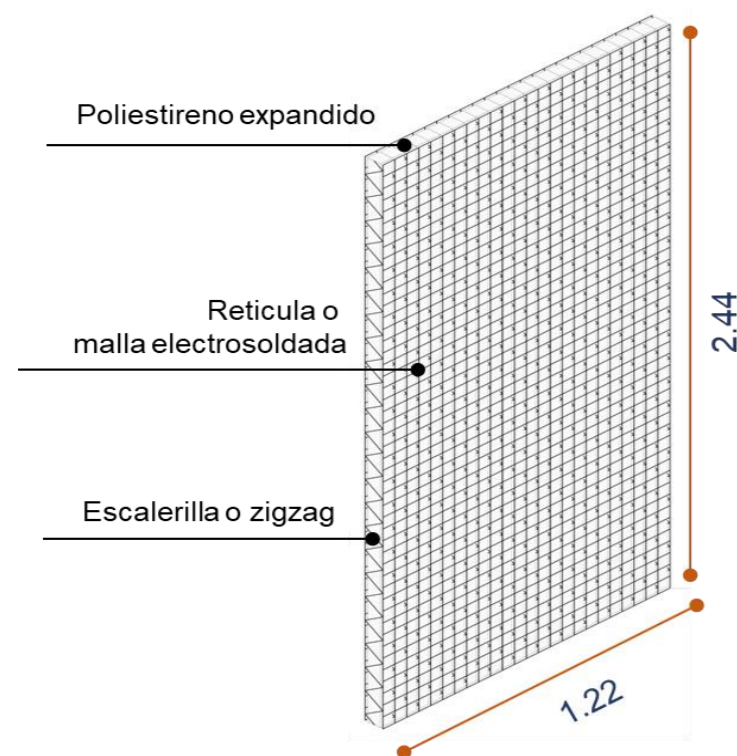
²⁷ Terrapin Bright Green. 14 Patrones de diseño biofílico, 2014.

3.2.8 Sistema constructivo: electromallas

El panel es una estructura tridimensional de alambre galvanizado calibre #14 (2.03mm), electrosoldado en cada punto de contacto, compuesto por armaduras verticales llamadas cerchas, las cuales están unidas a lo ancho del panel por alambre horizontal calibre #14. En el interior contiene un alma compuesta por poliestireno expandido de densidad mínima 10kg/m³.

Figura 18

Elementos que conforman el panel de electromalla



Nota. Adaptado de *Manual técnico covintec* [Documento], por Covintec, 2011, (p. 7).

Una vez instalado y repellado el panel, funciona como un sistema monolítico trasladando las cargas a través de las cerchas hacia la fundación y a su vez hacia el suelo. El resultado es una pared sólida que presenta excelentes características mecánicas e insuperables propiedades de aislamiento termo acústico.

• Ventajas

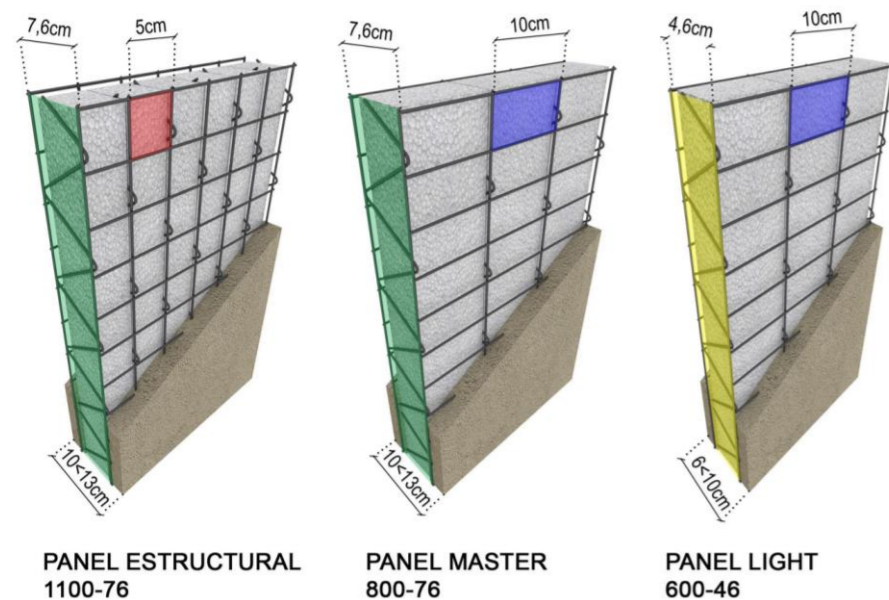
- **Ligero.** Comparado con otros sistemas tradicionales, ocupa una menor cantidad de acero en las fundaciones y reduce las cargas sobre los cimientos permitiendo que descansa un menor peso sobre los suelos.
- **Sismo resistente.** Excelente opción en países de alta vulnerabilidad sísmica por ser un sistema diseñado estructuralmente para soportar grandes esfuerzos. La malla estereométrica que conforma el panel distribuye las cargas y esfuerzos de una manera homogénea, obteniendo una buena relación entre capacidades de carga y peso de construcción. Es capaz de absorber fuertes impactos mecánicos y la presión de carga evitando las deformaciones, incluso vientos huracanados de hasta 180km/h.
- **Económico.** Reduce el tiempo de ejecución de obra comparado con otros sistemas tradicionales, ahorrando entre el 10% y 20% del costo total del proyecto. Su ligereza hace posible economizar en fundaciones y estructura, disminuyendo costo en la mano de obra. Asimismo, el porcentaje de desperdicio es menor ya que el material sobrante puede utilizarse en detalles como marcos, repisas, etc.
- **Confort.** La capa en su interior de poliuretano permite que las edificaciones sean aislante acústico y térmico.
- **Versátil.** Es un material maleable con el que se logran gran variedad de formas.
- **Rapidez.** Reduce hasta en 50% de construcción en obra gris ya que es pre-ensamblaje, facilitando las instalaciones eléctricas, plomerías y sanitarias. Colocar un panel de 4*8 pulgadas equivale a 37.5 bloques.

Se han desarrollado tres tipos de paneles que poseen características diferentes según su función:

- *Panel estructural*, ideal para muros de estructuras de dos niveles, losas de entrepiso, losas de cubierta, cortafuegos.
- *Panel master*: Muros estructurales de un nivel, tabiques autoportantes, cortafuegos, cierro perimetrales, frontones de techumbre.
- *Panel light*: Tabiques autoportantes, cierros perimetrales, frontones de techumbre.

Figura 19

Tipos de panel de malla electrosoldado



Nota. Tomado de Covintec chile [Fotografía], 2022

(https://www.facebook.com/CovintecChile/photos/a.245533212222965/4940615199381386/?type=3&local_e=ms_MY).

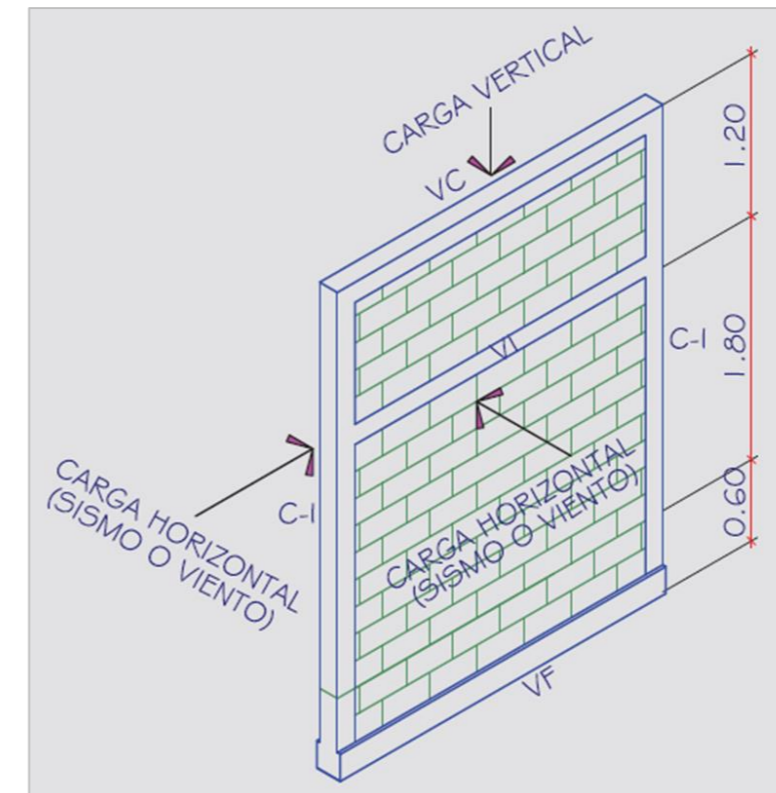
²⁸ Nueva cartilla de la construcción. (2011, p.37)

3.2.9 Sistema constructivo: mampostería confinada

Se trata de uno de los sistemas más comunes en nuestro país, el cual consiste en colocar ladrillos superpuestos de forma manual para la creación de muros resistentes a cargas laterales, a su vez confinados y reforzados con vigas y columnas de concreto²⁸, donde los bloques de mampostería constituyen el alma de un diagrama y los marcos constituyen los patines, dando como producto final una unidad monolítica capaz de resistir las condiciones atmosféricas.

Figura 20

Esquema de muro portante, vigas y columnas



Fuente: Tomado de Nueva cartilla de la construcción [Documento], por Ministerio de transporte e infraestructura, 2011, (p. 37).

En este sistema se emplean cuatro materiales de construcción: concreto, mortero, hierro y los ladrillos; el concreto utilizado en vigas y columnas para mampostería confinada se usa de 210 kg/cm², el mortero debe tener una capacidad en compresión entre 100-150 kg/cm² y los ladrillos deben cumplir con una capacidad de compresión (**fc**) en kilogramos por centímetro cuadrado, sobre su área bruta y por zona sísmica o de viento²⁹. Estos últimos pueden variar según la necesidad y requerimiento del proyecto, destacando la piedra natural, adobe y ladrillos de arcilla.

Las columnas de confinamiento deberán ser ubicadas en todos los bordes libres, las intersecciones de los muros y el interior de los paños de mampostería a una distancia no mayor de 3m centro a centro de las columnas. En esta misma línea, las vigas de confinamiento de concreto reforzado deberán estar ubicadas a nivel de todos los entresijos y del techo, en el interior de los paños de mampostería a una distancia no mayor a 2.5m centro a centro de las vigas, y en el borde superior de todo elemento o saliente que sobrepase el nivel de cielo último piso³⁰.

- **Ventajas:**

- No es combustible.
- Duradero y resistente.
- Tiene alta resistencia contra la putrefacción, las plagas, el clima y los desastres naturales como huracanes y tornados.
- Brinda un acabado rustico o elegante a la edificación, según el material utilizado.
- Aumenta la masa térmica de un edificio.

- Su vida útil es más larga que cualquier otro tipo de edificio.

- Su valor de reventa aumenta.

- **Desventajas:**

- Al utilizar materiales pesado como ladrillos, piedras y bloques de hormigón no pueden ser transportados en vehículos convencionales.

- Las cargas que transmiten la cimentación al suelo pueden provocar deformaciones traducidas como asentamientos, desplazamientos horizontales y giro de la estructura, por consecuencia es probable que se formen grietas y deben repararse para evitar la infiltración de humedad y los danos.

- Durante lluvias intensas o heladas, el mortero no puede ser manipulado pues de vera gravemente afectado.

- Requiere un poco más de tiempo y planificación³¹.

²⁹ Nueva cartilla de la construcción. Ministerio de transporte e infraestructura (MTI), Nicaragua. (2011, p. 41)

³⁰ Norma mínima de diseño y construcción de mampostería. Ministerio de transporte e infraestructura (MTI), Nicaragua. (2011, p. 30)

³¹ Construcción de mampostería: ventaja y desventajas. Aq Arquitectura. <https://aqarquitectura.com/construccion-de-mamposteria-ventajas-y-desventajas/>

CAPÍTULO IV

MARCO JURÍDICO

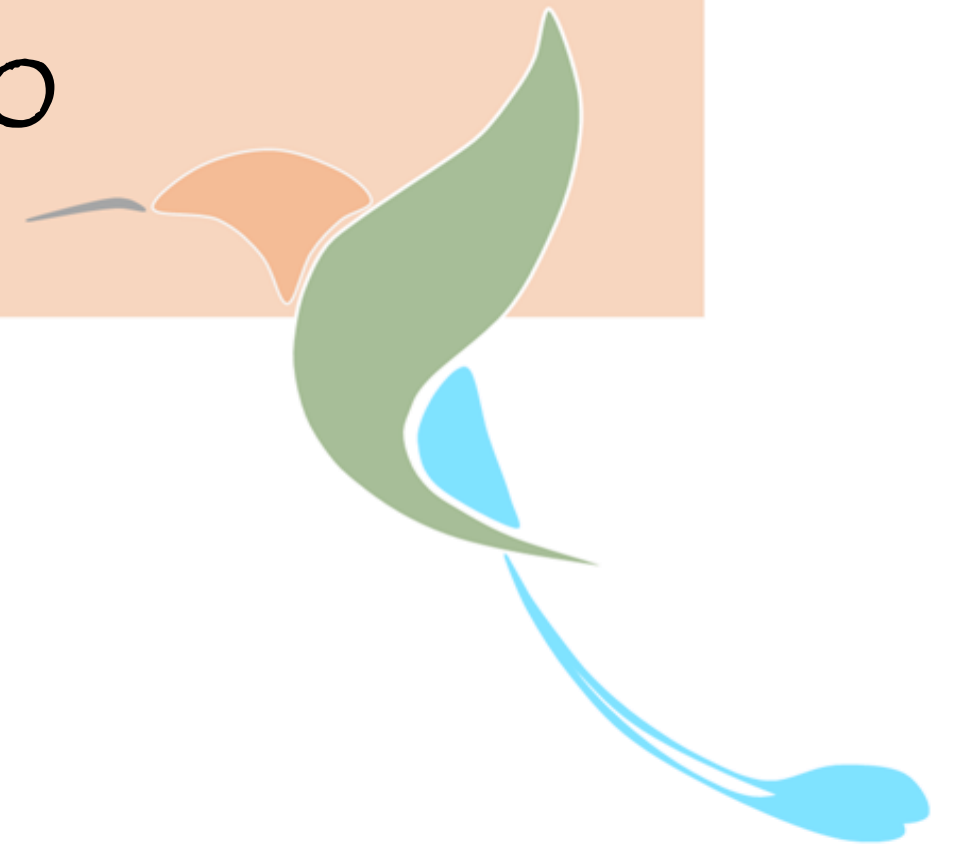


Tabla 8

Normativas que injieren en el proyecto arquitectónico

<p>4.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE NICARAGUA</p> <p>TÍTULO IV. CAPÍTULO III.</p> <p>Artículo 60. Los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable, así como la obligación de su preservación y conservación. El Estado de Nicaragua asume y hace suyo en esta Constitución Política el texto íntegro de la Declaración Universal del Bien Común de la Tierra y de la Humanidad.</p> <p>Artículo 64. Los nicaragüenses tienen derecho a una vivienda digna, cómoda y segura que garantice la privacidad familiar. El Estado promoverá la realización de este derecho.</p>	<p>TÍTULO II. CAPÍTULO II. SECCION IV.</p> <p>Artículo 26. Las actividades, obras o proyectos públicos o privados de inversión nacional o extranjera, durante su fase de pre-inversión, ejecución, ampliación, rehabilitación o reconversión, quedarán sujetos a la realización de estudios y evaluación de impacto ambiental, como requisito para el otorgamiento del Permiso Ambiental.</p> <p>Artículo 27. El sistema de permisos y evaluación de impacto ambiental será administrado por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, en coordinación con las instituciones que corresponda. El MARENA estará obligado a consultar el estudio con los organismos sectoriales competentes así como con los Gobiernos Municipales.</p>
<p>4.2 LEY N°. 428 LEY ORGÁNICA DEL INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y RURAL (INVUR)</p> <p>TÍTULO II. Artículo 3.</p> <p>Objetivos. El INVUR, es el órgano rector de la vivienda urbana y rural y promotor del fortalecimiento del sector en su totalidad, en todo el territorio nacional, tiene por objeto la programación del desarrollo urbano y rural de la vivienda, debiendo facilitar, diversificar y racionalizar la construcción de toda clase de edificios destinados a casa de habitación.</p>	<p>TÍTULO IV. CAPÍTULO I.</p> <p>Artículo 109. Todos los habitantes tienen derecho a disfrutar de un ambiente sano de los paisajes naturales y el deber de contribuir a su preservación.</p> <p>Artículo 117. En los planes de desarrollo urbano se tomarán en consideración por parte de la autoridad competente, las condiciones topográficas, geomorfológicas, climatológicas y meteorológicas a fin de disminuir el riesgo de contaminación que pudiera producirse.</p>
<p>4.3 LEY N°. 217 LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES</p> <p>TÍTULO II. CAPÍTULO II. SECCION I.</p> <p>Artículo 13., Inc. 9. La calidad de vida de la población depende del control y de la prevención de la contaminación ambiental, del adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y del mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos.</p>	<p>4.4 LEY N°. 956 LEY DE EFICIENCIA ENERGÉTICA</p> <p>CAPÍTULO VII.</p> <p>Artículo 28. Eficiencia energética en la construcción. El Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR) y el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) en coordinación con el MEM, deberán dictar o adecuar, en su caso, las normativas correspondientes y necesarias que regulen lo relativo a los proyectos de construcción, para incluir criterios y especificaciones que promuevan el uso racional y eficiente de la energía y realizarán las acciones necesarias tendientes a garantizar la incorporación efectiva de criterios y especificaciones de eficiencia energética, sin perjuicio de las funciones conferidas en otras leyes.</p>

4.5 NORMA TECNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE

**NTON
12 010 – 11
PARTE 1.**

Establece las especificaciones generales para la presentación y aprobación de Proyectos de Diseño Arquitectónico: dimensiones de láminas, contenido de láminas (Información gráfica, dimensiones y especificaciones técnicas; simbología, cajetín), conjunto de planos, escala de dibujo. Todo Diseño Arquitectónico tiene como resultado final el Proyecto Arquitectónico y para su concreción, se deberán obtener las aprobaciones en la Alcaldía Municipal correspondiente.

**NTON
12 010 – 11
PARTE 2.**

Establece las directrices y pautas generales para garantizar la aplicación de condiciones de accesibilidad, que deben ser integradas en el Proyecto de Diseño Arquitectónico. Criterios de relación en accesibilidad: Condiciones de accesibilidad que debe cumplir cada uno de los espacios y elementos del edificio con respecto al resto. Criterios de dotación: Se refieren a la disponibilidad de elementos, sistemas e instalaciones accesibles.

**NTON
12 010 – 11
PARTE 3.**

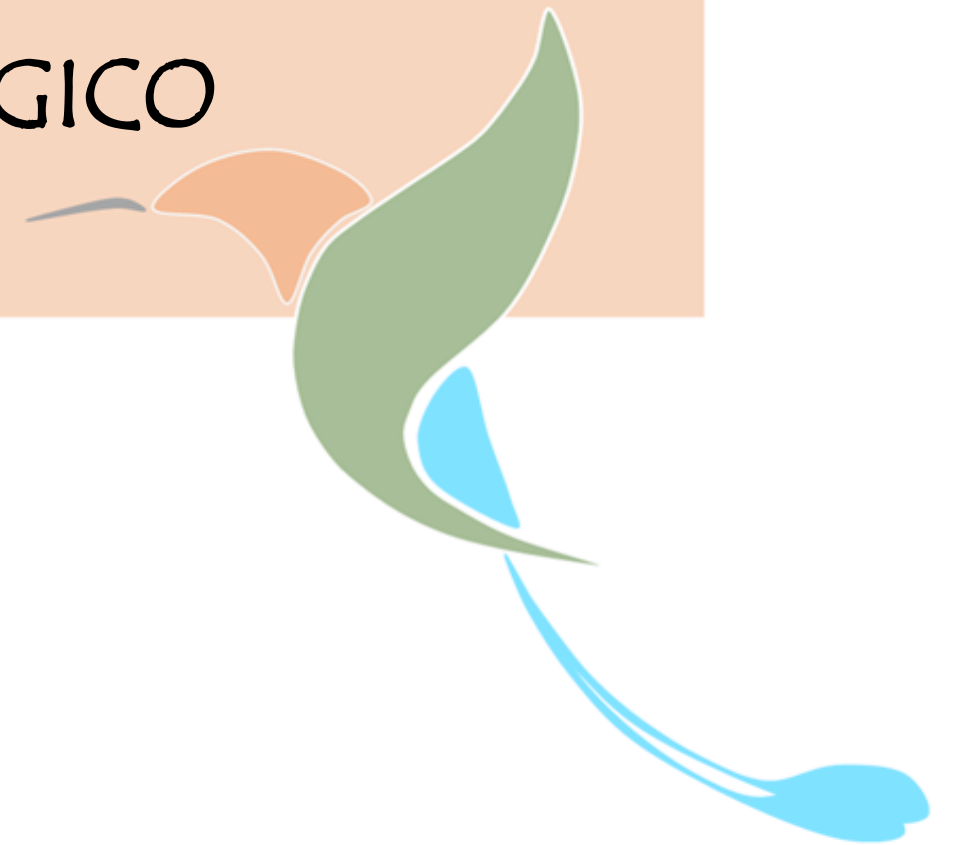
6.4.1 Ventanas. Se permite ventanas que estén debajo de marquesinas techumbres, balcones, pórticos o voladizos siempre que cumplan con su función de ventilación e iluminación.

7.1.1 Ventilación natural. La ventilación natural de los ambientes debe ser cruzada o realizar las medidas pertinentes para garantizar una adecuada ventilación para cada ambiente.

7.2 Iluminación. Todo ambiente debe tener iluminación natural por medio de vanos que permitan recibir luz natural directamente desde el exterior. Se exceptúan aquellos ambientes que por su funcionalidad deben mantenerse herméticos.

CAPÍTULO V

DISEÑO METODOLÓGICO



5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación monográfica conduce al cumplimiento de los objetivos específicos que son la parte estructural del anteproyecto de vivienda familiar con enfoque en diseño pasivo, ubicado en Km 8.5 carretera a Masaya, 3ra etapa de Estancia de Santo Domingo, y de esta forma obtener y desarrollar el conocimiento científico.

Se desarrolló bajo dos tipos de investigación, histórica y de campo;

Investigación histórica: Consiste en un análisis sobre la evolución de la arquitectura pasiva en viviendas a través del tiempo. Para ello se indagó en libros, blogs virtuales y proyectos similares, y de lo que se derivó nuevos términos y conceptos técnicos, y principios pasivos y su relación con el bioclimatismo. El resultado fue una información válida para asentar las bases teóricas que conforman la propuesta.³²

Investigación de campo: Tiene la misma validez de aportación que la anterior, ya que por medio de esta se recopiló la otra parte de la información, es decir, las condiciones actuales del sitio propuesto a través de observaciones no participantes pero sí estructuradas, formulario, encuesta y entrevista, que sirvió como muestra para los diferentes análisis cualitativos y los factores externos que no podemos alterar pero sí adaptar³³.

5.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación es de tipo descriptivo y correlacional. Descriptivo, debido a que se identificó, analizó y describió las características propias de las viviendas que funcionaron como

modelo análogo, el entorno natural y condiciones climáticas que influye en el confort de las mismas, aunado a esto, se investigó y describió el modelo propuesto en base al estudio previo; Correlacional, ya que se estableció la relación entre las variables diseño pasivo y confort, y la influencia entre ella³⁴.

5.3 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende la zona del Km. 8.5 Carretera a Masaya, lado Oeste, La Estancia Santo Domingo, tercera etapa, en el distrito V de la ciudad de Managua.

5.4 UNIDAD DE ANÁLISIS

Está compuesta por las viviendas unifamiliares ubicadas en la Estancia de Santo Domingo.

5.5 MUESTRA: TAMAÑO DE LA MUESTRA Y MUESTREO

5.5.1 Población

Se entiende por población como un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Arias (2006, p. 81). Por lo tanto, la presente investigación está compuesta por once condominios distribuidos en la tercera etapa de Estancia de Santo Domingo:

1. Valladolid
2. Las Hadas
3. Bosques de la Estancia
4. Santa Catalina

³² Del cid, A. Méndez, R. Sandoval, F. (2011). Investigación. Fundamentos y metodología. Segunda edición (pp 30).México: Pearson Educación.

³³ Arias, F. G.(2012).El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica.6ta Edición (p. 31).Caracas, República Bolivariana de Venezuela :Editorial Episteme.

³⁴ McGraw, Hill (2013, p.73-75) /INTERAMERICANA EDITORES S.A.DE C.V.. Metodología de la investigación para bachillerato. Ciudad de México, México: Editorial Impresora Apolo, S.A. de C.V.

5. Hacienda El Bosque
6. El Encanto de la Estancia
7. Villas Andalucía
8. La Hacienda
9. San Patricio
10. Villas Palermo
11. Buena Aventura.

5.5.2 Muestra

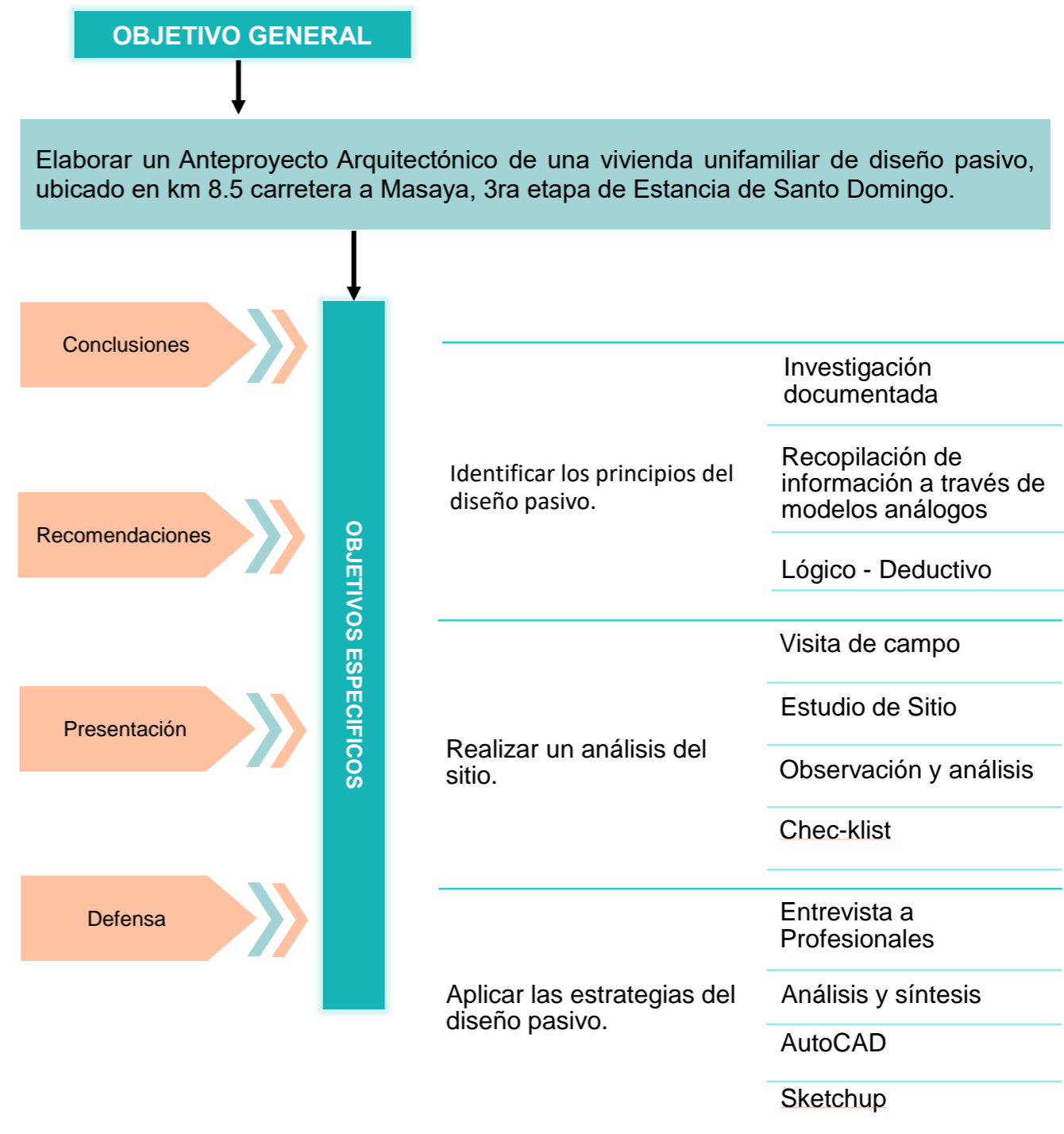
Considerando que la muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible, Arias (2006, p. 83), entonces, encuentra integrada por un total de 169 viviendas que conforman la tercera etapa de Estancia de Santo. Las viviendas cumplen con la tipología de vivienda unifamiliar, lo cual permite analizar la naturaleza de las mismas.

5.5.3 Muestreo

El muestreo es de tipo No Probabilístico por conveniencia ya que, como su propio nombre indica, la muestra se selecciona a conveniencia del investigador cuando esta cumple con las características de interés para su elección. Sin embargo, al ser no probabilístico se puede suponer que los miembros de la muestra no tienen una probabilidad de igual e independientes de ser seleccionados. Salkind³⁵ (1999).

5.6 DISEÑO METODOLÓGICO

5.6.1 Diagrama Metodológico.



³⁵ Neil J. Salkind, nacido el 27 de abril de 1947 en New Jersey, Estados Unidos. Autor del *Ciclo de la investigación científica*, que consisten en una serie de pasos a seguir para aplicar el método empírico-analítico.

5.6.2 Opreacionalización de variables

Tabla 9

Operacionalización de variables

	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Tipo	Escala o medición	Instrumento	Items
Diseño Pasivo	Ecoger parametros fisicos constructivos que ayuden a reducir la demanda de energia electrica y el flujo del calor en el aire	Aislamiento	¿Cuánta energía consume el edificio, es mucha o poca? El consumo estara en dependencia de la funcion utilitaria del edificio, cantidad de usuarios que hagan uso de las instalaciones y el horario de operacion, asi como tambien los materiales de insulación termica aplicados para paredes, vanos y techos.	Cuantitativo y cualitativo	Ordinal-Rango	Guía de analisis de documento	Cap. III
		Eliminacion de puentes térmicos					
		Control de infiltraciones					
		Ventanas y puertas de altas prestaciones					
		Optimizacion de las ganancias solres y calor.					
Análisis de sitio	Fase preliminar de los procesos de diseño arquitectónico y urbano dedicada al estudio del contexto climático, geográfico, histórico, legal y de infraestructura de un sitio específico.	Ubicación	¿Cómo influyen los parámetros físico biótico y socio cultural en el anteproyecto? El sitio para emplazar un proyecto arquitectonico es un pequeño fragmento del espacio geografico que se relaciona con su entorno y sujeto a la actividad humana y natural.	Cualitativo	Ordinal-Rango	Guia de observacion Estructura y no estructurada del sitio y de los modelos analogos. Cuestionario a profesional	Cap. III
		Contexto del vecindario					
		Caracteristicas fisicas naturales					
		Servicios públicos					
		Clima					
		Hitos y nodos					
Aplicación de estrategias pasivas	Lineamientos del diseño pasivo utilizados para la elaboracion de los modelos de viviendas propuestos para el anteproyecto.	Sistema constructivo	¿Qué tipo de materiales son los mas recomendado para el diseño pasivo en un clima cálido? Panel modular con malla de acero electrosoldado, aislante de cubierta y de paredes interiores con sistema SATE, perfilaría de PVC y vegetación son parte de la propuesta del anteproyecto.	Cualitativo	Ordinal-Rango	Programa para modelado en 2d y 3d	Cap. VI
		Reforzar la parte exterior del edificio con un aislamiento térmico					
		Carpinterías de alta estanquidad					
		Ventanas con doble acristalamiento y con una cámara de aire.					
		Protección de ventanas de luz solar directa					

5.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Según Arias³⁶ (2006, p. 112) “En este aparte se indicarán las técnicas e instrumentos que serán utilizados en la investigación”. Por tanto, esta sección permitió recolectar los datos sobre las variables que comprenden el diseño pasivo.

5.7.1 Técnicas

Arias (2006, p. 67) define a las técnicas como el procedimiento o formas de obtener la información para su posterior análisis e interpretación, de manera que, además de realizar una investigación documental para una base teórica se aplicará la observación durante la visita de campo al lugar de estudio, y se complementará con entrevistas .

5.7.2 Instrumentos

Los instrumentos aplicados en esta investigación serán aquellos medios materiales que permitan recoger y almacenar la información. Arias (2006, p. 68).

5.7.2.1 Lista de cotejo o de chequeo

Para realizar la observación fue necesario apoyarse de una lista de cotejo, también llamada lista de control o de verificación, estas indican la presencia o ausencia de un aspecto o conducta a ser observada según Arias (2006, p. 70).

Se estructuró en base a las características de las viviendas en relación al entorno y se aplicaron a las casas ubicadas en la zona de estudio, la Estancia de Santo Domingo. Consta de siete ítems en los que permitirá conocer tanto las características físicas y estéticas de las viviendas como el entorno del lugar de emplazamiento. (Ver formato en Anexo 1).

5.7.2.2 Lista de preguntas

Arias (2006, p. 73), lo define como una guía prediseñada que contiene las preguntas que serán formuladas al entrevistado, mismas que darán respuestas que servirán para obtener información requerida en para el tema.

Para la selección de preguntas fue importante hacer una previa documentación y análisis sobre los puntos que servirían de apoyo y sustento a nuestra investigación.

5.8 PROCESO EVALUATIVO Y RESULTADOS

Para iniciar este proceso investigativo, se tomó como documento de lectura y recolección de datos la ‘Guía del estándar Passivhaus’ elaborado por la Consejería de Economía y Hacienda de España, a través de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, y de la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, con la colaboración de la Plataforma de Edificación Passivhaus, con el fin de dar a conocer este concepto el cual consideran representa el futuro en el desarrollo de edificios de consumo casi nulo. De la guía mencionada proviene parte de la información que sustenta al documento, además retomamos ciertos sitios web que aportaron datos para el documento. Del libro ‘La casa ecológica autosuficiente para clima cálido y tropical’ del arquitecto ecológico Armando Deffis Casco, se tomaron ejemplos sobre la manera que se diseñan viviendas para climas cálidos ya que va en concordancia al proyecto propuesto.

En la segunda fase se aplicó guías de observación estructurada y no estructurada, con el objetivo de conocer y tener acercamiento al sitio donde se propone ubicar el proyecto. También se realizó un cuestionario de preguntas a un experto en el área de arquitectura y diseño de

³⁶ Fidias Gerardo Arias Odó, autor del libro "El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica". Nació el 5 de julio de 1962 en Caracas, Venezuela. Licenciado en Educación. Doctor en Ciencias Sociales. Magister Scientiarum en Educación Superior. Profesor jubilado e investigador activo acreditado por el PEII.

interiores, el arquitecto Roberto José Solís Mayorquin, quien tiene especialidad en diseño de interiores y ejecución de obras interiorismo a nivel superior por más de 15 años, magíster en Arquitectura con vasta experiencia en proyectos arquitectónicos, diseño y de artes, y otras ramas que vinculan a la creatividad de una manera directa, siendo además consultor de la OEA en el área de textil vestuario, cuero calzado y muebles. Se le entrevistó con el fin de comprender si el término diseño pasivo es mucho o poco conocido, y que materiales según el especialista, son los más adecuados para un anteproyecto como el de la presente tesis.

Además se visitó una vivienda ubicada en la ciudad de Managua, con características bioclimáticas propiamente, que nos sirvió como modelo análogo para identificar qué estrategias pasivas poseía y si estas eran adaptables para el clima donde se pretende emplazar el proyecto.

5.8.1 Resultados de observación

La información recogida a través de la guía de observación estructurada y los instrumentos de la observación no estructurada, aporta de manera significativa a la parte inicial de este proyecto, dando como resultado información relevante sobre el entorno del lugar de ubicación el proyecto. Este instrumento demostró cómo es la estructura de las viviendas aledañas, que tipos de materiales son los más predominantes, que estilos arquitectónicos o corrientes son las más usadas y como todo el entorno llega a influir de manera positiva o negativa en los ocupantes.

Este tipo de guía fue implementada en 11 condominios pertenecientes a la zona de la estancia de Santo Domingo. El primer aspecto fue el siguiente:

Figura 21

Material utilizado en cubierta de techo de los condominios de Estancia de Santo Domingo

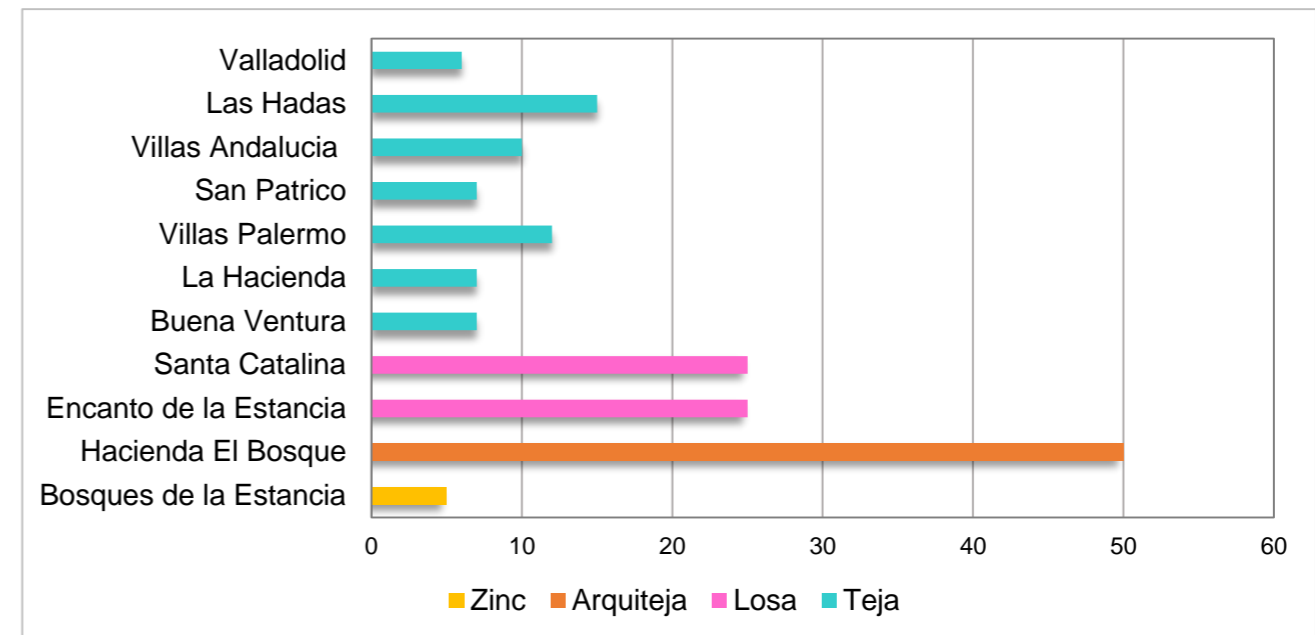
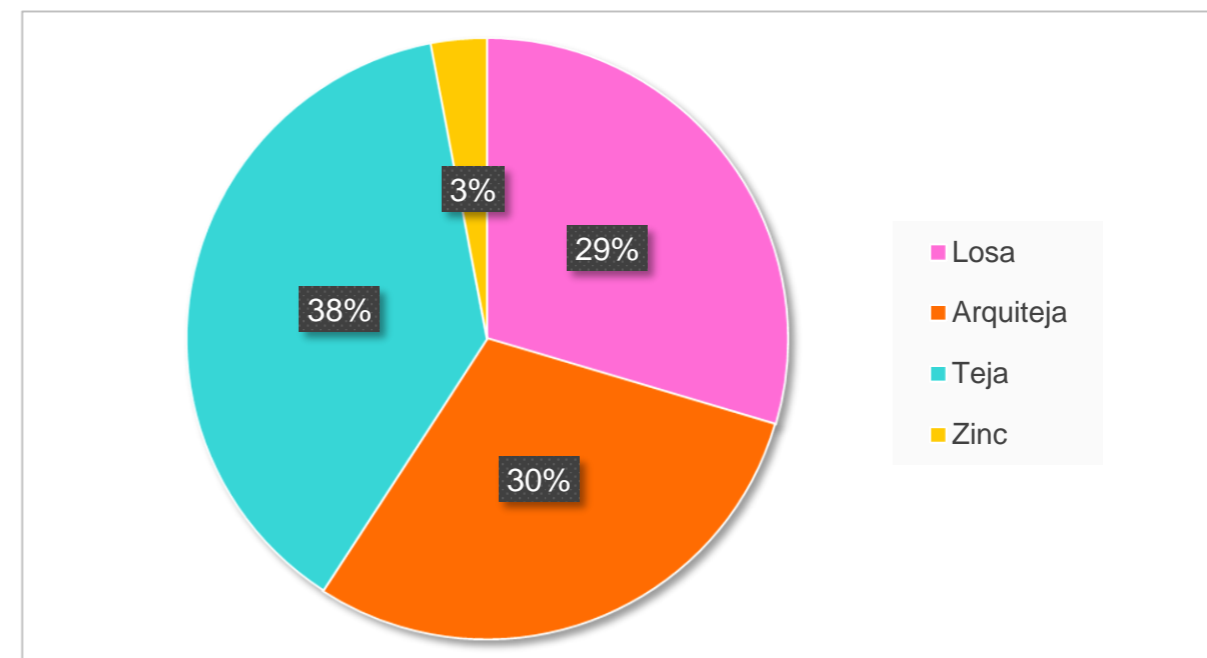


Figura 22

Porcentaje de materiales para cubierta de techo entre las viviendas de los condominios



En la figura 23 se observa la variedad de materiales de cubiertas de techo que utilizan los diferentes condominios de la tercera etapa de la Estancia de Santo Domingo, algunos de los cuales coinciden en la utilización del mismo material, por consiguiente la figura 24 muestra el porcentaje de cada uno de dichos materiales donde la teja de barro predomina con el 38% sobre los demás.

El siguiente ítem hace referencia al jardín en las viviendas. Como se resumen en la figura 25, resultó que el 48% de la muestra posee jardín frontal con árboles alrededor, es decir grama en la fachada y palmeras alrededor; siguiéndole un 49% que indica que las viviendas poseen vegetación en alguna de sus fachadas, entre grama y macetas; y solo el 3% no cuenta absolutamente con vegetación.

Figura 23

Ubicación de los jardines en las viviendas de los condominios

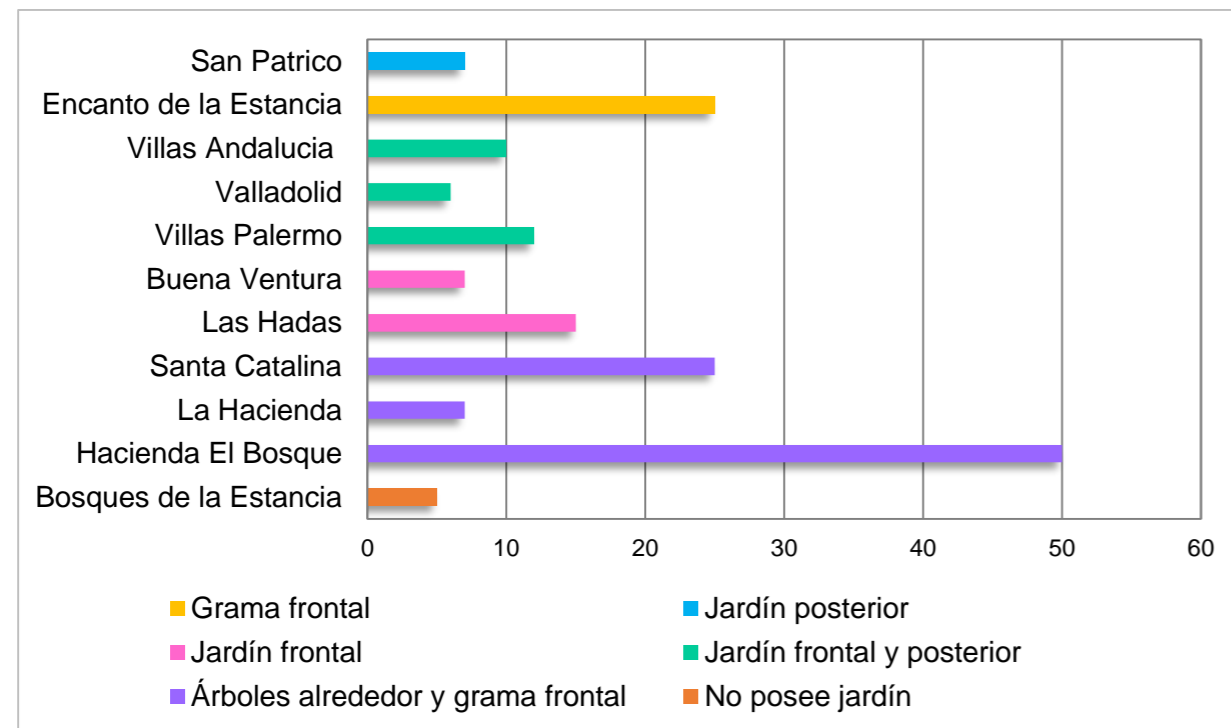
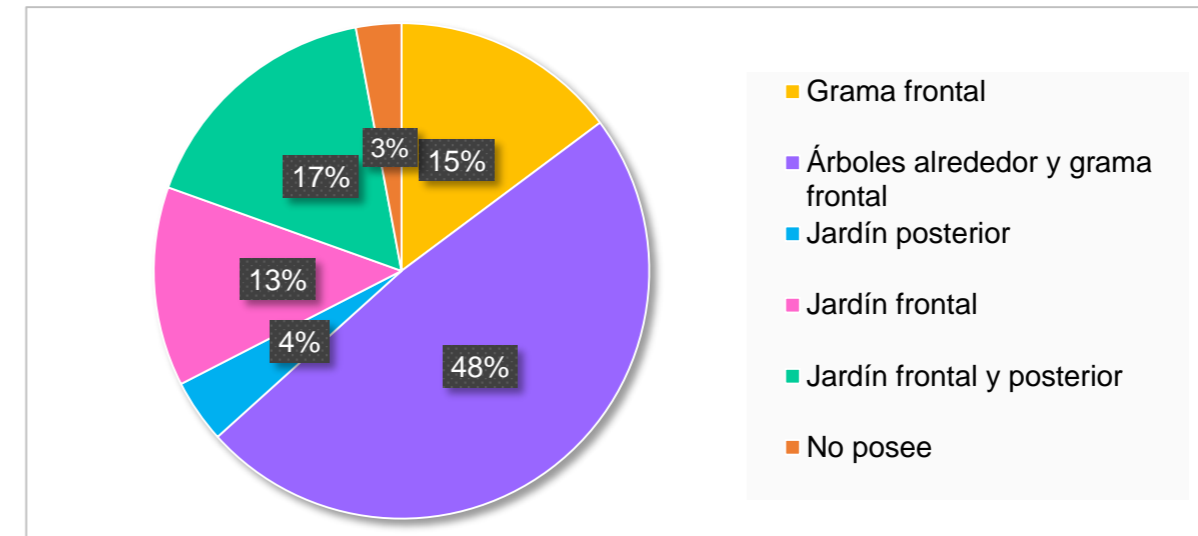


Figura 24

Porcentaje de ubicación de jardines entre las viviendas de los condominios



Otra característica que se observó de las viviendas fue el color exterior, el análisis indicó que el color que predomina es el blanco con un 63%, seguido del color terracota con 34%.

Figura 25

Color de las fachadas en las viviendas de los condominios

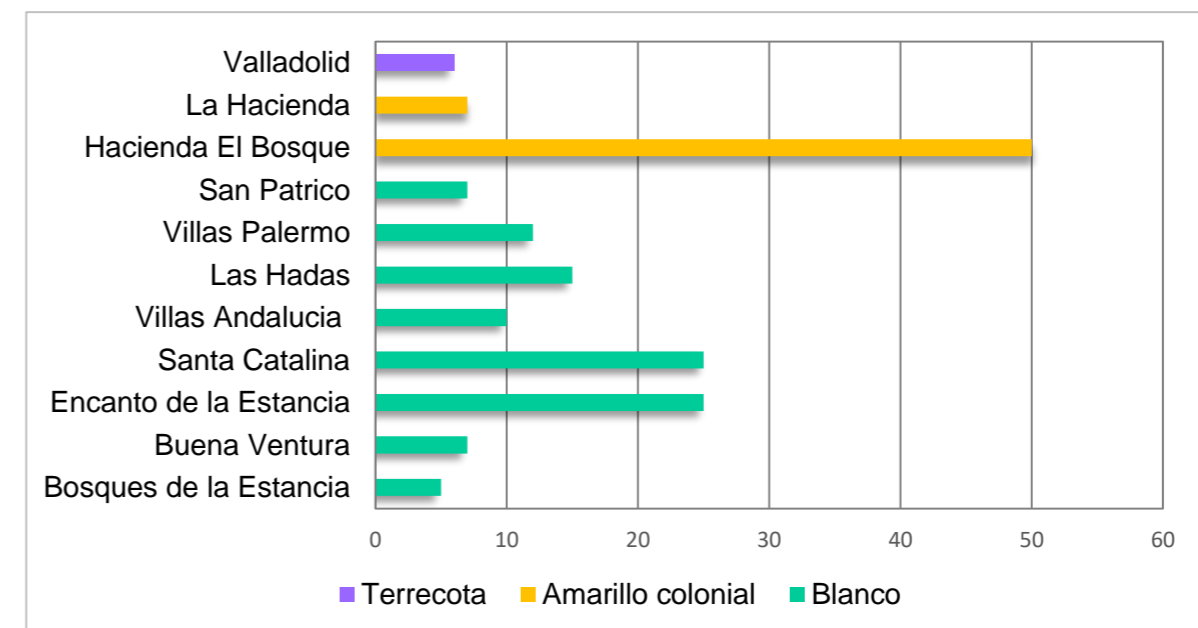
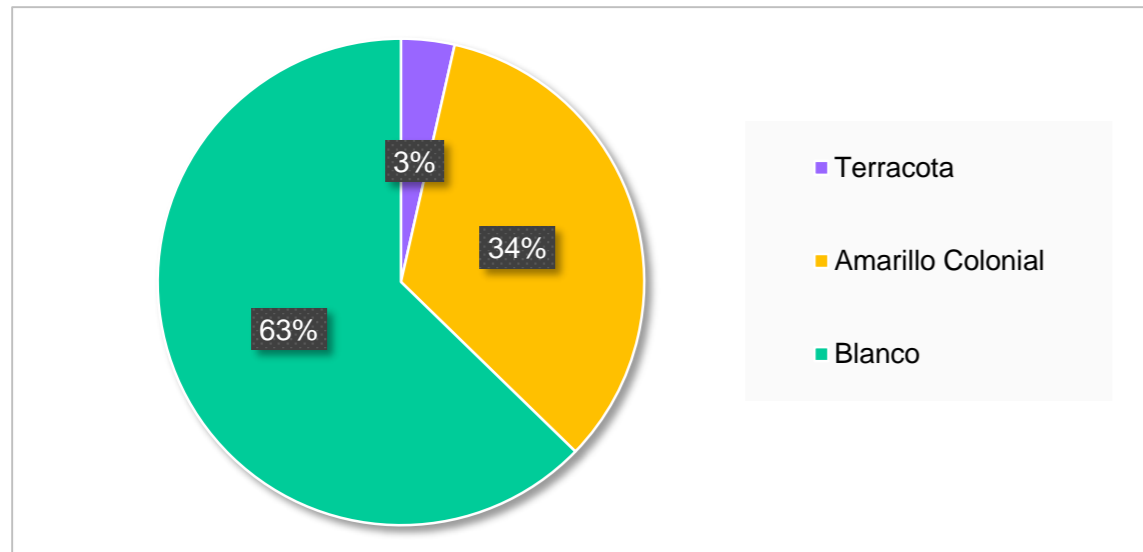


Figura 26

Color de las fachadas en las viviendas de los condominios



En referencia al consumo de energía eléctrica en las viviendas, el siguiente aspecto hace referencia al uso de panel solar para una reducción del costo en la factura, los datos mostraron que un poco más de la mitad de viviendas del condominio no hace uso del recurso.

Figura 27

Porcentaje de uso de panel solar en las viviendas de los condominios

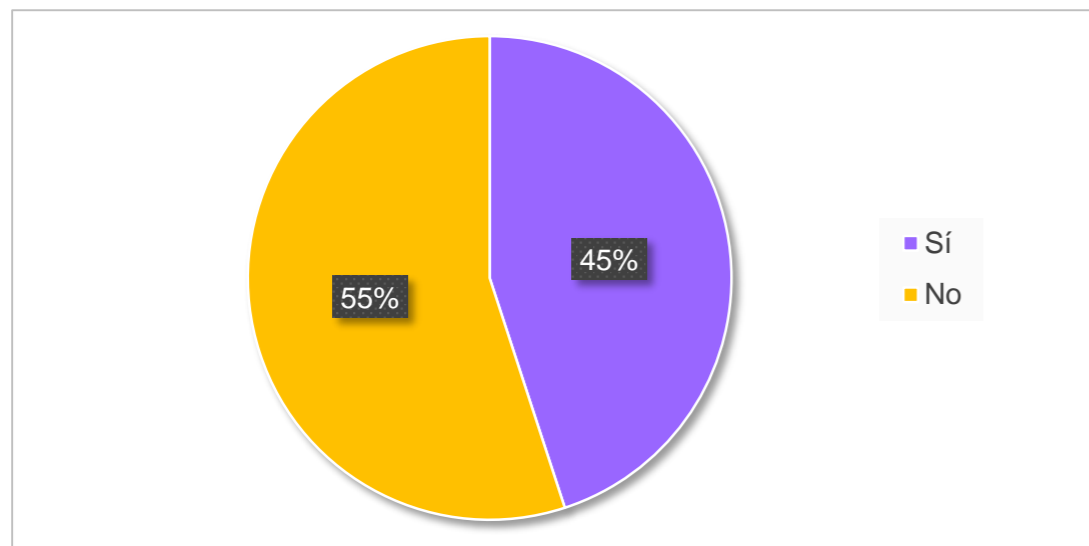
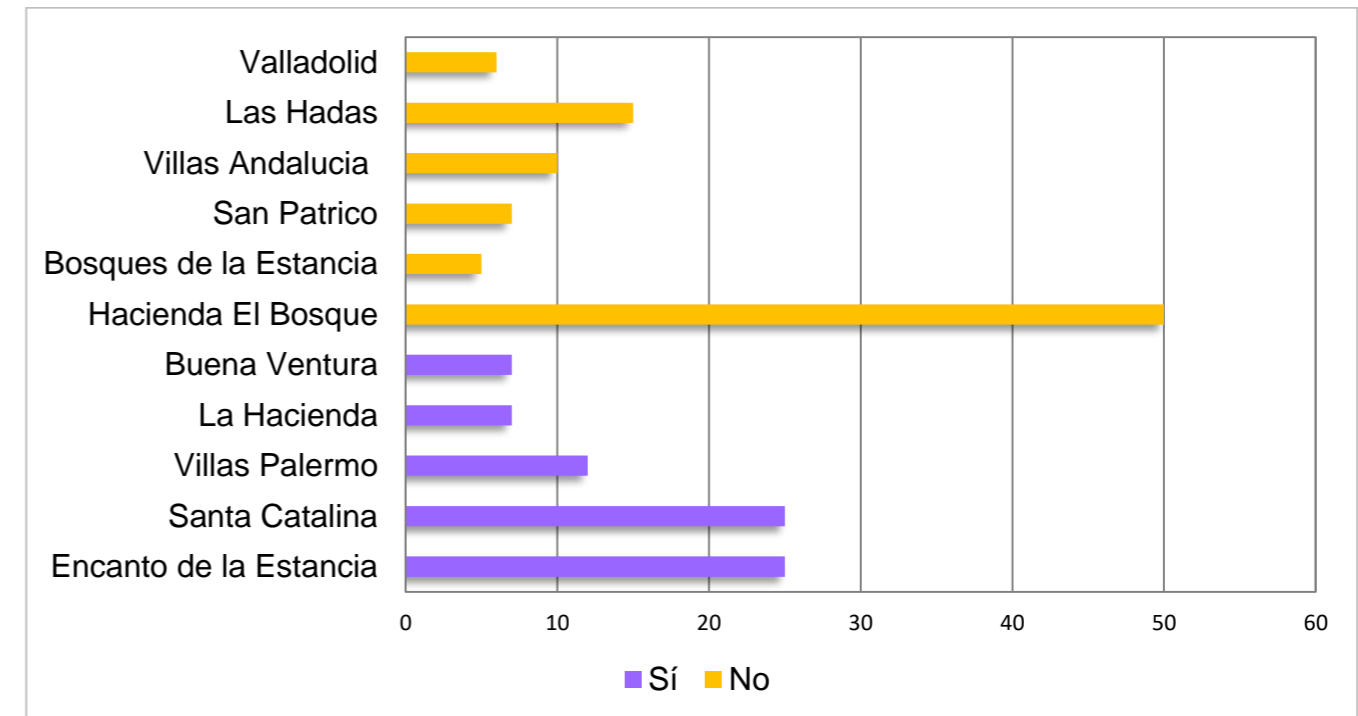


Figura 28

Uso de panel solar en las viviendas de los condominios



Uno de los puntos importantes del estudio es el consumo de aire acondicionado ya que este sistema de ventilación puede afectar la factura de energía eléctrica, el resultado arrojado fue que el 100% de las viviendas que conforman la muestra hace uso de este aparato eléctrico.

Por otro lado, la utilización de protección solar en las ventanas es muy baja, solamente el 10% utiliza voladizo y el 4% vegetación para disminuir los rayos solares, y un 86% de las viviendas no utiliza sistema alguno de protección, tal como muestra la figura 32.

Figura 29

Uso de protección solar en las ventanas de las viviendas en los condominios

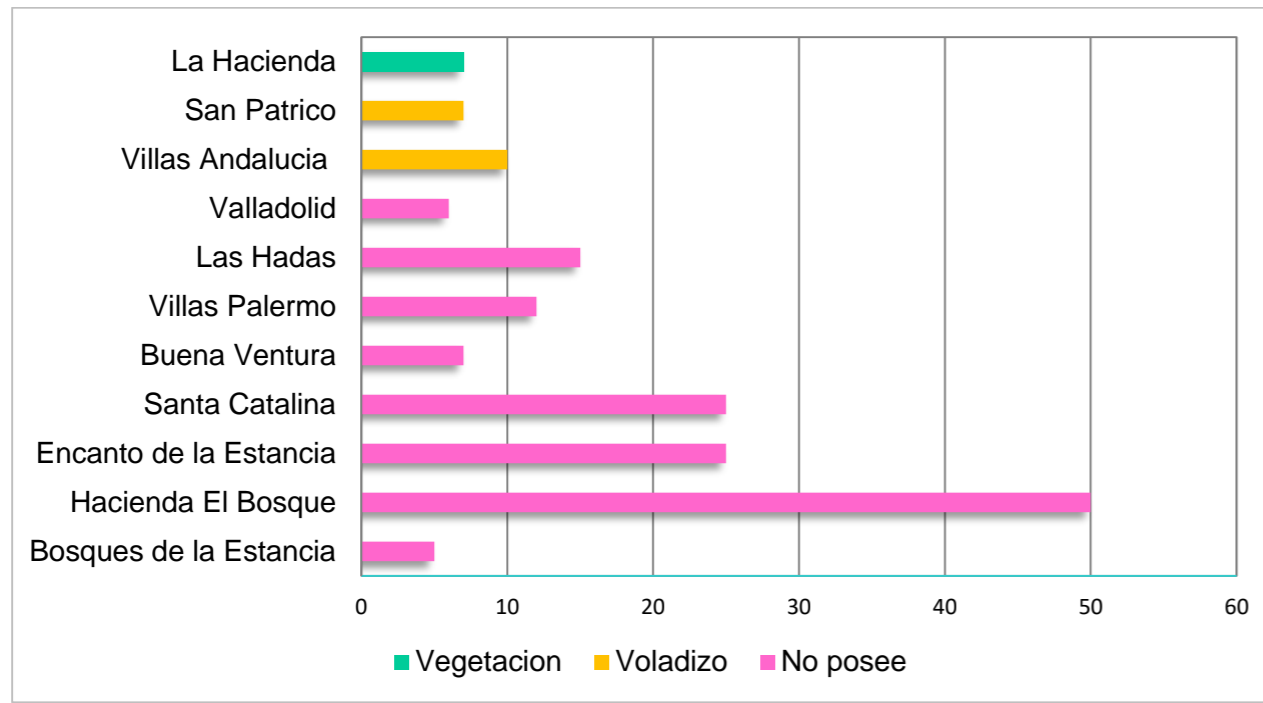
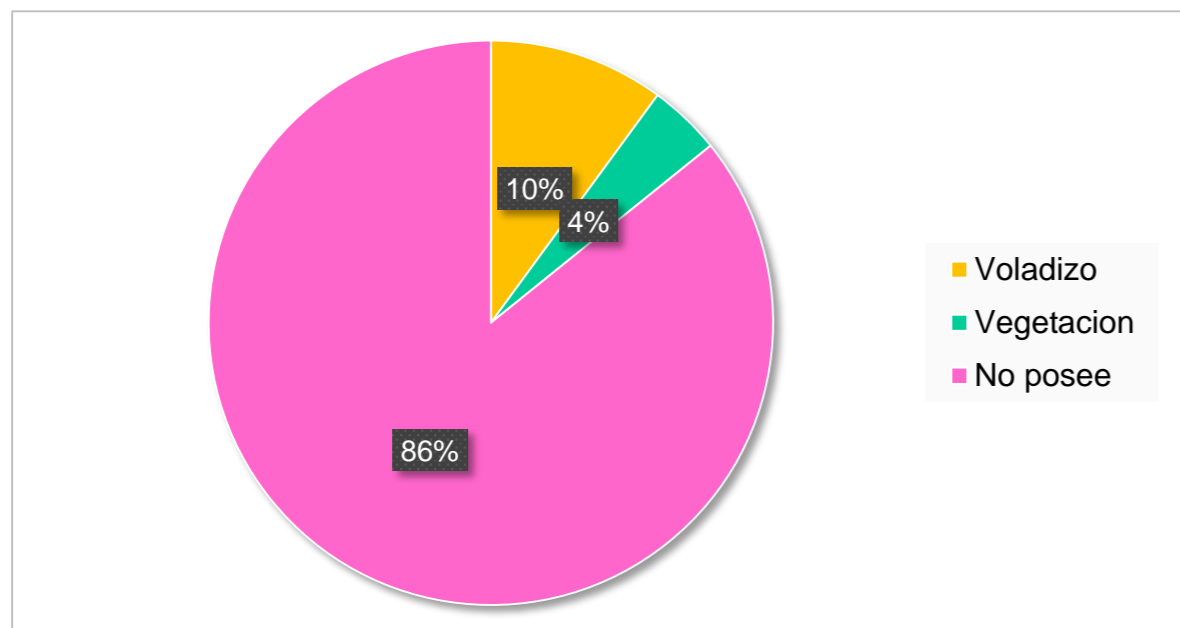


Figura 30

Porcentaje del tipo de protección solar utilizado en las viviendas de los condominios

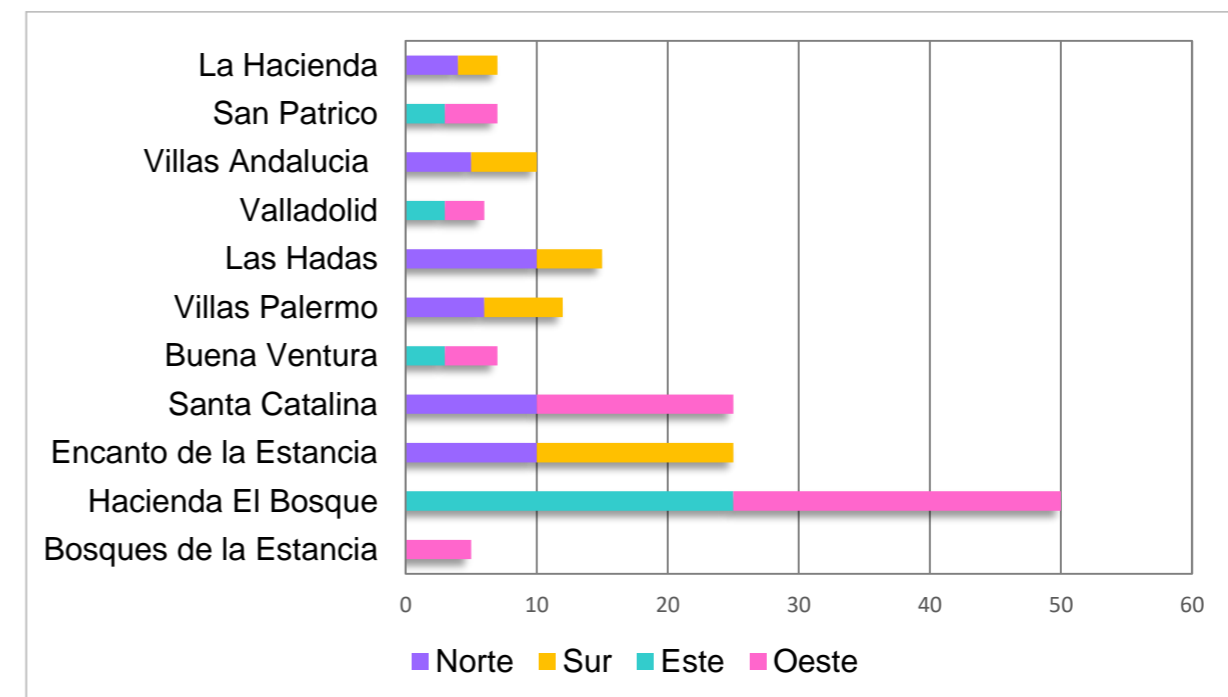


Cabe destacar que, cada uno de los aspectos analizados en las viviendas anteriormente mencionados se rige en particular por un factor clave, la orientación.

La disposición de la planta de los edificios con respecto al sol, los vientos y las demás condiciones climáticas influyen en el confort térmico y la eficiencia energética de las construcciones, por tanto también se consideró este punto para su estudio.

Figura 31

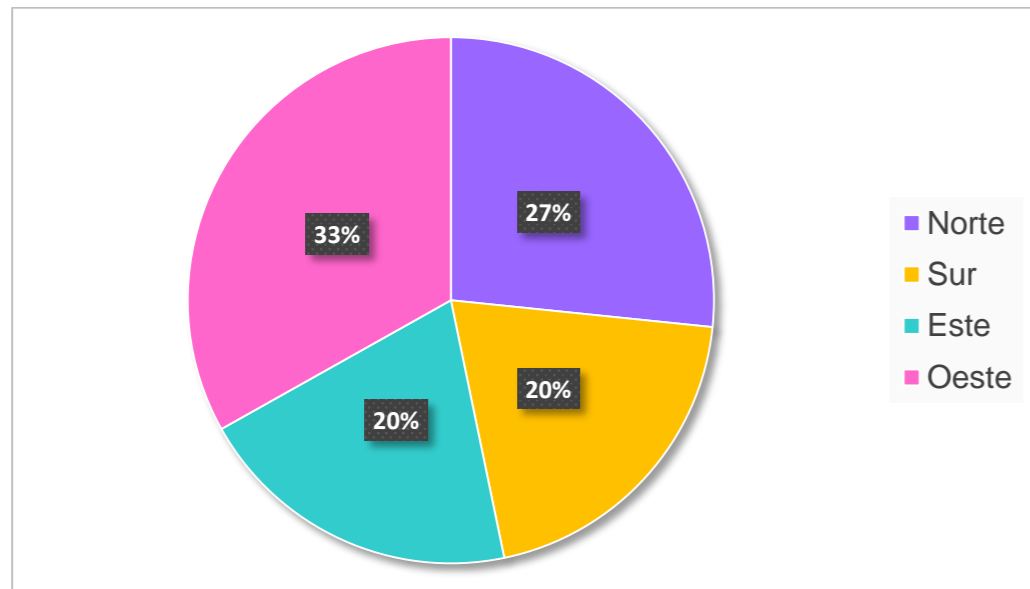
Orientación de las viviendas de los condominios



El resultado arrojado indica que cada uno de los condominios tiene al menos dos orientaciones distintas para sus viviendas según la distribución y lotificación.

Figura 32

Porcentaje de orientación de las viviendas de los condominios



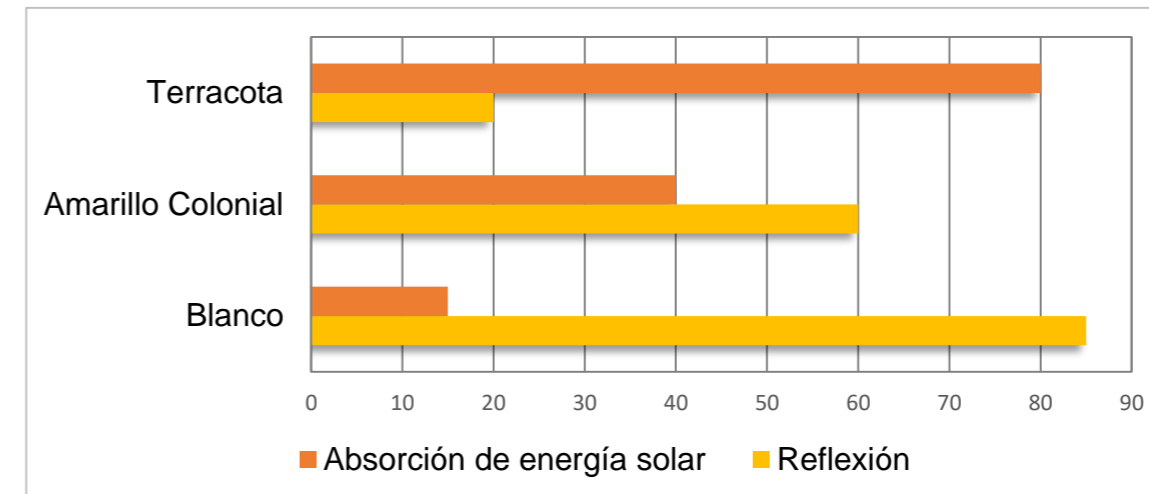
Un detalle que destacó sobre este punto, fue el hecho que a nivel general las fachadas están dirigidas al Oeste con el 33% de la muestra, esto se traduce como fachadas críticas pues están expuestas a los rayos solares durante las horas de mayor temperatura, así queda demostrado en la figura 34.

En lo que respecta a las fachadas y el entorno, se observaron tres colores en las viviendas; el color terracota y amarillo colonial, en uno y dos condominios, respectivamente. En el caso de los once condominios restantes que conforman la tercera etapa de Estancia de Santo Domingo, el color con mayor porcentaje de uso es el blanco, 63%. Efectivamente este color brinda ventajas, da sensación limpio y de amplitud, ayuda a agrandar visualmente las viviendas pequeñas, además de ser más reflexivo si se compara con los otros dos colores, es decir, que los rayos del sol que iluminan las paredes de la vivienda rebotan en la superficie, por lo tanto la absorción de calor disminuye. Sin embargo, es recomendable evitar que el suelo adyacente a la

fachada posea un acabado claro pues podría ser un poco incómodo el resplandor proyectado en horas de mayor incidencia solar.

Figura 33

Porcentaje del tipo de protección solar utilizado en las viviendas de los condominios



Nota. El gráfico representa el porcentaje de absorción de energía solar que las viviendas adquieren a través del color de pintura en la fachada, por consiguiente, también muestra el porcentaje de reflexión de luz de los mismos. Según los resultados podemos decir que, el color terracota absorbe mayor cantidad de energía solar seguido del amarillo colonial, influenciados por pertenecer al grupo de colores cálidos del círculo cromático.

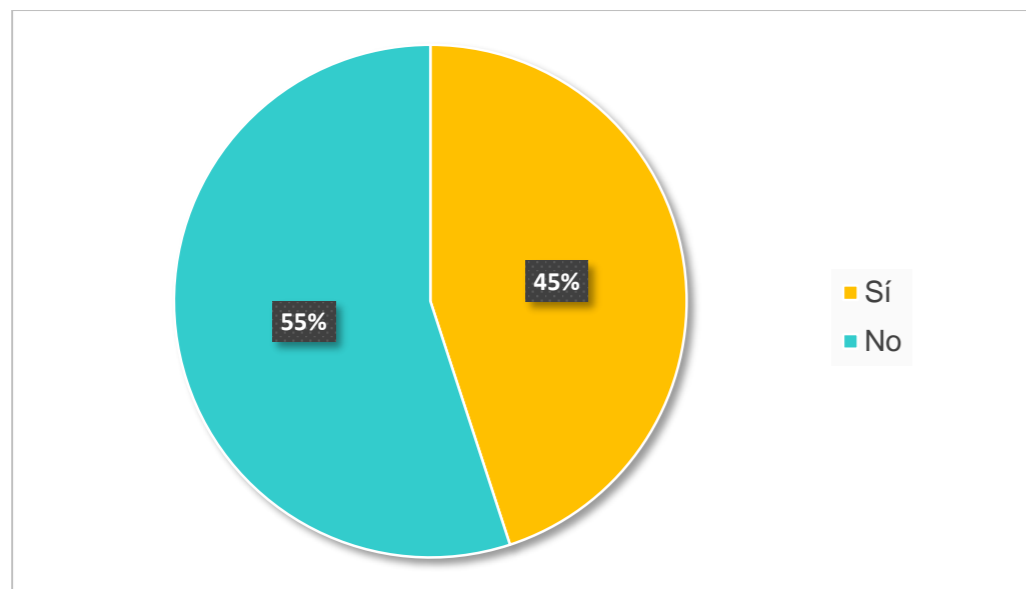
Se indagó el tipo de ventilación interior de las viviendas, el 100% de la muestra utiliza ventilación artificial, es decir, aire acondicionado. Aun cuando nuestro país es de clima tropical con dos estaciones, verano e invierno, la temperatura en la mayoría de las ciudades a lo largo del año no sufre variaciones, por lo que predomina un clima generalmente caluroso. Además, considerando que la vegetación empleada al entorno de las viviendas no es está diseñada para

que funcione como un sistema de protección para reducir los efectos de la incidencia solar, naturalmente utilizan ventilación artificial lo que genera altos costos en la energía eléctrica.

Para concluir, en la guía de observación el último punto a considerar fue el uso de panel solar. Este método no solo ahorra costos en la factura eléctrica sino que los rayos que emite el sol de manera directa en las horas del mediodía y tarde, el panel consumirá y absorberá parte de ese calor al estar ubicado entre el sol y el techo, lo que reduce de manera significativa el calor en el techo y por ende en el interior. Del estudio se obtuvo que el 55% no hace uso este método.

Figura 34

Porcentaje de uso de panel solar en las viviendas de los condominios



En resumen, el primer acercamiento a los condominios mediante la guía de observación aplicada nos dio una visión sobre cuáles son las necesidades y errores que pueden surgir durante el proceso de diseño de una vivienda, tanto a nivel vivienda como de condominio.

Referente a los resultados conjuntos se demuestra que, en algunos de los condominios no consideran la dirección de los vientos ni la trayectoria del sol, factores naturales que son sumamente importantes e influyentes para lograr una correcta y adecuada ventilación e iluminación, y sobre todo el confort de la edificación.

Esto se puede notar en el hecho que las fachadas de algunas de las viviendas de la muestra están orientadas hacia los cuatro puntos cardinales según el condominio y ubicación, lo que significa que las viviendas cuyas fachadas están orientadas hacia el Norte y Sur son afectadas por la incidencia solar de acuerdo a las estaciones, es decir, en verano en la primera hora en la mañana y al atardecer y, en invierno todo el día y en verano solo las horas centrales del día, respectivamente. En el caso de las fachadas orientadas al Este y Oeste, el impacto es a lo largo del año, del amanecer al mediodía y del mediodía al atardecer, respectivamente. Considerando que las horas más críticas siempre serán por la tarde y que el 86% de las viviendas analizadas no cuenta con una protección en las ventanas, esto indicaría que la radiación solar entra de forma directa en los ambientes interiores lo que probablemente crea espacios calurosos y nada confortables.

Entonces, partiendo de los resultados del análisis a los condominios:

- Para las viviendas modelos se utilizó el color blanco predominante en las viviendas.
- A diferencia de las casas observadas, se propuso vegetación para cada uno de los espacios alrededor de las viviendas modelos.
- De la misma forma, se dispuso hacer uso de voladizos, vegetación y otros elementos de protección solar a las ventanas.

5.8.2 Modelos análogos

A nivel internacional se analizaron dos viviendas, primeramente 'The Wave House' en España, la cual desde su concepción se idealizó como un proyecto bajo el estándar passivhaus, en donde se optimizó su orientación no solo con el objetivo de tener una hermosa vista al mar sino también para una mayor eficiencia energética. El segundo modelo se trata de una rehabilitación de un apartamento ubicado en la azotea de un edificio habitacional en México, con el que se comprueba que el estándar puede ser adaptado a una construcción existente y lograr reducir los incómodos cambios de temperatura con un bajo presupuesto y materiales temporales.

A nivel nacional, se visitó una vivienda con características bioclimáticas ubicada en la zona de estudio. Se pudo observar los siguientes aspectos: una adecuada orientación de la vivienda con respecto al asoleamiento y flujos de aire, el espesor de las paredes externas que son mayor de 0.30m, posee muros acristalados en gran parte de los ambientes lo que permite el sistema de ventilación cruzada y que a su vez aporta iluminación natural al interior. Otro aspecto a considerar es la distribución de los ambientes agrupados según las necesidades: el área social, de servicio y privada, donde el área de servicio y el área privada está suficientemente separados. Por último, un detalle no menos importante, todo el alrededor de la vivienda está cubierto de área verde, grama y árboles de gran dimensión que enfrían los vientos y por ende la vivienda.

En conclusión, cada uno de los modelos análogos analizados ha aportado información relevante para el diseño, planificación y organización del presente anteproyecto.

5.8.3 Entrevista

La entrevista realizada al Arq. Roberto José Mayorquín se llevó a cabo a través de un cuestionario en el cual se abordó diferentes puntos de interés sobre los cuales el Arq. Mayorquín pudo dar su punto de vista avalado por su vasta experiencia en este campo laboral.

De manera inicial se le interrogó lo siguiente:

1. ¿Ha trabajado en algún proyecto de diseño pasivo? ¿Cuál ha sido su experiencia?

Sí, he realizado trabajos con ciertos enfoques en el diseño pasivo. No lo he tocado de manera pura pero sí he realizado algunos, incluso en la Estancia de Santo Domingo hay dos proyectos ejecutados de mi parte. En ellos se abordó de manera primordial la ubicación de la vivienda: que la fachada esté ubicada al norte o sur. Se le instaló cubierta de teja de barro con cielo raso de bambú que es un excelente aislante de calor; y para aprovechar los rayos del sol, se usó panel solar como método de reducción de costos energéticos. Mi experiencia como tal ha sido buena, linda si lo digo en palabras nicas ya que son proyectos que te retan, en lo que se puede brindar oportunidad a materiales de origen natural y que generalmente se encuentran en Nicaragua, lo que le agrega un plus a tu diseño pues le dan un toque de identidad propia y originalidad dando como resultado un diseño único.

2. ¿Qué tan conocido es el diseño pasivo a nivel centroamericano y latinoamericano según usted?

De manera personal, es un diseño que tiene poco tiempo de haberse dado a conocer, la población desconoce en su gran mayoría el término e incluso a nivel de arquitectos es algo nuevo. No quiere decir que es completamente desconocido, he escuchado que en Brasil e

incluso en Costa Rica, se han usado e implementado estrategias del diseño pasivo en proyectos. Considero que lo han usado de manera más regular colegas que buscan una solución al cambio climático que sufrimos y como una alternativa para no seguir destruyendo nuestro medio ambiente. Pienso que debería tomarse como una asignatura obligatoria para los futuros colegas.

3. Si bien este tipo de arquitectura surgió en un país con clima frío, cuya necesidad es el uso de la calefacción y mejorar la eficiencia energética, ¿cómo se puede lograr resultados igualmente efectivos en un clima cálido como el nuestro donde la necesidad es todo lo contrario?

Nosotros los seres humanos hemos venido evolucionando, desde sus inicios el hombre ha buscado como mejorar y hacerlo de manera eficiente es lo mejor, siempre se requiere buscar alternativas para el funcionamiento y ejecución de los proyectos y en este caso, claro que puede ser adaptable al clima cálido de Managua. Si se estudian a profundidad los principios del diseño pasivo y se pueden identificar aquellos que funcionen de mejor manera para el diseño, por supuesto que sí. Ya se han realizado viviendas totalmente pasivas con su certificación y están en ubicados en climas cálidos como el nuestro, eso significa que el proyecto que ustedes presentan es aceptable. Aunque actualmente podría considerarse como “nuevo” para las futuras generaciones será lo más normal ya que se sigue buscando cómo mitigar los efectos del cambio climático que nosotros mismos provocamos.

4. ¿Qué materiales nacionales o internacionales recomienda usar en el diseño pasivo?

Nicaragua es un país rico en materiales artesanales, como primera opción está el ladrillo de barro cocido el cual es absorbente y de carácter muy fresco. Considero que este da un aspecto más natural y único a cualquier diseño, lo puedes utilizar como pared o para enfoques en ciertos espacios internos, al natural o con pintura. Igualmente la teja de barro funciona como un aislante en el techo, no permite que el interior se caliente. Por otro lado, una opción muy buena y duradera es el bambú, este material es muy lindo y se puede utilizar en cielorrasos, paredes divisorias. La madera también es un material precioso y un excelente aislante de calor o frío. En el caso de materiales internacionales existe una lámina de zinc aislante, está compuesta por dos láminas de zinc y en el centro una lámina de polietileno de 3 pulgadas de espesor, que se finaliza en la parte inferior de cielo raso.

5. ¿Considera usted que se puede aplicar el diseño pasivo a todos los estilos arquitectónicos?

Claro, la nueva manera de diseñar espacios es muy versátil y el ser humano es capaz de adaptarse a los cambios y poder vivir con ellos. Si bien es cierto que el diseño pasivo se enfoca más en la funcionalidad que en la belleza de la vivienda, no significa que esté deslindadas una de la otra. Debe existir un equilibrio en un diseño, deberá ser atractivo y funcional independientemente del estilo o corriente que desees aplicar.

En conclusión, realizar la entrevista al Arq. Solís permitió un reforzamiento de conocimiento, pues a pesar de no haber participado en una obra pasiva está familiarizado con el término y sus requerimientos de diseño. Ha trabajado en proyectos bioclimáticos y de eficiencia energética, cuyos conceptos son base importante para lograr un correcto diseño pasivo, por lo que reconoció que la incursión en Latinoamérica ha sido muy lenta.

Considera que el clima no es un obstáculo para crear una edificación confortable, la arquitectura pasiva es muy versátil y puede amoldarse a distintos tipos de climas. Remarcó que para lograrlo es necesario analizar y conocer los aspectos físicos de los materiales, de preferencia naturales y nativos del lugar. En el caso de Nicaragua, es un país rico en recursos naturales de los cuales se crean y utilizan materiales tales como el ladrillo de barro, la teja de barro, caña de castilla, bambú, piedra decorativa, madera preciosa, entre otros, considerados excelentes aislantes térmicos y de fácil acceso en su mayoría.

También aseguró que la arquitectura pasiva es aplicable a cualquier estilo arquitectónico, la funcionalidad no depende del estilo sino de que se respeten los principios elementales como la orientación, asoleamiento, ventilación e iluminación, adecuado acristalamiento y una correcta envolvente térmica del edificio para lograr el objetivo deseado.

Finalizó alentando a los profesionales a arriesgarse e ir más allá de lo convencional, a diseñar para y con el entorno, incluirlo y representarlo, obteniendo de esta manera originalidad en cada una de las edificaciones y forjar una identidad y sello personal, es por ello que el diseñador debe ser vanguardista y observador.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA Y DIAGNÓSTICO



6.1 LEVANTAMIENTO DE DATOS DEL SITIO

La parcela es un lienzo en blanco que permite representar las necesidades de la población mediante la aplicación de los requerimientos del diseño pasivo, considerando las condiciones físicas y medioambientales del lugar, en un modelo prototipo de vivienda unifamiliar.

De tal manera que, los modelos de viviendas prototipos propuestos promueven la conciencia ambiental desde su diseño. Aprovechando el entorno y sus recursos naturales de manera respetuosa y eficiente, además de una correcta orientación para obtener una mejor ventilación e iluminación natural, se reduce el consumo energético.

6.2 DIAGNÓSTICO

El sitio está ubicado en la tercera etapa de la Estancia de Santo Domingo.

Inicialmente, el espacio fue utilizado para la hacienda “San Carlos”, en la cual existían abundantes árboles frutales y se cultivaba plátano para su comercialización y distribución en los supermercados aledaños. Posteriormente, hubo cambio de dueño y durante esta etapa, desapareció la mayor cantidad de flora existente en lugar hasta verse como la actualidad, lo que permite que el terreno posea las condiciones aptas para la construcción de viviendas.

El motivo de este diagnóstico es realizar un acercamiento al sitio con el fin de obtener la información necesaria sobre las condiciones propias del terreno y su entorno, para un posterior análisis y valoración de los resultados que permita la elección de las estrategias de diseño más adecuadas.

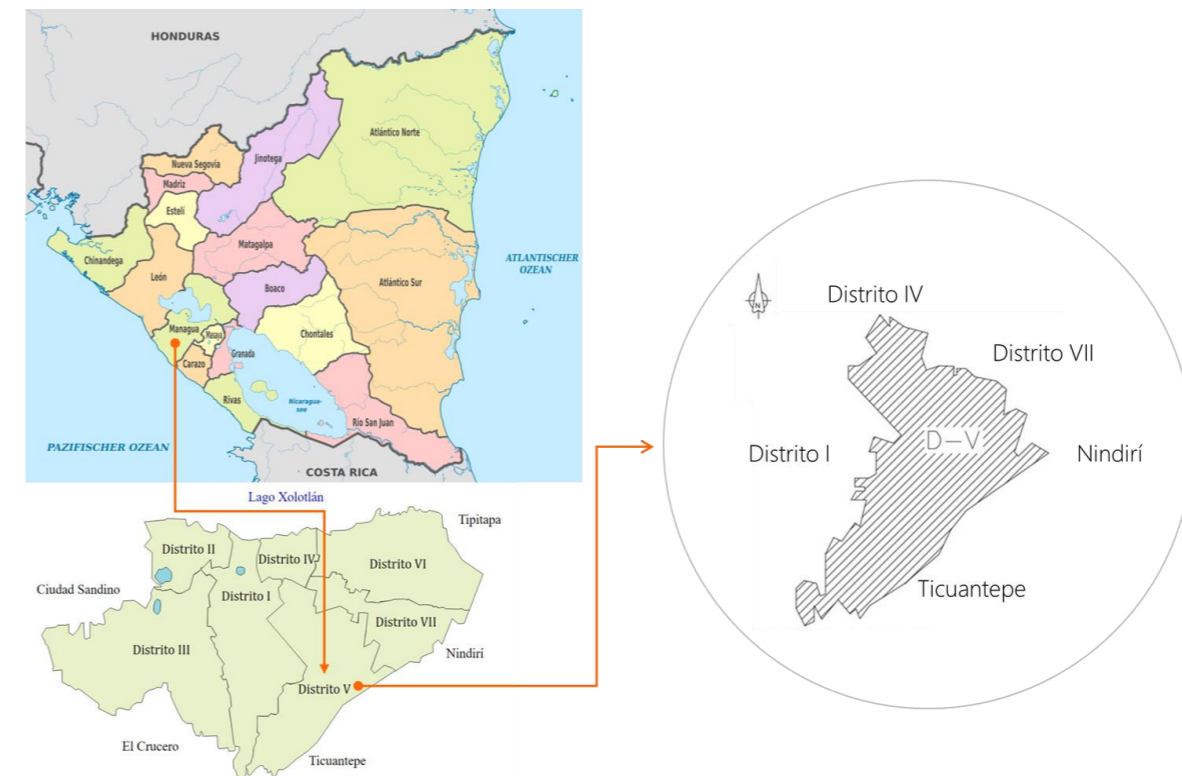
Para este diagnóstico se aplicó los procedimientos: visita al terreno, observación y análisis, fotografías y video.

6.3 MACRO Y MICRO LOCALIZACIÓN

El sitio está localizado en la Ciudad de Managua, Distrito V del municipio de Managua, km 8.5 carretera a Masaya costado oeste, 2 km al sur.

Figura 35

Mapa de macro y micro localización del lugar de emplazamiento propuesto



Nota. Adaptado de Wikimedia commons.

Comprende un área total de 73,742.58 m². Limita al norte con el Condominio “El encanto de la Estancia”; al Sur con la Iglesia Evangélica “Pentecostal M.I Voz de Salvación”; al Este con el Condominio “Hacienda del Bosque”; y al Oeste con la comunidad rural de Los Rivas.

Pertenece a la tipología PA-1 (Zona Rural de producción Agropecuaria no intensiva), sin embargo, hoy en día se ha convertido en una zona de vivienda de alta plusvalía.

6.3.1 Entorno Actual

Figura 36

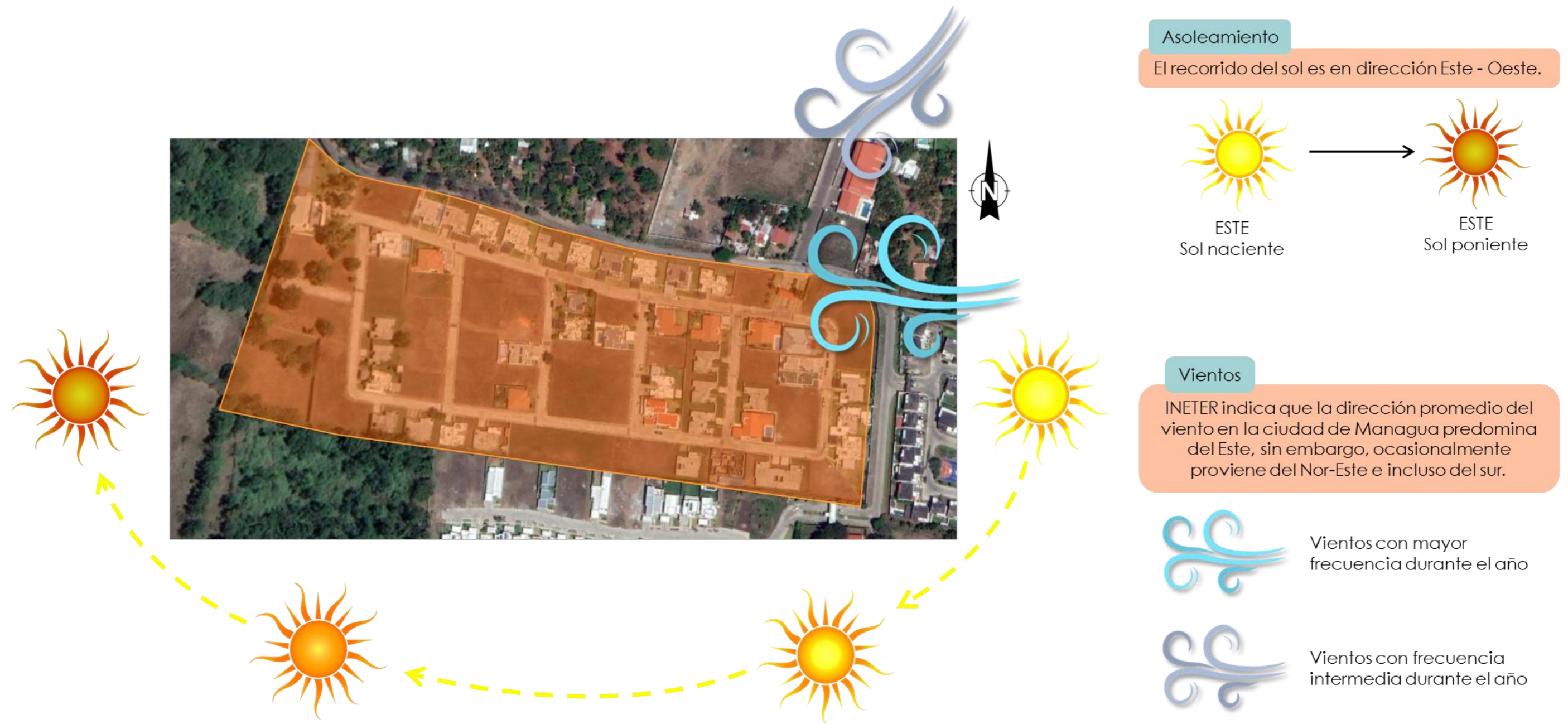
Entorno del lugar de emplazamiento propuesto



6.3.2 Asoleamiento y Ventilación

Figura 37

Trayectoria del sol y dirección de los vientos del sitio



Nota. Adaptado de Google Maps.

Figura 38

Índice de confort climático anual de Nicaragua



Nota. Obtenido de INETER

Según el mapa, Managua presenta un índice Mco, es decir Muy caliente opresivo, se caracteriza por la ausencia de nubosidad que proteja al ser humano de la radiación solar y es definida como sensación térmica asfixiante.

Figura 39

Clasificación climática según Köopen

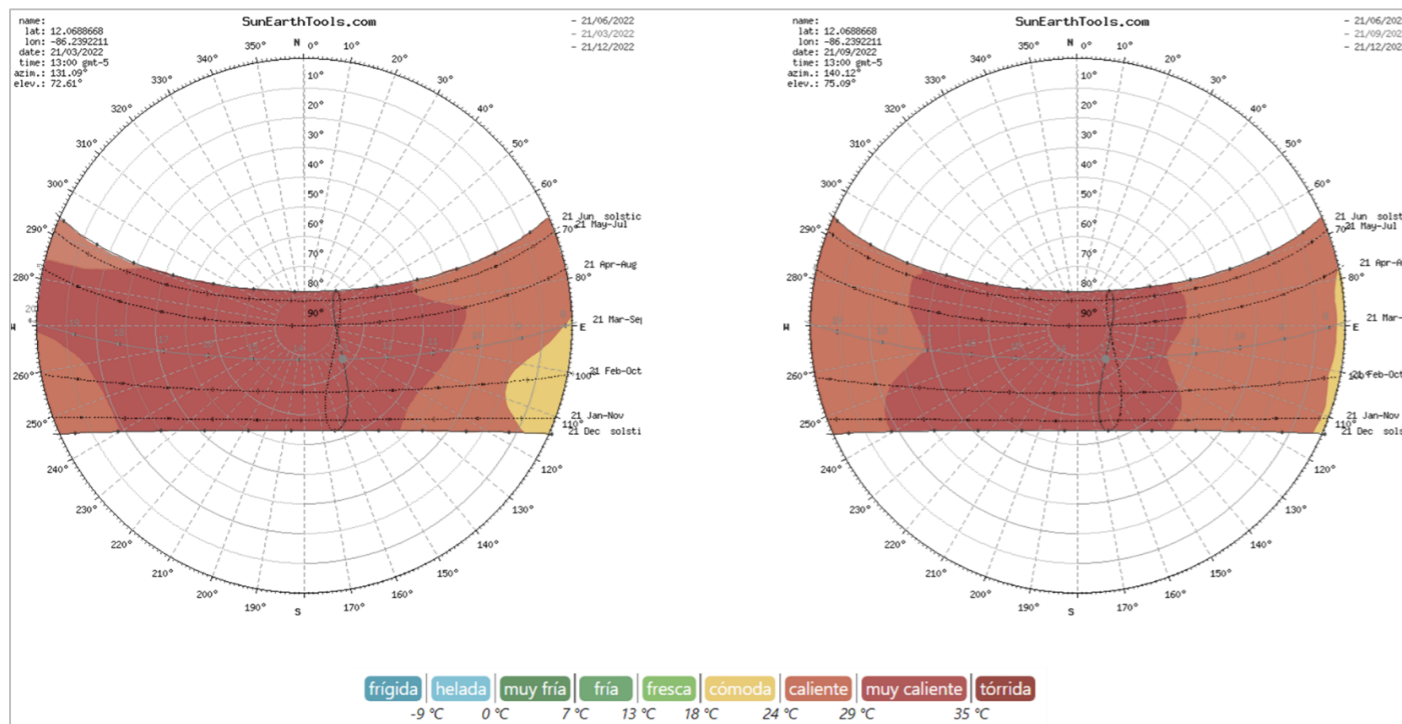


Según el mapa, Managua pertenece a la categoría AW con el tipo AW1, es decir, clima caliente y sub-húmedo con Lluvia en Verano. Este clima predomina en toda la Región del Pacífico y en la mayor parte de la Región Norte. Se caracteriza por presentar una estación seca

(Noviembre–Abril) y otra lluviosa (Mayo–Octubre). La temperatura media anual registra valores de 30°C en la parte central de Región del Pacífico y de 18°C en los lugares elevados del macizo montañoso central.

Figura 40

Carta Solar, temperatura promedio de Managua por semestre.



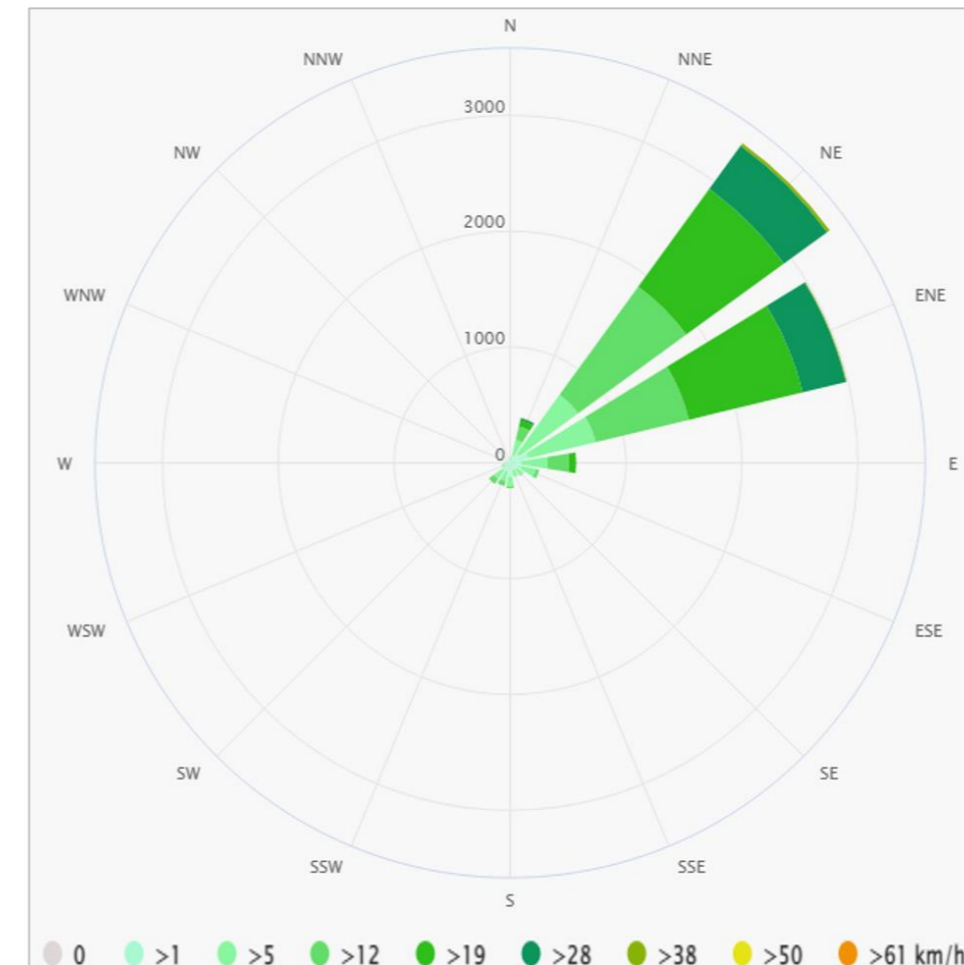
Nota. Adaptado de Sur Earth Tools.

La temporada calurosa dura 1.6 meses, del 23 de marzo al 12 de mayo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 34 °C. El mes más cálido del año en Managua es abril, con una temperatura máxima promedio de 35 °C y mínima de 24 °C.

La temporada fresca dura 4.6 meses, del 2 de septiembre al 21 de enero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 32 °C. El mes más frío del año en Managua es enero, con una temperatura mínima promedio de 21 °C y máxima de 32 °C. (Weather Spark, n.d.)

Figura 41

Rosa de vientos de Managua



Nota. Tomado de Meteoblue.

La parte más ventosa del año dura 5 meses, del 2 de diciembre al 2 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 18.9 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Managua es febrero, con vientos a una velocidad promedio de 24.7 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 7 meses, del 2 de mayo al 2 de diciembre. El mes más calmado del año en Managua es octubre, con vientos a una velocidad promedio de 13.3 kilómetros por hora.

6.4 EVALUACIÓN DEL SITIO

El municipio de Managua se ubica en la Latitud 12° 9' 3" Norte y Longitud 86° 16' 6" Oeste. Tiene un clima Tropical de Sabana caracterizado por una prolongada estación seca y por temperaturas altas todo el año, que van desde 27°C hasta 32°C.

Su relieve es de tipo morfotectónica-volcánicas, comprendida con planicies y montaña abruptas de la Sierrita de Santo Domingo. Predominan arboles maderables como roble, cedro, pochote, ceiba, vegetación tropical y maleza nativa de la zona.

Para completar la evaluación del sitio y su compatibilidad del uso del suelo con el proyecto de vivienda familiar se elaboró el histograma que se detalla a continuación:

La evaluación de cada componente se realiza valorando todas las variables que lo integran, para lo que es necesario la información de las características ambientales del territorio donde se emplazará el proyecto. Los significados de los valores obtenidos en escala (E) que va desde un valor 1 hasta 3, son los siguientes:

Los valores de 1 en la escala representan las situaciones más riesgosas, peligrosas o ambientalmente no compatibles con el tipo de proyecto que se evalúa

Los valores de 2 en la escala representan situaciones intermedias de riesgos, peligros o ambientalmente aceptables con limitaciones con el tipo de proyecto que se evalúa

Los valores de 3 en la escala representan situaciones libres de todo tipo de riesgos y compatibles ambientalmente.

Por lo antes descrito, se realizó lo siguiente:

Tabla 10

Histograma

TIPO DE PROYECTO: VIVIENDA RESIDENCIAL										
COMPONENTE BIOCLIMATICO										
E	CONFORT HIGROTÉRMICO	VIENTO	PRECIPITACIÓN	RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE	P	F	EXPXF	PXF	
1						0	0	0	0	
2				X		1	1	2	1	
3	X	X	X		X	1	4	12	4	
VALOR TOTAL = EXPXF/PXF = 2.80								14	5	
COMPONENTE GEOLOGIA										
E	SISMICIDAD	EROSIÓN	DESLIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIENTE	CALIDAD DEL SUELO	P	F	EXPXF	PXF
1							0	0	0	0
2			X				2	1	4	2
3	X	X		X	X	X	1	5	15	5
VALOR TOTAL = EXPXF/PXF = 2.71								19	7	
COMPONENTE ECOSISTEMA										
E	SUELOS AGRÍCOLAS	HIDROLO SUPERFICIE	HIDROLO SUBTERRANEA	LAGOS	ÁREAS	SEDIMENTACIÓN	P	F	EXPXF	PXF
1							0	0	0	0
2							0	0	0	0
3	X	X	X	X	X	X	1	6	18	6
VALOR TOTAL = EXPXF/PXF = 3								18	6	
COMPONENTE CONSTRUIDO										
E	USOS DEL SUELO	ACCESIBILIDAD	ACCESO A SERVICIOS	ÁREAS COMUNALES			P	F	EXPXF	PXF
1							0	0	0	0
2	X						1	1	2	2
3		X	X	X			1	3	9	3
VALOR TOTAL = EXPXF/PXF = 2.20								11	5	
COMPONENTE DE INTERACCIÓN (CONTAMINACIÓN)										
E	DESECHO SÓLIDO Y LÍQUIDO	INDUSTRIA CONTAMINANTES	LINEAS ALTAS TENSIÓN	PELIGRO EXPLOSIÓN INGENIO	DESECHOS SÓLIDOS		P	F	EXPXF	PXF
1							0	0	0	0
2							0	0	0	0
3	X	X	X	X	X		1	5	15	5
VALOR TOTAL = EXPXF/PXF = 3								15	5	

COMPONENTE INSTITUCIONAL SOCIAL							
E	CONFLICTOS TERRITORIO	SEGURIDAD CIUDADANA	MARCO JURÍDICO	P	F	EXPXF	PXF
1				0	0	0	0
2				0	0	0	0
3	X	X	X	1	3	3	3
VALOR TOTAL = EXPXF/PXF = 3						9	3
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN							
COMPONENTES						EVALUACIÓN	
BIOCLIMATICO						2.8	
GEOLOGIA						2.71	
ECOSISTEMA						3	
MEDIO CONSTRUIDO						2.2	
INTERACCION (CONTAMINACION)						3	
INSTITUCIONAL SOCIAL						3	
PROMEDIO						16.71/6 = 2.79	

La evaluación final del sitio se obtiene por un promedio de los valores registrados por todos los componentes. Los valores superiores a 2.6 significan que el sitio no es vulnerable, exento de riesgo y/o buena calidad ambiental para el emplazamiento del proyecto.

El histograma arrojó un resultado de 2.79, por lo tanto es elegible para el emplazamiento del proyecto de vivienda unifamiliar.

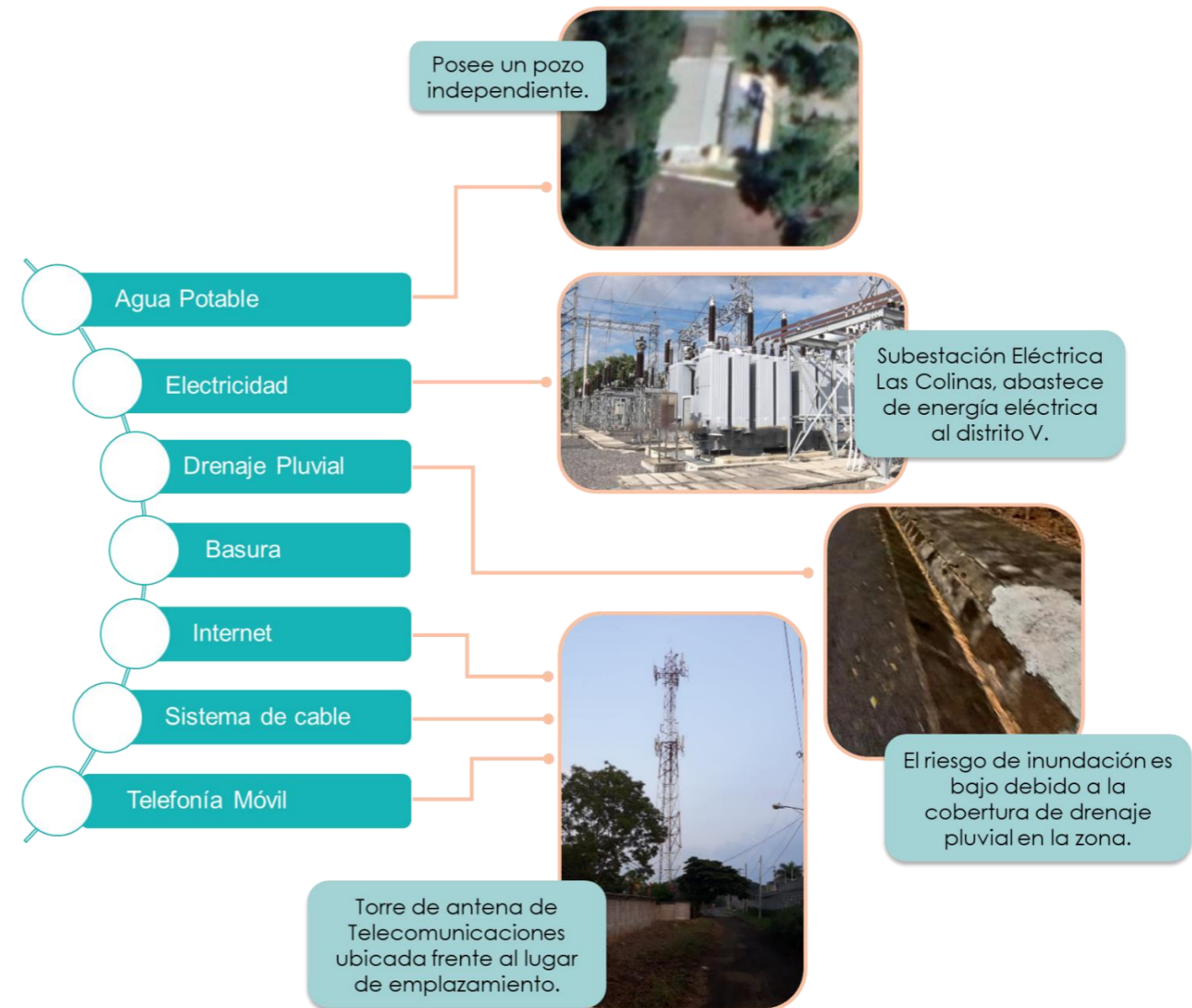
6.5 CONDICIONES DE LA INFRAESTRUCTURA

6.5.1 Servicios Básicos

La estancia Santo Domingo cuenta con todos los servicios básicos necesarios para el desarrollo de la zona, incluso posee pilas sépticas propias para el tratamiento de aguas negras y alcantarillado.

Figura 42

Servicios básicos del sitio propuesto



6.5.2 Hitos

Considerada como el nuevo centro de Managua, Carretera a Masaya es una de las vías más importantes debido a su gran desarrollo urbano y sobre todo, comercial. En ella se encuentran la mayoría de los hoteles, restaurantes, centros comerciales, centros financieros y zonas residenciales que sirven como hito de referencia.

Figura 43

Hitos importantes del entorno al sitio

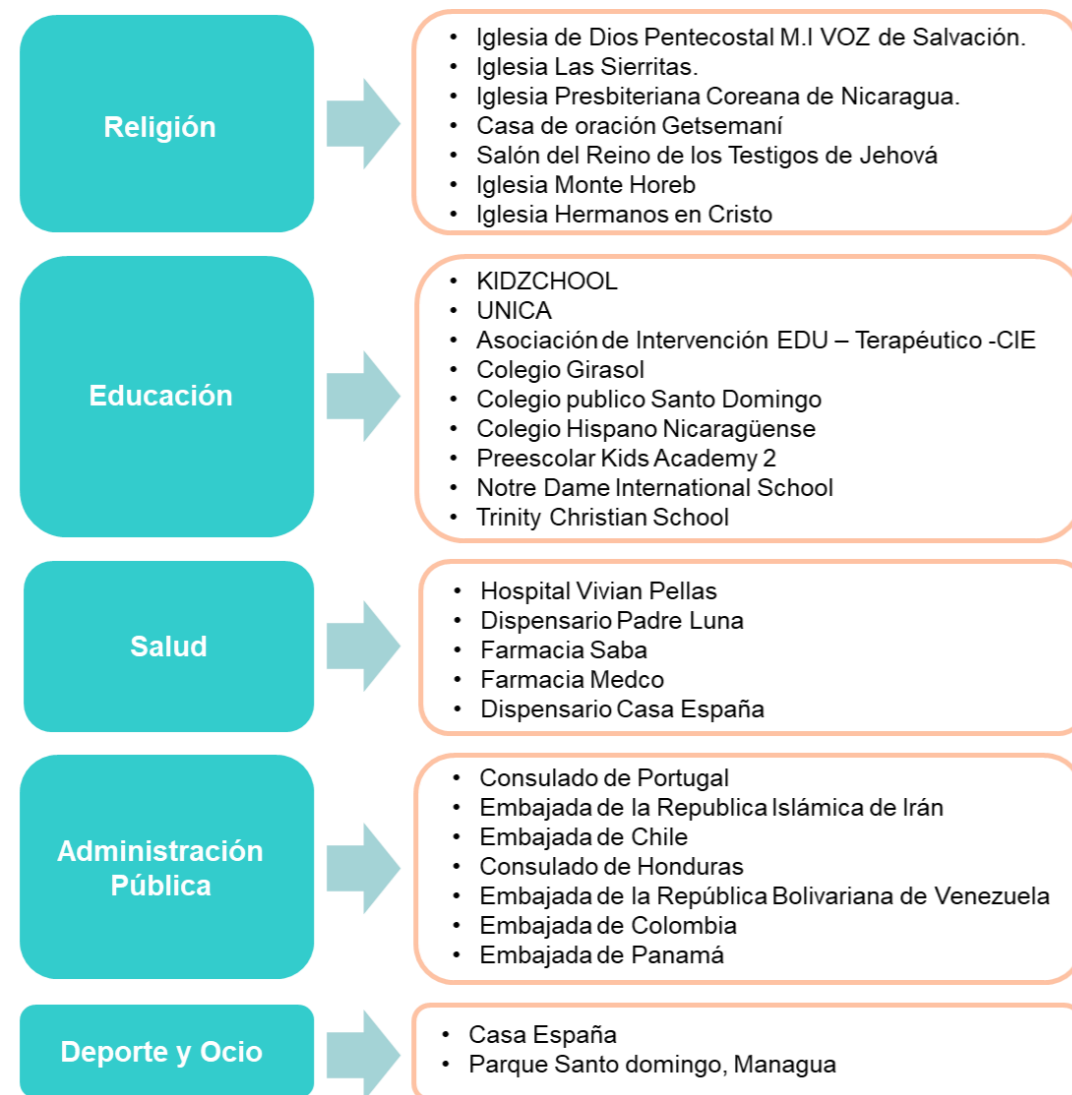


6.5.3 Edificaciones y equipamiento urbano

Al estar el sitio ubicado en una de las vías principales de Managua a Masaya, el transcurso se encuentra abastecido de diferentes establecimientos de primera necesidad u orden público que son importantes al momento de adquirir una vivienda. En este sentido, el lugar de emplazamiento cuenta con una amplia variedad de establecimientos de fácil acceso.

Figura 44

Edificaciones de servicios públicos



6.5.4 Sistema Vial

El acceso al sitio se realiza mediante la carretera principal, Carretera a Masaya, la cual está directamente conectada a vías primarias que a su vez, se unen a vías secundarias que permiten el desplazamiento a los distintos condominios de la Estancia Santo Domingo y por consiguiente, hacia el terreno de emplazamiento.

Figura 45

Vialidad del sitio



Nota. Adaptado de Google Maps.

Todas las calles están debidamente pavimentadas y tanto las vías primarias como secundarias tienen un ancho de 8m con una acera para las residencias de 1.5m.

6.5.5 Transporte

Por Carretera a Masaya circulan transportes públicos colectivos con destino Ticuantepe, Los Vanegas, Santo Domingo, Veracruz, Granada, Masaya, Rivas, Nandaime, Masatepe, La Concepción y Carazo.

6.6 ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO

Para finalizar la posición geográfica del terreno propuesto para las viviendas modelos es rentable para la construcción de las mismas. Según el análisis realizado nos dirige que es un sitio con óptimas condiciones medioambientales para lograr un diseño con enfoques en criterios pasivos. Posee suelos libres de inundaciones de derrumbes, la circulación del aire es de manera adecuada para una ventilación mecanizada e iluminación para reducir los costos energéticos.

La accesibilidad es adecuada en cualquier época del año, no sufre ningún deterioro que impida su ingreso a la zona, además posee todos los servicios básicos que necesita una vivienda con un amplio desarrollo de centros escolares, iglesias, centros de salud y hospital.

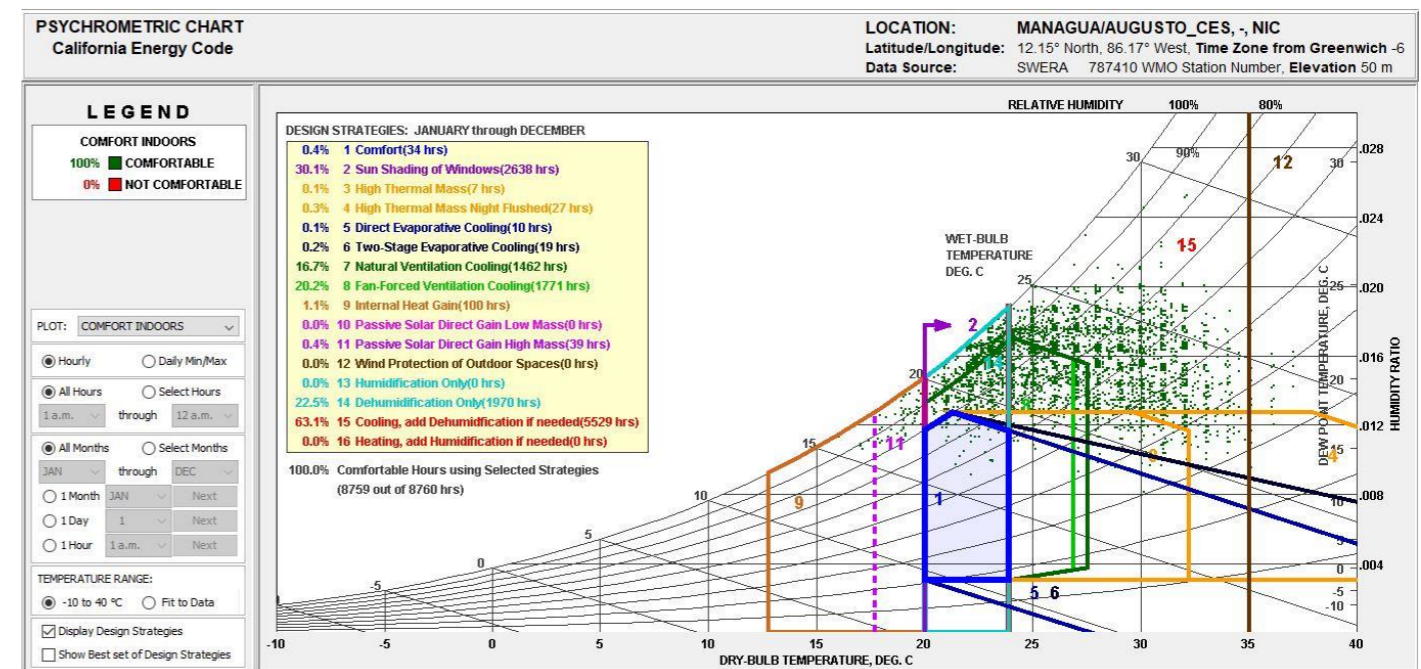
Por ende la parcela es más que adecuada para un establecimiento urbanístico y cumple con todos los requisitos para un buen desarrollo del condominio.

6.7 CRITERIOS Y DIRECTRICES A CONSIDERAR EN LA PROPUESTA

Para el diseño de los modelos de vivienda del presente anteproyecto se analizó los aspectos medioambientales del sitio donde se propone ubicarlo, tomando en cuenta los resultados de la carta bioclimática de Managua.

Figura 46

Diagrama de Givoni para la ciudad de Managua



Nota: Dossier de información suministrada por Arq. Eduardo Mayorga

Según la carta de Givoni aplicada para la ciudad de Managua, la estrategia principal que debe utilizarse para el confort térmico es el enfriamiento y deshumidificador (Estrategia #15). Y para ello se emplea estrategias secundarias tal como, introducir corrientes de aire natural en los espacios internos de la vivienda ya que el aire enfría y deshumidifica simultáneamente. Además

de proteger las ventanas con parasoles, quebrasoles o caombinado. Y en caso se der necesario, puede utilizar ventiladores.

De acuerdo a los resultados de las estrategias a implementar en las viviendas modelos, se realizará lo siguiente:

6.7.1 Orientación

Orientación Sur de las viviendas. Por consiguiente, los ambientes se distribuyen de tal manera que, aquellos que tienen mayor actividad y permanencia de personas se ubiquen en las fachadas Norte y Este, debido a que está sombreado todo el año y recibe rayos del sol en las horas de la mañana siendo liberados en las horas de la tarde, respectivamente.

Caso contrario de las fachadas Sur y Oeste donde se ubicaran los ambientes cuya actividad es menor y funcionaran como una especie de bloqueo a la radiación solar a los demás espacios.

6.7.2 Ventilación natural

- Ubicación de las ventanas de entrada de aire en las fachadas Sur y Este y las ventanas de salida en la fachada Oeste, con el fin de crear ventilación cruzada y renovación constante del aire.
- Ventanas con triple acristalamiento y dos cámaras de aire, que reducen el ruido, regulan el paso de luz, aíslan altas temperaturas del exterior, además de ser más resistentes a golpes e impactos.

6.7.3 Iluminación natural

Utilización de muros acristalados, facilitan la máxima entrada de luz natural.

6.7.4 Protección solar

Reducir las ganancias solares y generar sombras en las aberturas mediante celosías, sistema de louvers y voladizos.

6.7.5 Planta libre

La integración de varios ambientes en un mismo espacio sin ninguna tipo de división crea sensación de amplitud, garantiza fácilmente la ventilación cruzada y aumenta la luminosidad natural.

6.7.6 Diseño biofílico

Aplicación de esta tendencia mediante jardines internos y externos que mejorará la calidad del aire y reducirá la temperatura.

6.7.7 Modelos análogos

Tabla 11

Características constructivas retomados de los modelos análogos internacionales y aplicados en los dos modelos de vivienda

MODELO ANÁLOGO	CARACTERÍSTICAS	CRITERIOS RETOMADOS EN EL DISEÑO
The Wave House España	<ul style="list-style-type: none"> • 578m² de área construida • Se destaca por el ahorro energético del 85% al 90%. • Sistema de ventilación mecánica con recuperación de calor. • Cubierta de mortero con incorporación de fibra • Paredes acabado SATE • Paredes con acabado piedra • Aleros pronunciados • Celosías de aluminio 	<ul style="list-style-type: none"> • Aleros intermedios • Sistemas móviles de protección solar • Altura de paredes • Ventanales

	<ul style="list-style-type: none"> • Ventanas amplias 	
Rehabilitación de un apartamento de azotea	<ul style="list-style-type: none"> • Paredes contrachapado • Sistema multicapa (poliestireno expandido, reforzada con malla de fibra de vidrio). • Persianas enrollables. • Toldo retráctil 	<ul style="list-style-type: none"> • Vivienda aislada • Altura de paredes • Ventanales • Vegetación • Ambientes con amplitud
México		

Tabla 12

Características constructivas retomados del modelo análogo nacional, y aplicados en los dos modelos de vivienda

MODELO ANÁLOGO	CARACTERÍSTICAS	CRITERIOS RETOMADOS EN EL DISEÑO
Vivienda en Balcones de Santo Domingo	<ul style="list-style-type: none"> • Vegetación integrada • Paredes blancas • Altura de techo • Ventanales • Ambientes espaciosos • Vivienda aislada • 50cm de ancho en paredes y divisiones 	<ul style="list-style-type: none"> • Vivienda aislada • Altura de paredes • Ventanales • Vegetación • Ambientes con amplitud

6.7.8 Diseño pasivo y Arquitectura bioclimática

Tabla 13

Características retomadas del diseño pasivo y arquitectura bioclimática

	CRITERIOS RETOMADOS EN EL DISEÑO
Diseño pasivo	<ul style="list-style-type: none"> • Muro verde y vegetación • Celosías de aluminio • Ventanas doble vidrio con una cámara de aire • Aislamiento térmico en paredes y techos
Arquitectura bioclimático	<ul style="list-style-type: none"> • Orientadas con fachada sur para mayor aprovechamiento de los vientos. • Aleros pronunciados como parte de protección solar.

- Materiales Aislantes térmicos y acústicos como:
 - Techo termo panel tipo sandwich.
 - Modelo guardabarranco con estructura de panel electrosoldado
 - Modelo Colibrí: cerramiento de mampostería confinada.
- Ventilación cruzada.

6.8 ESTUDIOS DE MODELOS ANÁLOGOS

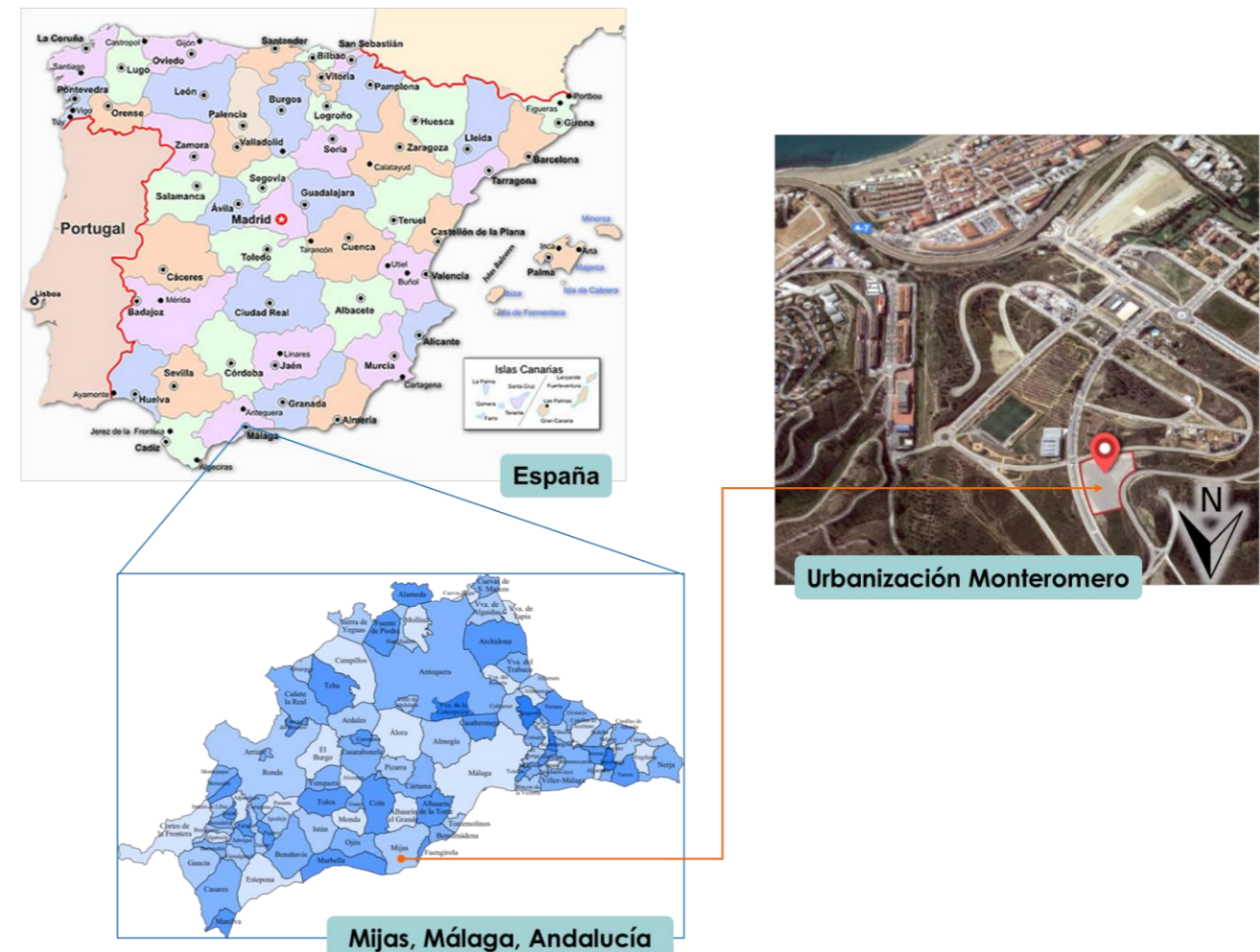
6.8.1 Modelos Internacionales

6.8.1.1 The Wave House

- Localización

Figura 47

Macro y micro localización de urbanización Monteromero



Nota. Adaptado de Wikimedia commons.

Tabla 14

Datos generales de The Wave House

DATOS GENERALES	
Nombre	The Wavehouse
País	España
Provincia	Malaga
Ubicación	Urbanizacion Monteromero
Tipología	Vivienda Unifamiliar
Arquitecto	Enrique Cacopardo
Área Construida	578 m ²
Consultoría y Diseño Passivhaus	CASTAÑO&ASOCIADOS
Promotor	KIOMISU PARTNERS S.L
Constructores	IN&AR Infrastructure Engineering
Año de construcción	2016 – 2018

Nota. Adaptado de

- **Conceptualización**

La idea principal parte de crear un eje espacial con dirección Norte-Sur que atraviesa la vivienda y se extiende hacia el paisaje y que a su vez constituye el elemento organizador del espacio. A lo largo de este recorrido, un muro de piedra de gran altura que atraviesa en sentido longitudinal toda vivienda es el único elemento que rompe la geometría ortogonal en el proyecto. La dirección del muro señala la apertura hacia el paisaje.

Figura 48

Muro longitudinal de la vivienda The Wave House,



Nota. Vista aérea de la vivienda The Wave House [Fotografía], por Ariel Ramírez, 2017. Tomado de Cacopardo Arquitectos, (<http://cacopardoarquitectos.com/wp-content/uploads/2020/02/The-Wave-House-Passivhaus-Aerial-view-1024x417.jpg>).

- **Ventilación e iluminación**

Las fachadas del salón principal con orientación este, sur y oeste se diseñaron como una abertura de doble altura, lo que posibilita una fuerte continuidad y relación entre el interior y el exterior.

Dadas sus fachadas acristaladas, es importante el control solar para evitar la excesiva ganancia energética y el sobrecalentamiento. Por lo tanto, se realizó una correcta regulación que permite el aprovechamiento de esta energía durante el periodo de invierno y evitando estas ganancias en el verano.

Figura 49

Salón principal de la vivienda The Wave House



Nota. Vista interna de la vivienda que muestra la doble altura de los muros [Fotografía], por Ariel Ramírez, 2017. Tomado de *Cacopardo Arquitectos*, (<http://cacopardoarquitectos.com/wp-content/uploads/2020/02/The-Wave-House-Passivhaus-Aerial-view-1024x417.jpg>),

Para ello se utilizaron las siguientes estrategias:

- **Elementos fijos de control solar:** el diseño de los aleros perimetrales toma valor como elementos expresivos y a la vez juegan un papel fundamental en la protección solar de las aberturas.
- **Elementos móviles de control solar:** utiliza un sistema de persianas regulables que permiten controlar la inclinación de las lamas y posibilita mantener las visuales desde el interior, mientras cumple su función de protección solar.

El enfriamiento en verano se obtiene mediante el sistema Free Cooling: apertura de ventanas en la parte alta durante la noche que permite la ventilación cruzada dirección norte – sur.

• Sistema constructivo

Tabla 15

Detalles constructivos

Losa de cimentación	Cerramiento vertical Pared acabado SATE	Cerramiento vertical Pared acabado piedra	Cerramiento vertical Fachada ventilada Aluminio Composite	Cubierta
Mortero con incorporación de fibra, acabado fratasado, 10 cm	Enlucido de yeso interior, 1,5cm, acabado trasdosado LH 7cm	Enlucido de yeso interior, 1,5cm, trasdosado LH 7cm	Enlucido de yeso interior, 1,5cm, trasdosado LH 7cm	Mortero con incorporación de fibra, acabado fratasado, 10 cm
Aislamiento térmico 10 + 10 cm XPS 0.034 W / mK	Cámara de aire	Cámara de aire	Cámara de aire.	Aislamiento térmico 10 + 10 cm XPS 0.034 W / mK
Lámina de impermeabilización: PVC, Danosa	*Hoja exterior Ladrillo perforado 12 cm	*Hoja exterior Ladrillo perforado 12 cm	*Hoja exterior Ladrillo perforado 12 cm	Lámina de impermeabilización: PVC, Danosa
Formación de pendiente 1.4 W / mK, 10 cm	Aislante EPS Grafito, 6 + 6 cm	Aislamiento térmico EPS 6 + 6 grafito	Aislamiento térmico EPS 6 + 6 grafito	Formación de pendiente 1.4 W / mK, 10 cm
Losa y Forjado de hormigón armado 20 y 30 cm	Muro piedra	Muro piedra	Cámara de aire	Losa y Forjado de hormigón armado 20 y 30 cm
Techo de escayola interior 1,5cm.	Valor U: = 0.27 W / (m2K)	Valor U: = 0.261 W / (m2K)	Aluminio composite	Techo de escayola interior 1,5cm.
Valor U = 0.179 W / (m2K)			Valor U: = 0.354 W / (m2K)	Valor U = 0.179 W / (m2K)

- **Consumo energético**

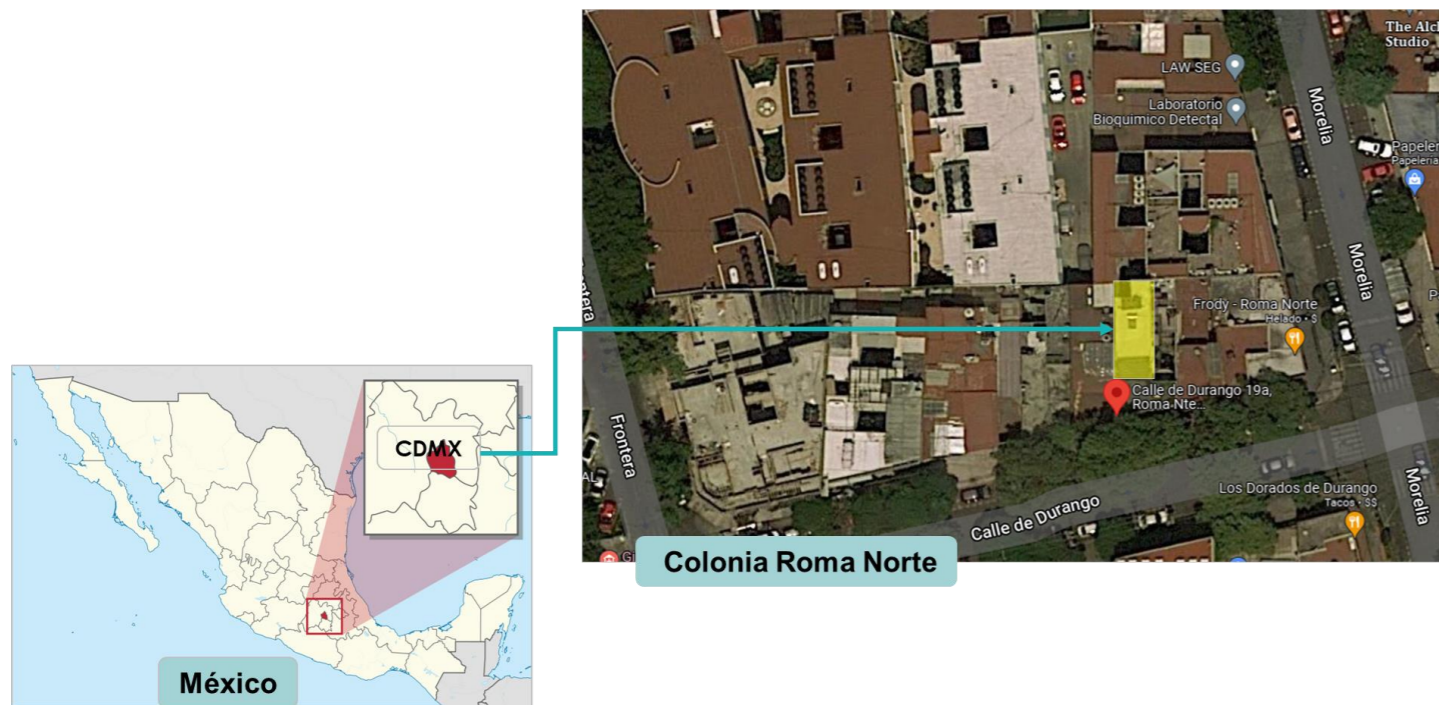
Según los resultados de PHPP³⁷, la demanda refrigeración anual es de 11.0 kWh/(m2a) y la demanda de Calefacción anual es de 10.0 kWh/(m2a), las cuales son muy reducidas de acuerdo al requerimiento límite del estándar Passivhaus de 15 kWh/m2a para calefacción y 17 kWh/m2a para refrigeración. Por lo tanto, es una vivienda con un muy bajo consumo energético y un alto nivel de confort interior.

6.8.1.2 Rehabilitación de apartamento en México

- **Localización**

Figura 50

Macro y micro localización del apartamento rehabilitado



Nota. Adaptado de *wikimedia commons*.

Tabla 16

Datos generales del apartamento

DATOS GENERALES	
Proyecto	Rehabilitación de apartamento
País	Mexico
Ubicación	Col. Roma Norte, D.F., México
Tipología	Apartamento
Área de Azotea	90 m ²
Área construida	45 m ²
Arquitecto	Marisa Egea, Alejandro Herrera
Diseño y construcción	INHAB
Año de construcción	2007
Año de rehabilitación	2012

- **Diseño**

El departamento se ubica en el cuarto nivel de un edificio de apartamentos, es decir, la azotea. Con orientación sur, motivo por el cual recibía gran cantidad de sol durante la primavera y el verano, aumentando la temperatura en el interior.

Para contrarrestar este problema, utilizaron recursos constructivos europeos:

- Sistema EuroFutur Elegance de KÖMMERLING: Una puerta osciloparalela de cierre central; tres ventanas de una hoja de apertura oscilobatiente interior, dos izquierdas y una derecha; cuatro ventanas de una hoja de apertura abatible interior con manilla lateral; y una puerta de calle de una hoja de apertura practicable exterior derecha, con marco inferior.

³⁷ Passive House Planning Package, software de diseño y balance energético específico para edificios bajo estándar Passivhaus.

Figura 51

Edificio de apartamentos



Nota. Tomado de *ArchDaily* [Fotografía], por Moritz Bernouilly, 2014.

(https://images.adsttc.com/media/images/547f/3647/e58e/ce4f/8000/000c/slideshow/Taller_Passivhaus_M%C3%A9xico_141110_-_01.jpg?1417623104)

Figura 52

Proceso constructivo



Desmontaje de fachada existente.



OSB, cinta autoadhesiva de alto desempeño.



Barrera de vapor.



Poliestireno expandido de 3" (Neopor).



Base-coat, reforzado con malla de fibra de vidrio y finish-coat.



Persianas enrollables y toldo retráctil.

Nota. Tomado de *ArchDaily* [Fotografía], por Moritz Bernouilly, 2014.

(<https://images.adsttc.com/media/images/547f/640e/e58e/ce8a/0e00/0050/slideshow/000.jpg?1417634826>)

- Envoltente muy aislante y hermética. Y uso de materiales sostenibles y locales.

Las estrategias aplicadas en la envoltente térmica favorecen el ahorro energético de la vivienda y una reduce notable de las emisiones de CO₂.

Figura 53

Vista interior del apartamento



Nota. Tomado de *ArchDaily* [Fotografía], por Moritz Bernouilly, 2014.

(https://images.adsttc.com/media/images/547f/3655/e58e/ce4f/8000/000d/slideshow/Taller_Passivhaus_M%C3%A9xico_141110_-_03.jpg?1417623113),

6.8.2 Modelo Nacional

6.8.2.1 Vivienda Bioclimática Residencial Balcones de Santo Domingo

- **Localización**

Figura 54

Macro y micro localización de la vivienda de Balcones de Santo Domingo



Nota. Adaptado de Wikimedia commons, Google Maps

Tabla 17

Datos generales de la vivienda

DATOS GENERALES	
Proyecto	Vivienda Bioclimática
País	Nicaragua
Ciudad	Managua
Ubicación	Balcones de Santo Domingo, Managua
Tipología	Vivienda Unifamiliar
Área construida	465 m ²
Diseño y construcción	INHAB
Año de construcción	2007

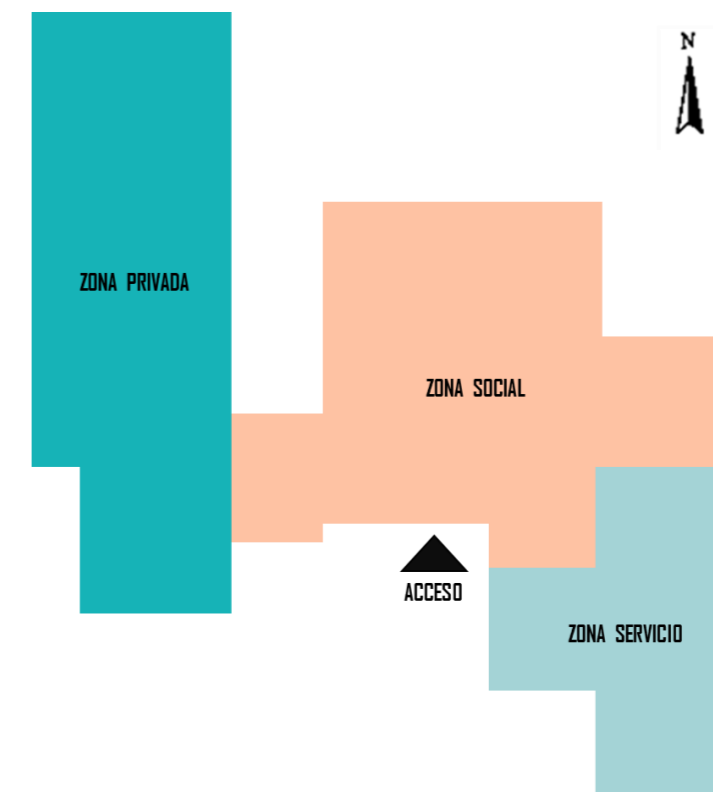
- **Diseño**

Rompiendo con las tradicionales formas cuadradas y rectangulares que encontramos cotidianamente en las viviendas, ésta posee una distribución de ambientes que conforman en planta una especie de escalón para un mejor aprovechamiento de la iluminación y ventilación natural en los espacios, tomando en cuenta la orientación de la vivienda, que en dicho caso es al sur.

Esto permite a su vez agruparlos en tres zonas según las necesidades: privada, social y de servicio. Cada una de ellas está ubicada y orientada de tal manera que, estén delimitadas y al mismo tiempo interrelacionadas siendo parte de un todo.

Figura 55

Zonificación de vivienda



El paisajismo es el gran protagonista de esta vivienda, que al ser aislada tiene a disposición el entorno natural que rodea al lugar de emplazamiento para ser admirado desde los diferentes ambientes de la edificación, creando así una conexión entre la arquitectura y la naturaleza. Empezando por el acceso acristalado que tiene una vista selvática.

Figura 56

Acceso acristalado con vista selvática

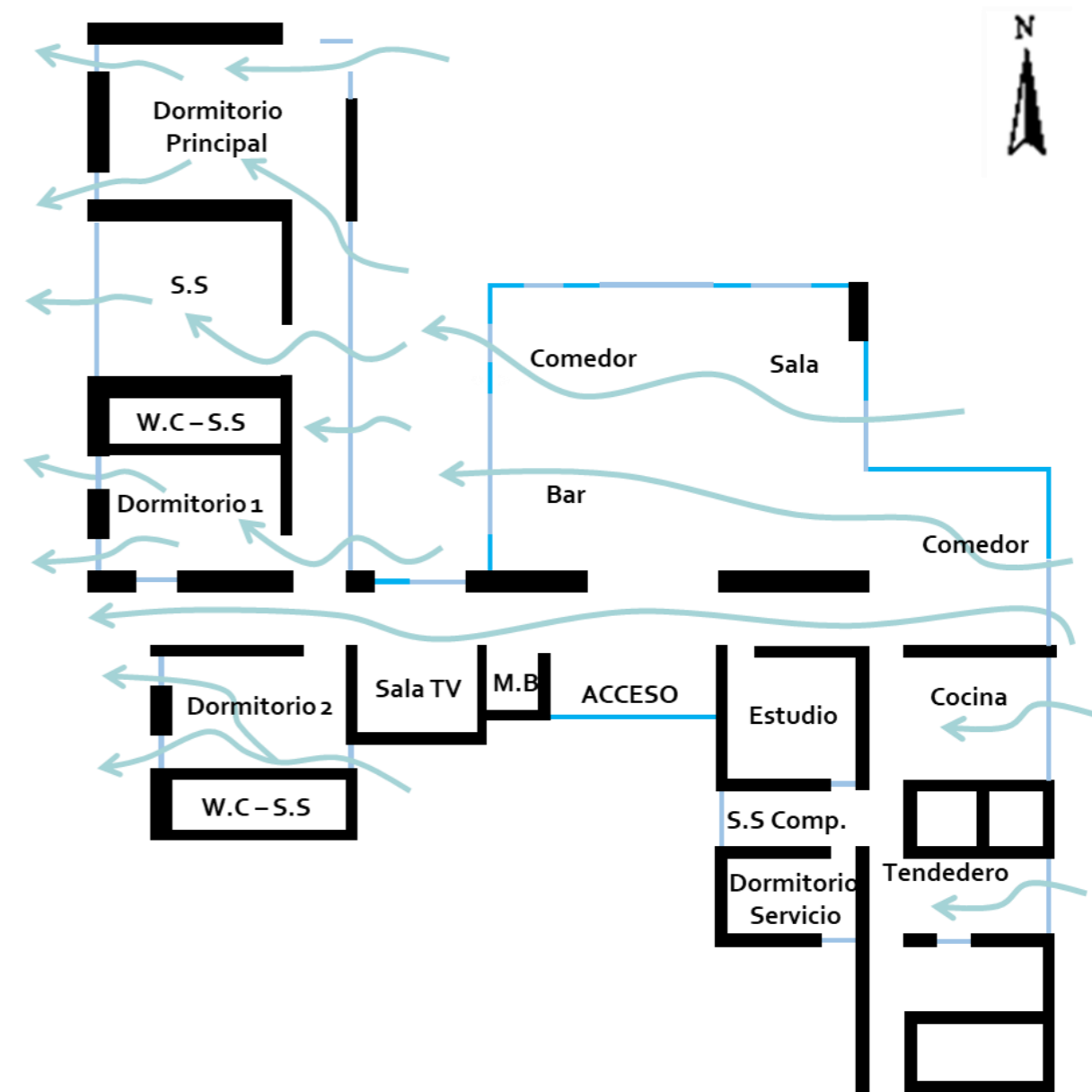


- **Ventilación e iluminación**

Gracias a su diseño escalonado todos los ambientes tienen entrada libre de aire proveniente del Este y Sur-Este, creando un sistema de ventilación cruzada que da como resultado una temperatura confortable en el interior.

Figura 57

Esquema de dirección de vientos



Esto se logra mediante ventanas y paredes acristaladas con puertas situadas estratégicamente en las fachadas Este con salida hacia las fachadas Oeste. Las aperturas de las mismas oscilan entre el 50% y 100%. Adicionalmente, la cantidad de acristalamiento que posee la

casa permite el paso de la luz solar obteniendo iluminación natural, reduciendo así el consumo de energía artificial durante horas tempranas del día y la noche.

- **Estrategias bioclimáticas**

El entorno natural es un factor muy importante para la climatización de la vivienda ya que la vegetación que le rodea funciona como una barrera protectora al calor.

- El muro perimetral está compuesto por una malla ciclón recubierto por una planta de hojas perennes y abundantes llamada Oreja de ratón, bajando la temperatura del aire que circule entre ellas.
- En el patio posterior se encuentra un árbol forestal de Guanacaste Blanco de gran tamaño como punto focal que genera sombra a toda la fachada Norte y parte de la fachada Este de la zona privada. Además, el suelo está cubierto por césped que absorbe la radiación solar y funciona como un enfriador evaporativo del ambiente circundante.
- Techos altos. Brindan mayor iluminación natural, crean la sensación de amplitud e impiden que las temperaturas se almacenen en la parte baja de la vivienda aumentando el confort térmico.
- Predomina el blanco en paredes y cielo falso, que refleja la luz natural.
- Las paredes poseen tratamiento termo acústico que da como resultado muros de 35 cm y 50 cm de grosor.

6.9 DIAGNOSTICO Y PROPUESTA

6.9.1 MODELO GUARDABARRANCO: Criterios a aplicar

Para la realización del modelo se consideró los siguientes aspectos:

- Fachada de la vivienda orientada al Sur.
- Zona de servicio ubicada en el Oeste.
- Planta abierta.
- Implementar jardines para reducir temperatura y adornar los ambientes.

Así mismo, los siguientes elementos compositivos:

Contraste: El contraste por textura se obtiene mediante los acabados de las superficies tanto en paredes como piso de los ambientes de la vivienda. El contraste por color se crea debido a los colores de los revestimientos mismos y de la utilización de pinturas tales como el turquesa y naranja que resaltan gracias al color blanco base.

Equilibrio simétrico: Se logra a través de una pared centralizada que sobresale, la cual funciona en el exterior como un eje divisor de las pendientes del techo y en su interior como línea imaginaria divisoria de ambientes.

Repetición: Se obtiene empleando vanos de ventanas iguales en forma, posición y tamaño.

Ritmo: Se crea por la disposición de las ventanas en repetición ascendente paralelas a la escalera.

Escala: El contraste en las alturas de los techos permite percibir el tamaño de los volúmenes que componen la vivienda.

6.9.2 Programa arquitectónico del modelo Guardabarranco

Tabla 18

Estudio de necesidades espaciales de modelo Guardabarranco

PLANTA ALTA								
ZONA	AMBIENTE	NECESIDADES	ACTIVIDADES	MOBILIARIO/ EQUIPO	CONDICIONES ARQUITECTONICAS		AREA (M ²)	
					VENT.	ILUM.	AMB.	ZONA
PRIVADA	Vestíbulo 2	Recibir	Recibir	-	Natural	Natural Artificial	15	
	Sala Tv	Entretenimiento	•Ver tv •Jugar videojuegos •Descansar •Relajarse	•Sofá L •Mesa de centro •Taburete •TV •DVD •Consola de juego	Natural	Natural Artificial	53.5	
	Dormitorio Principal	Descansar	•Dormir •Descansar •Relajarse	•Cama •Mesa de noche •Lámpara de noche	Natural	Natural Artificial	25	
	S.S Dormitorio Principal	Aseo Personal	•Necesidades Fisiológicas •Bañarse	•Inodoro •Lavamanos •Ducha •Tina	Natural	Natural Artificial	7	
	W.C Dormitorio Principal	Cambiarse	•Guardar ropa •Guardar zapatos •Vestirse •Maquillarse	•Closet •Espejo •Tocador	Natural	Artificial	5.5	171.62
	Dormitorio 1	Descansar	•Dormir •Relajarse	•Cama •Mesa de noche •Lámpara de noche •Escritorio •Closet	Natural	Natural Artificial	20.5	
	Dormitorio 2	Descansar	•Dormir •Relajarse	•Cama •Mesa de noche •Lámpara de noche •Escritorio •Closet	Natural	Natural Artificial	20.5	
	S.S Compartido	Aseo Personal	•Necesidades Fisiológicas •Aseo Personal	•Inodoro •Lavamanos	Natural	Natural Artificial	6.53	
	Balcón	Socializar	•Conversar •Relajarse •Leer	•Sofá Exterior •Mesa de centro	Natural	Natural	18.09	
	AREA TOTAL: 362.27 M²							

PLANTA BAJA								
ZONA	AMBIENTE	NECESIDADES	ACTIVIDADES	MOBILIARIO/ EQUIPO	CONDICIONES ARQUITECTONICAS		AREA (M ²)	
					VENT.	ILUM.	AMBIENTE	ZONA
SOCIAL	Vestíbulo + Escalera	Recibir visitas	•Recibir visitas	•Mesa recibidor	Natural	Natural Artificial	25.25	
	Comedor	Alimentarse	•Comer •Conversar	•Mesa comedor •Sillas	Natural	Natural Artificial	18.75	
	Sala	Socializar	•Convivir •Conversar	•Sofá •Mesa de centro •Sillas de acento	Natural	Natural Artificial	25	
	Terraza	Socializar	•Conversar •Relajarse •Leer	•Sofá Exterior •Mesa de centro	Natural	Natural Artificial	16.74	110.74
	Estudio	Trabajar	•Trabajar •Estudiar •Leer •Usar la computadora	•Escritorio •Silla •Sofá •Librero •Basurero	Natural	Natural Artificial	20.5	
	S.S Estudio	Aseo Personal	•Necesidades Fisiológicas •Bañarse	•Inodoro •Lavamanos	Natural	Artificial	4.5	
SERVICIO	Medio Baño	Necesidades Fisiológicas	•Necesidades Fisiológicas	•Inodoro •Lavamanos •Papelerera	Natural	Artificial	2.25	
	Cocina	Preparar alimentos	•Cocinar	•Cocina •Refrigerador •Electrodomésticos •Desayunador •Mesa Isla •Taburete Alto	Natural	Natural Artificial	20.5	
	Lava/Plancha	Limpieza	•Lavar ropa •Planchar ropa •Secar ropa	•Lavadora •Secadora •Planchador •Gabinetes	Natural	Natural Artificial	2.85	79.91
	Dormitorio Servicio	Descansar	•Dormir •Relajarse	•Cama •Mesa de noche •Lámpara de noche •Closet	Natural	Natural Artificial	11.68	
	S.S Servicio	Necesidades Fisiológicas	•Necesidades Fisiológicas	•Inodoro •Lavamano	Natural	Artificial	5.13	
	Garaje	Guardar autos	•Guardar autos	-	Natural	Natural Artificial	37.5	

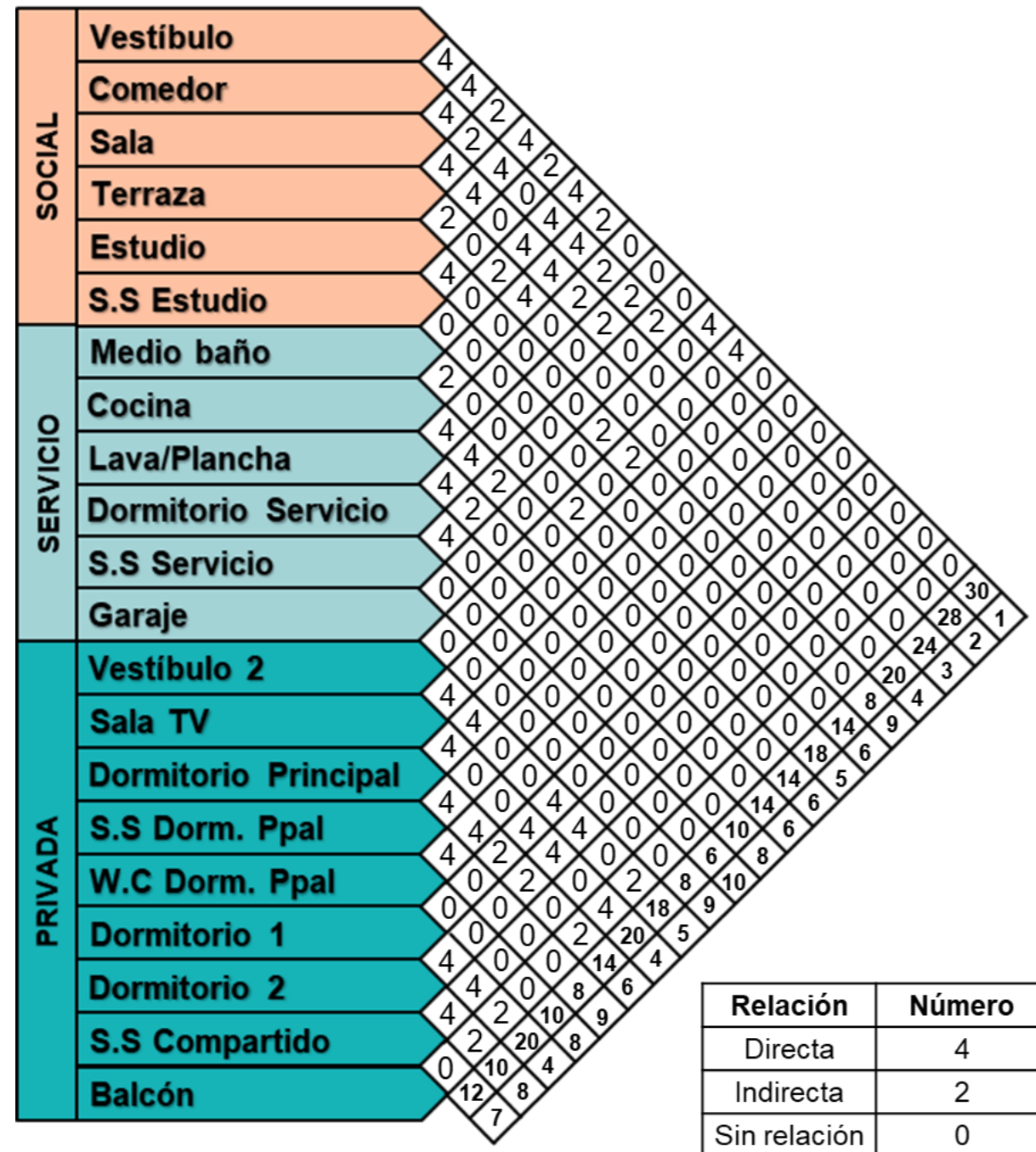
6.9.3 Matriz de relaciones ponderadas

Tabla 19

Resultado de la matriz de ponderación de modelo Guardabarranco

Figura 58

Gráfico de matriz de relaciones ponderadas de modelo Guardabarranco



Rango	Ambiente
R1	Comedor
R2	Vestíbulo
R3	Sala
R4	Terraza Sala TV Dormitorio 1
R5	Medio baño Vestíbulo 2
R6	S.S Estudio Cocina Lava/Plancha Dormitorio principal
R7	S.S compartido Balcón
R8	Dormitorio servicio W.C Dormitorio principal Dormitorio 2
R9	Estudio Garaje S.S Dormitorio Principal
R10	S.S Servicio

6.9.4 Diagrama de Ponderaciones

Figura 59

Primer esquema resultado de la matriz de ponderaciones de modelo Guardabarranco

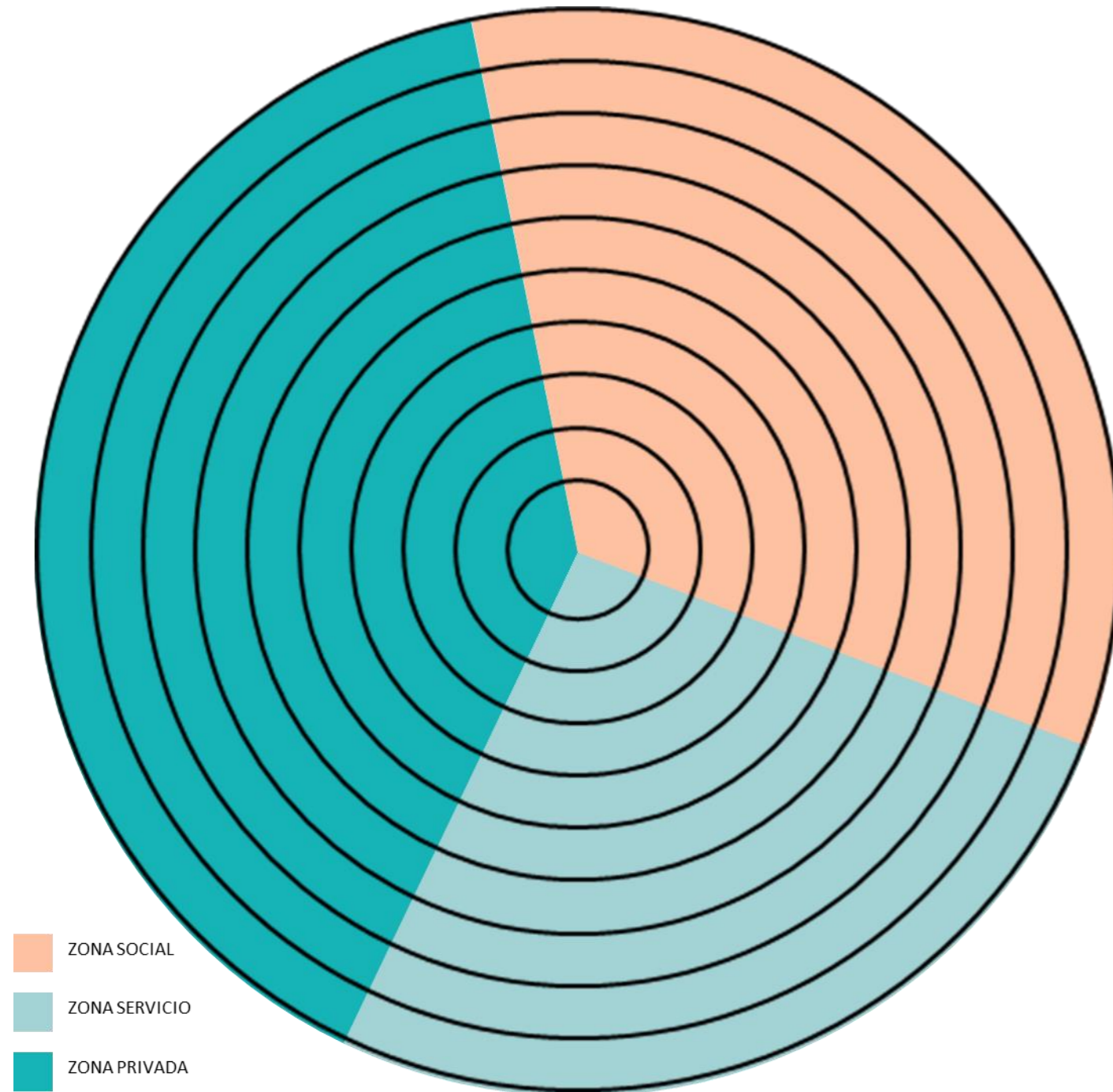
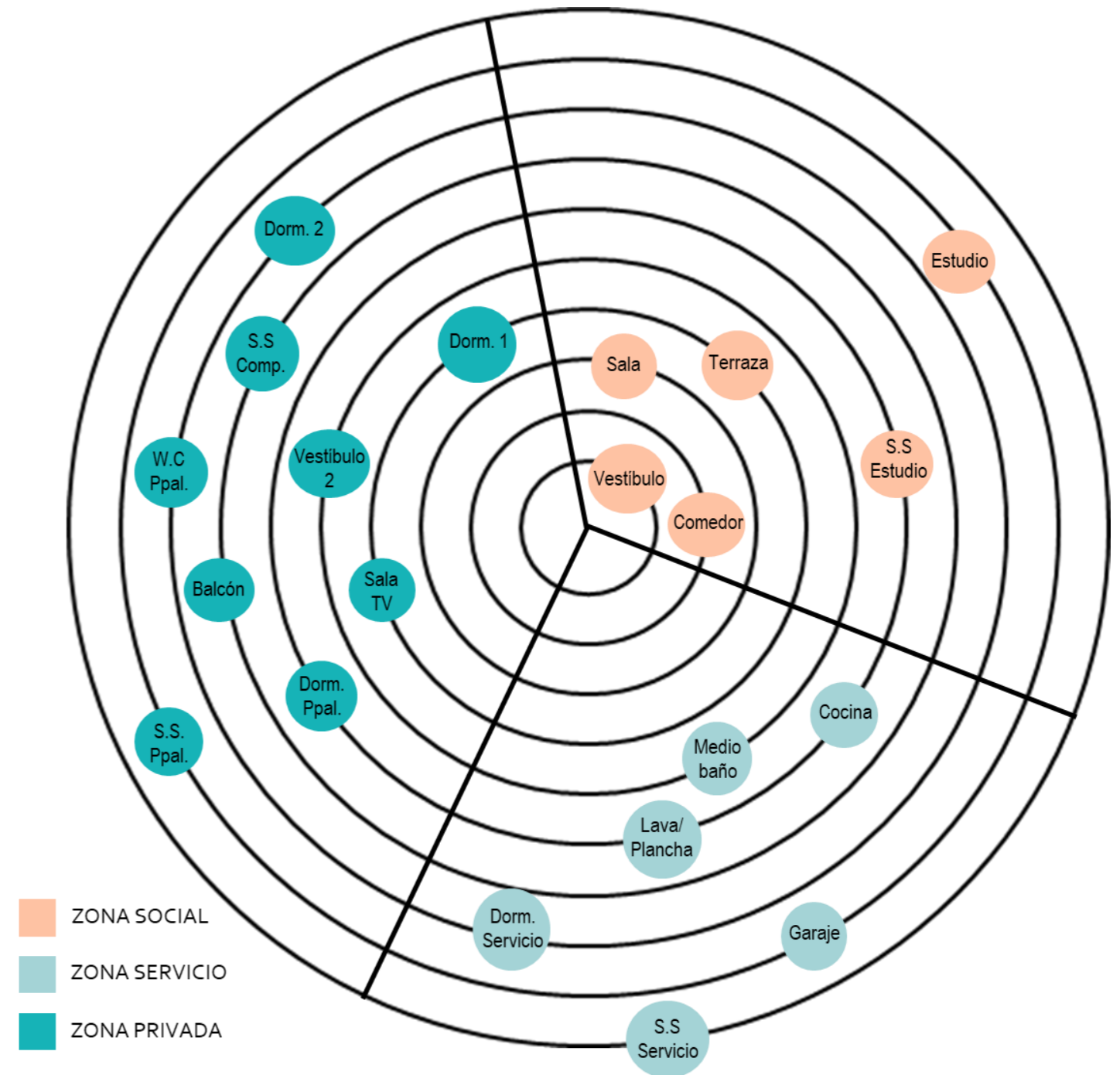


Figura 60

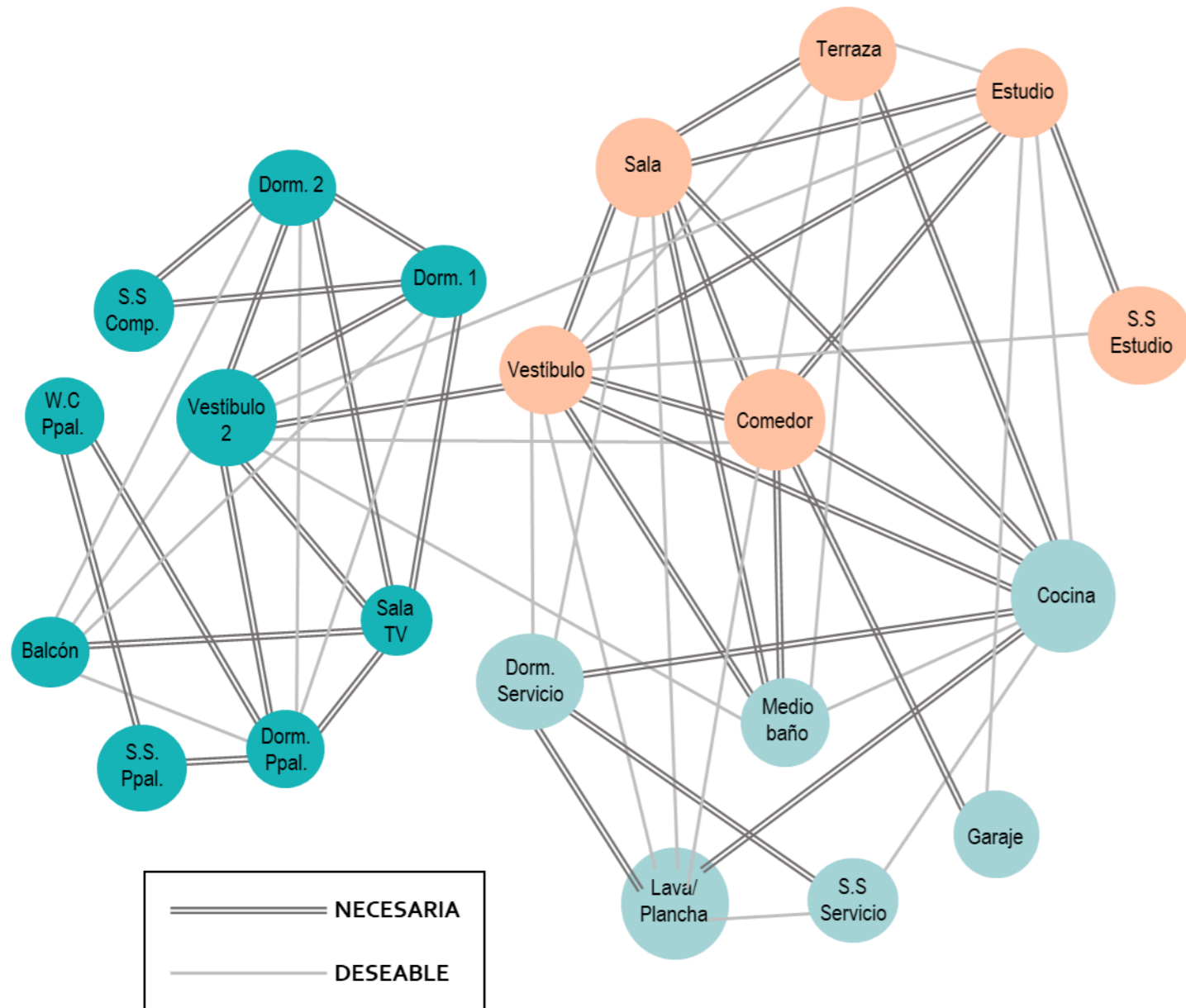
Segundo esquema resultado de la matriz de ponderaciones de modelo Guardabarranco



6.9.5 Diagrama de relaciones

Figura 61

Análisis de relación entre ambientes de modelo Guardabarranco



6.9.6 Zonificación

Figura 62

Organización de ambientes por zona, planta baja, modelo Guardabarranco

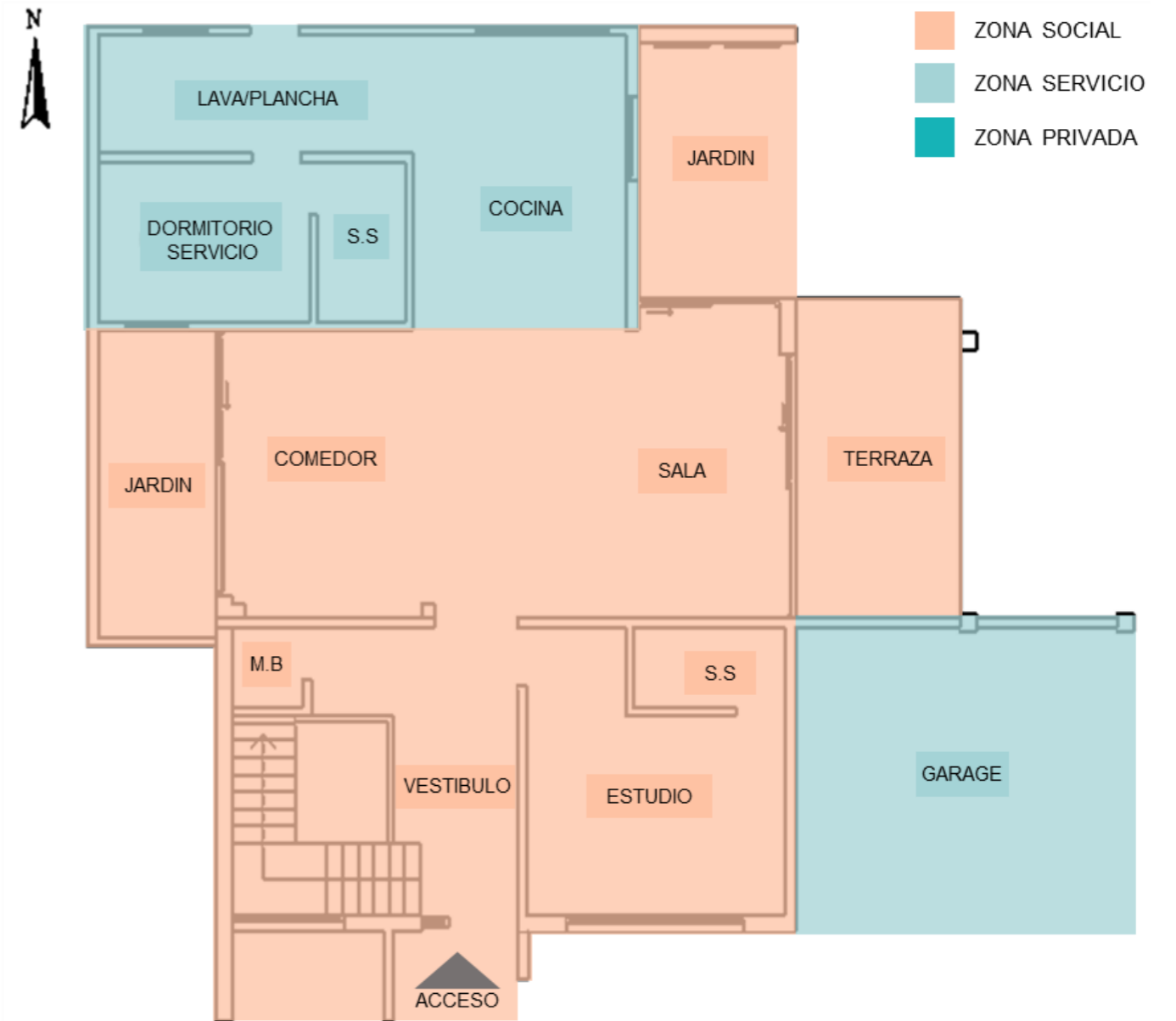


Figura 63

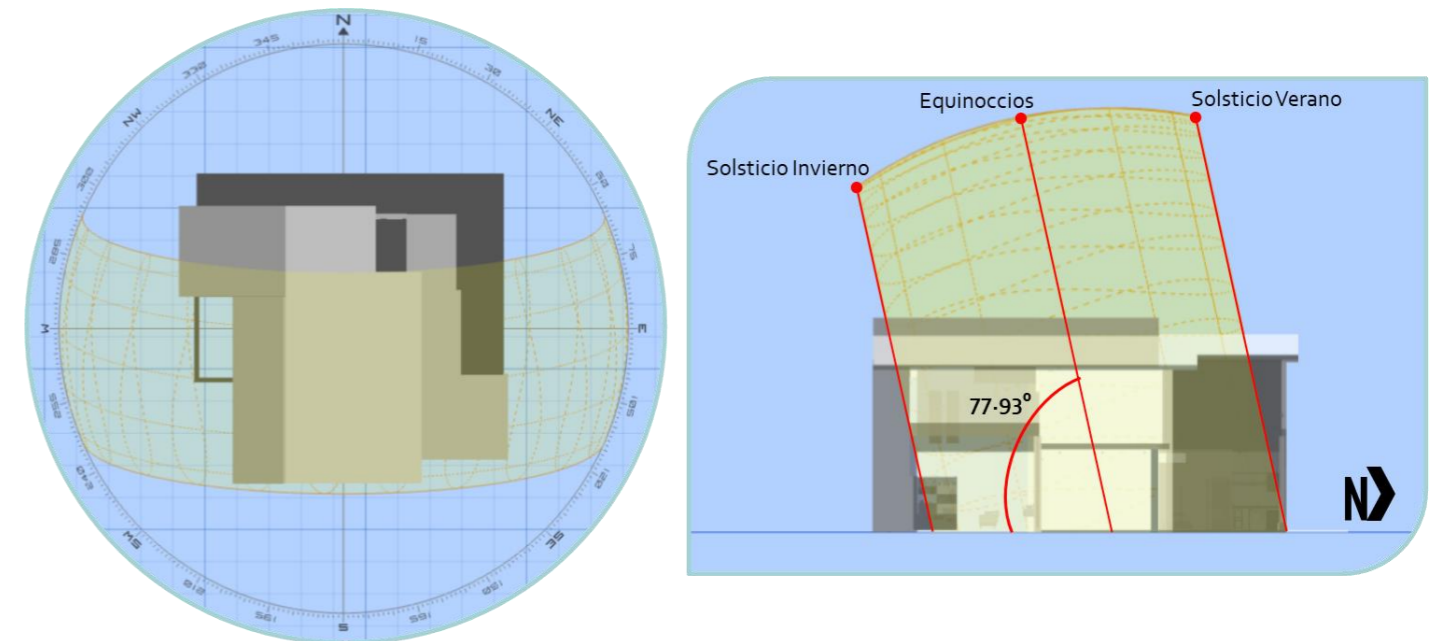
Organización de ambientes por zona, planta alta, modelo Guardabarranco



6.9.7 Diagramas de estudio solar

Figura 64

Gráfico solar de modelo Guardabarranco



Nota. Adaptado de 3D Sun-Path

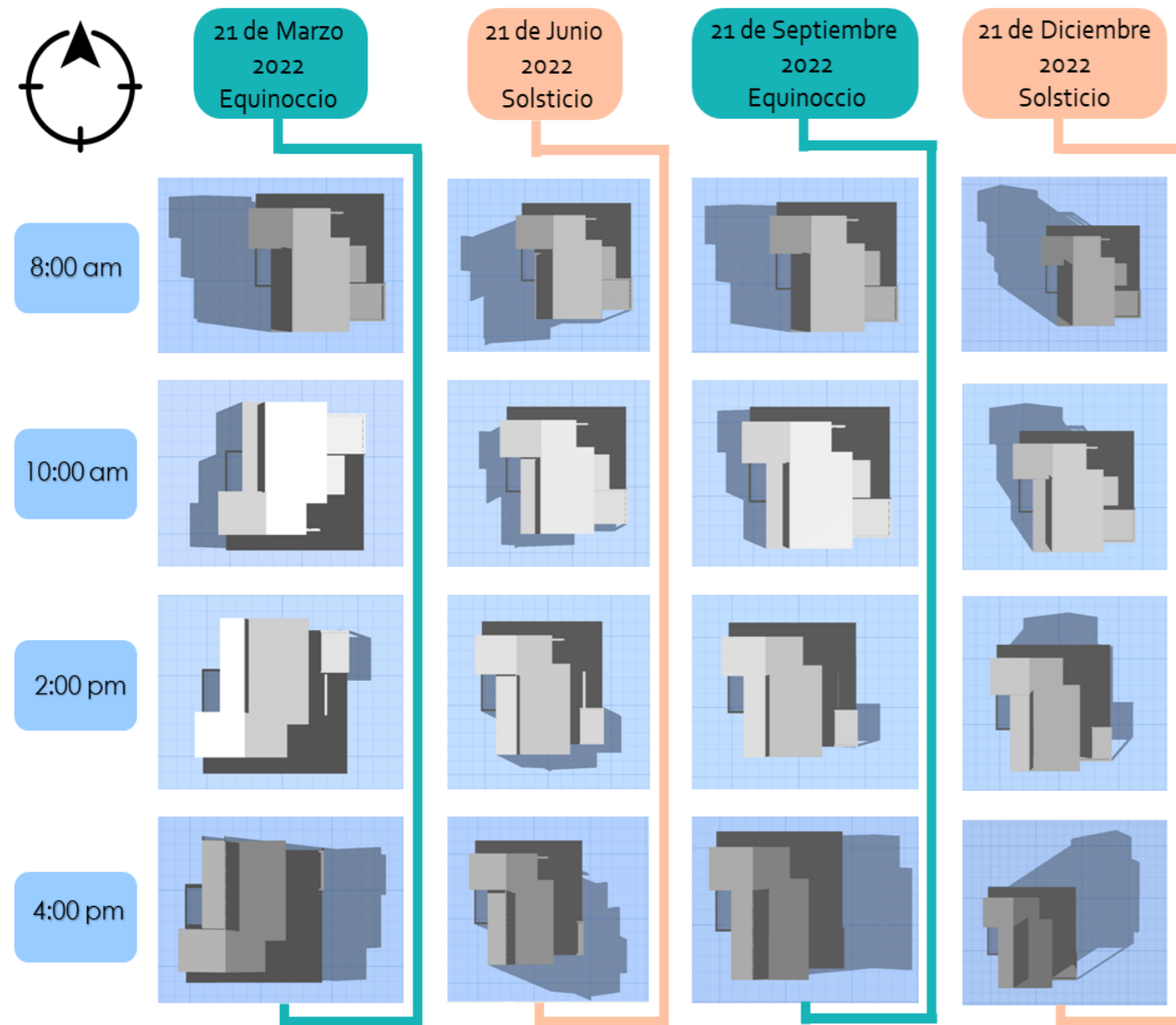
El análisis demuestra que la fachada con mayor exposición solar durante todo el año para ambos modelos es la fachada Sur, y la más crítica la fachada Oeste, principalmente en el mes de Diciembre. Las horas más calientes del día comprende desde las 2:00 pm y las 4:00 pm.

Por lo antes mencionado, se ha propuesto protectores solares, celosías y tratamientos en paredes para disminuir la radiación solar en los ambientes de las fachadas afectadas.

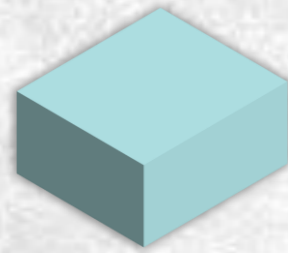
6.9.8 Estudio de proyección de sombras

Figura 65

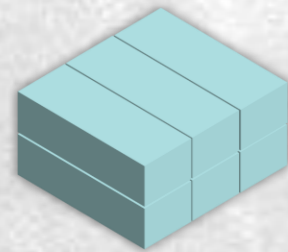
Esquema de incidencia solar anual de modelo Guardabarranco



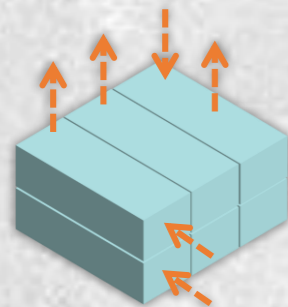
6.9.9 Bosquejos de la propuesta de modelo Guardabarranco



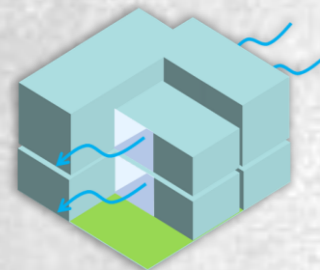
Prisma inicial



División
El prisma se dividió de manera reticular para una mejor distribución y proporción de los ambientes.



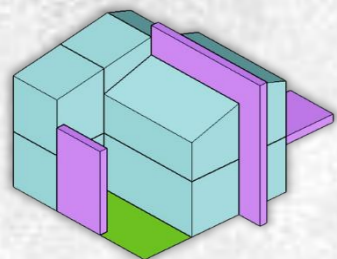
Sustracción y adición



Composición resultante
Espacio para área verde. Aprovechamiento del sol y aire para iluminar y ventilar naturalmente.



Protección solar



Producto final

MURO PROTECTOR DE LA INCIDENCIA SOLAR PROVENIENTE DEL OESTE DURANTE LAS HORAS MÁS CRÍTICAS



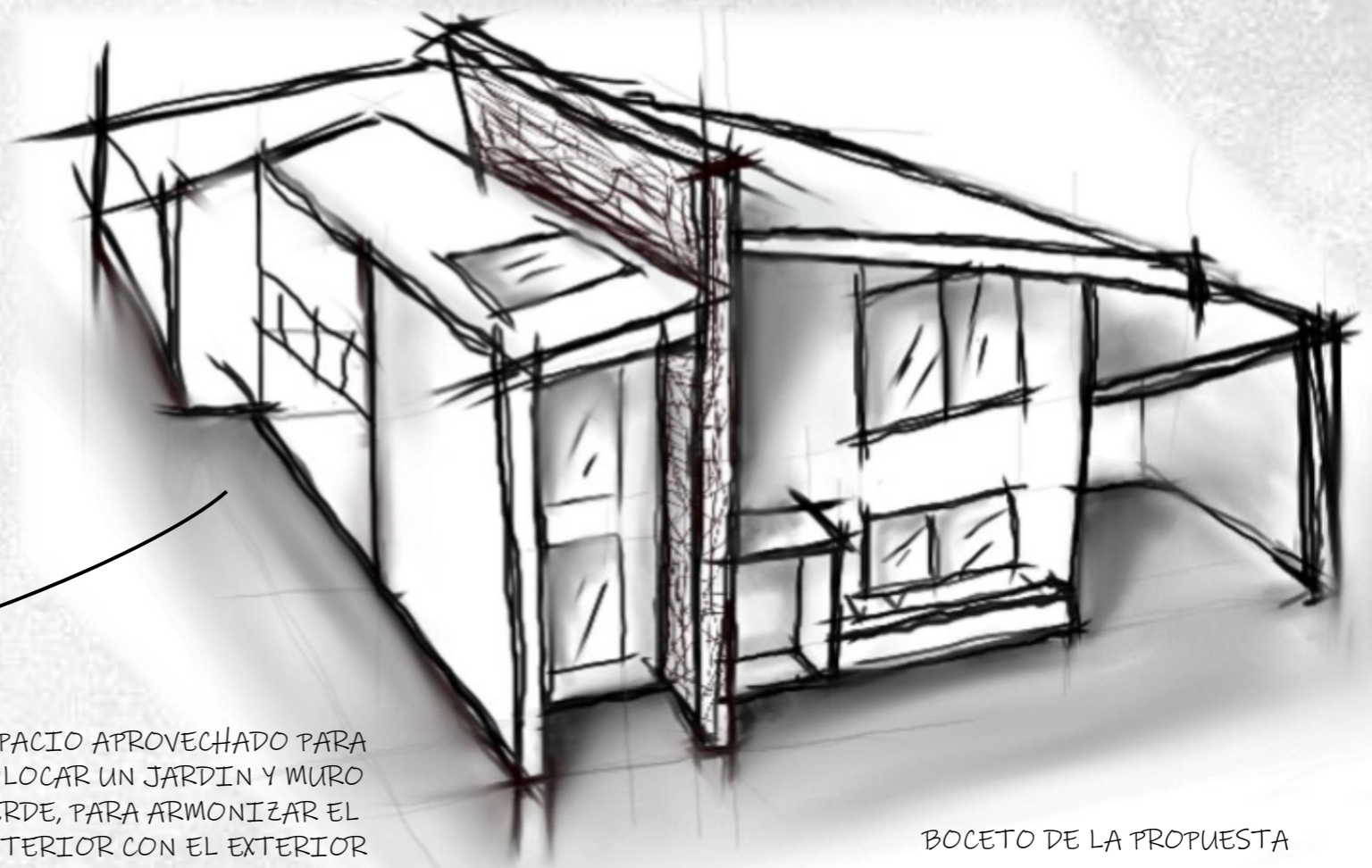
EL JARDIN EXTERIOR SE OBSERVA DESDE LA PLANTA ALTA



BOCETO DE ELEVACION



ESPACIO APROVECHADO PARA COLOCAR UN JARDIN Y MURO VERDE, PARA ARMONIZAR EL INTERIOR CON EL EXTERIOR ADEMAS DE ENFRIAR EL AIRE. CIRCULANTE



BOCETO DE LA PROPUESTA

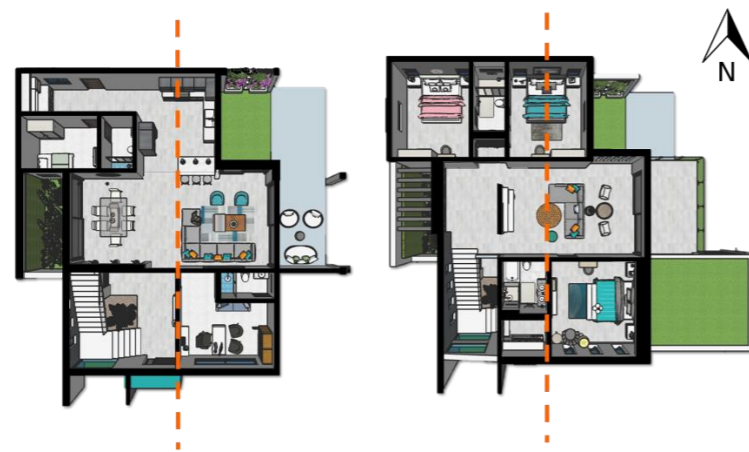
6.9.10 Organización del modelo Guardabarranco

El modelo de vivienda Guardabarranco está dirigido y diseñado a familias grandes con dos hijos que requieran mayor amplitud. Por tal razón, se consideró además de las estrategias pasivas y bioclimáticas, un concepto abierto que facilita controlar las actividades de los menores y promueve la convivencia familiar.

Su forma lineal favorece a una planta abierta donde los ambientes se distribuyen a lo largo de la misma, de tal manera que se aproveche la ventilación e iluminación natural.

Figura 66

Organización lineal de la vivienda



6.9.11 Aplicación de criterios pasivos

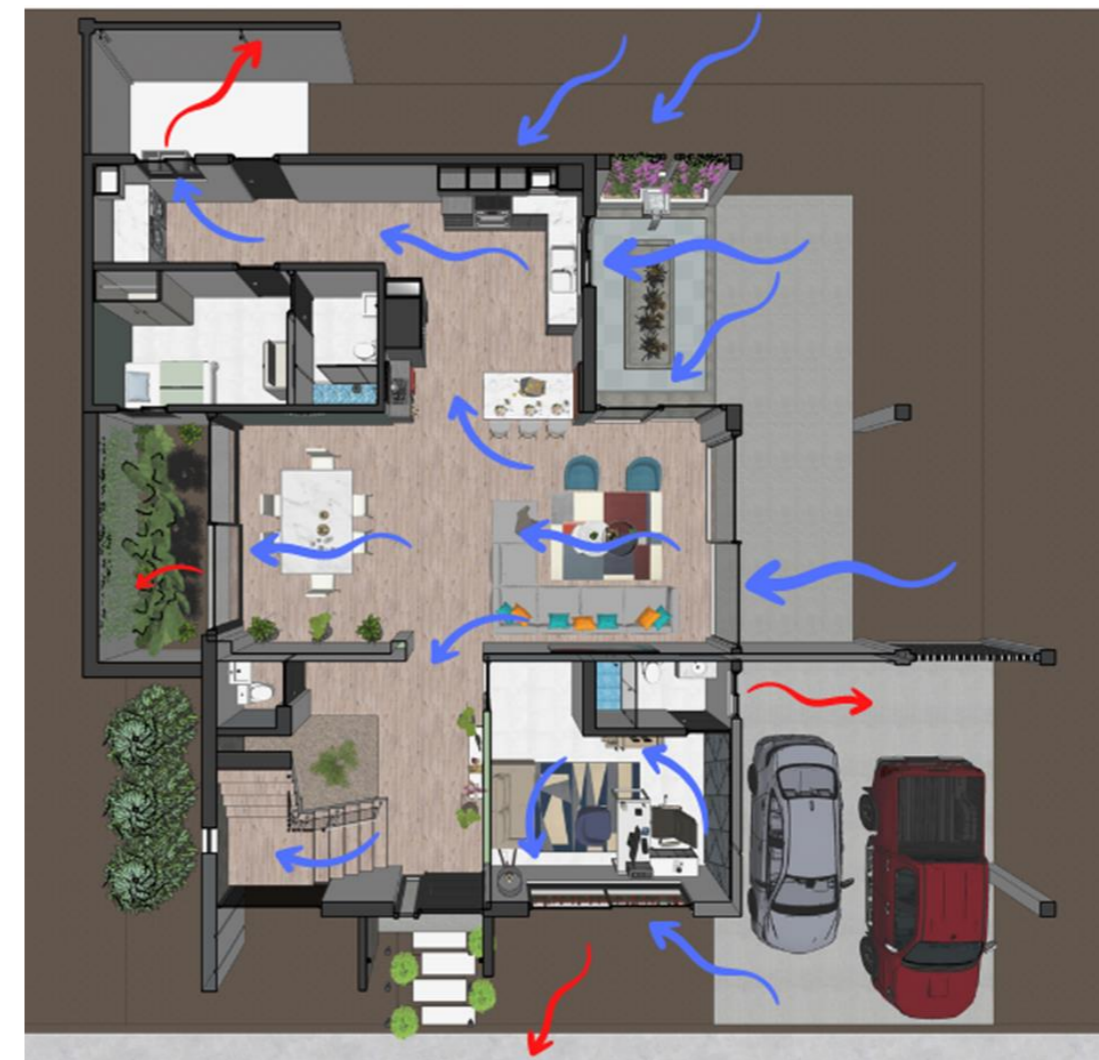
6.9.11.1 Ventilación

La casa está diseñada de modo que, se produzca una ventilación cruzada tanto en la planta baja como la planta alta, donde los vanos de entrada de aire están dispuestos en la cara Este y los vanos de salida distribuidos, en su mayoría, en la cara Oeste; las corrientes de aire serán reguladas mediante el sistema de apertura y cierre de puertas y ventanas.

La ausencia de pared o tabiques entre sala, cocina y comedor de la planta baja sugiere una libre circulación de aire, ventilándolos conjuntamente. La cocina por su parte, posee aireación adicional a través de un par de ventanas que refuerzan la proveniente de la terraza, incluso para la zona de servicio. Del mismo modo, el cuarto de estudio es ventilado mediante una amplia ventana en la fachada sur.

Figura 67

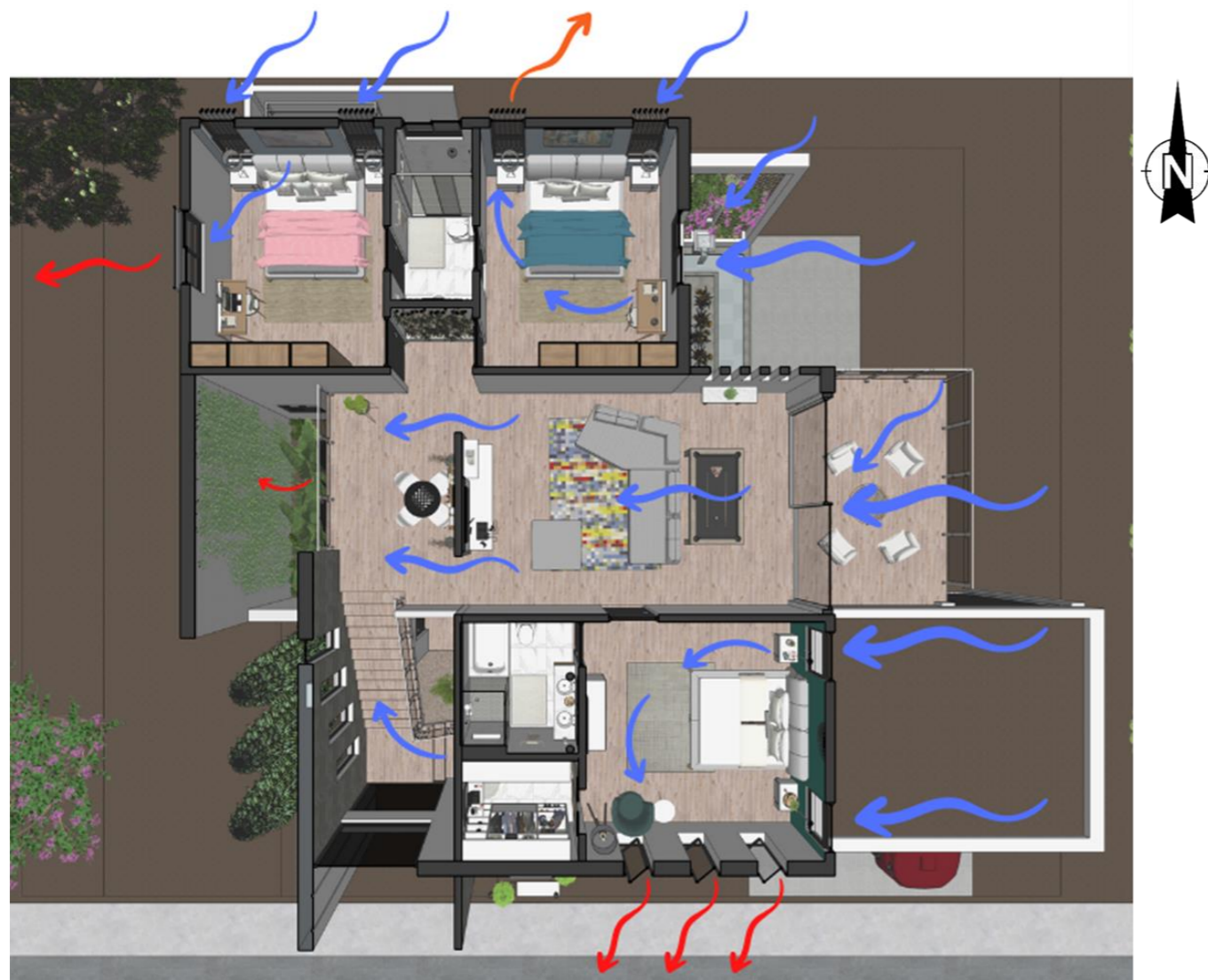
Esquema de ventilación de la planta baja



En la planta alta, la sala Tv es el punto central de la zona privada, a través del cual las corrientes de aire fluyen en dos direcciones, Este y Noreste. De forma lineal por los espacios de circulación laterales al muro céntrico donde se ubica el mueble de entretenimiento, es decir, ventilación cruzada; y de manera ascendente hacia la ventana en la parte superior del muro central, lo que se denomina como ventilación por convección natural.

Figura 68

Esquema de ventilación de la planta alta

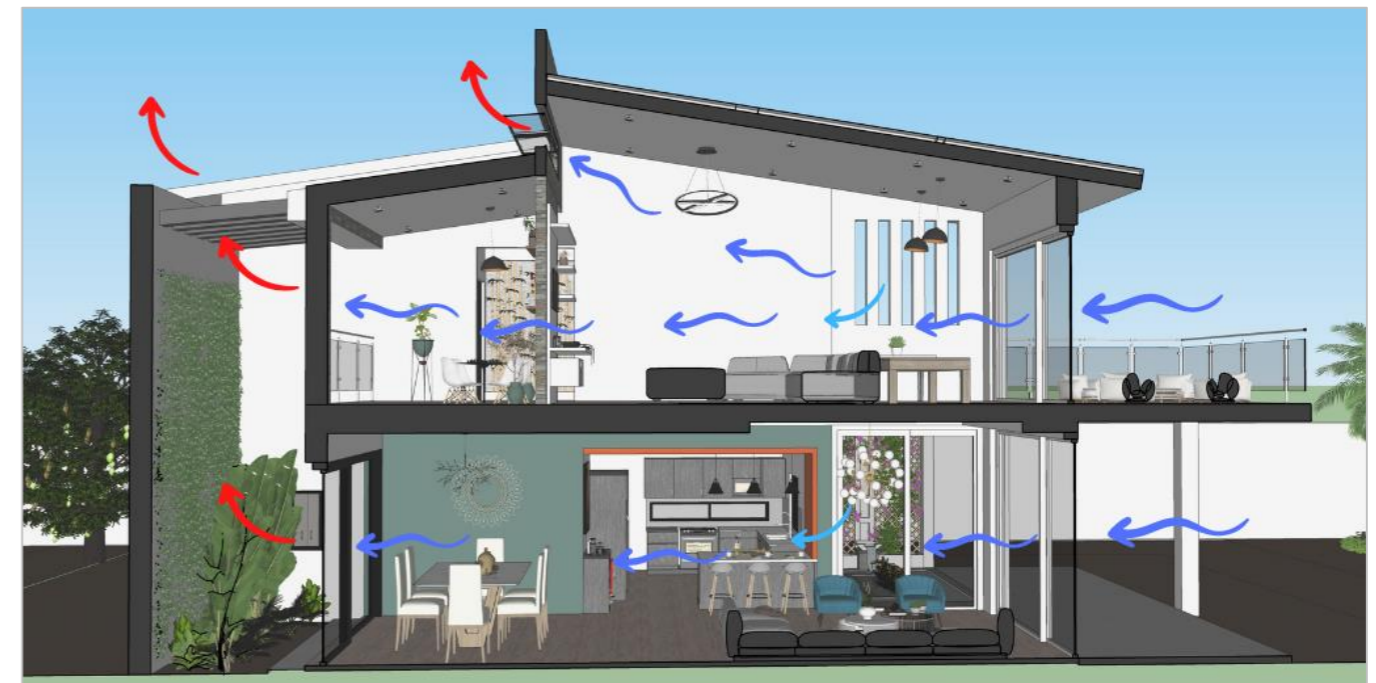


Aun cuando comparten los mismos propósitos, la forma de funcionar es diferente para cada caso. La ventilación cruzada no es más que la entrada de aire al interior de la vivienda con una abertura de salida, lo que permite una constante renovación del aire, y sobretodo, evita que éste se estanque y se caliente.

Por su parte, el sistema de ventilación por convección natural trabaja en función de la densidad del aire. Dicho de otra manera, el aire caliente es menos denso y pesado que el aire frío, por tal razón, el aire frío que ingresa a la vivienda ejerce presión bajo el aire caliente “desplazándolo” hacia arriba donde debe situarse una abertura de escape que mejore el funcionamiento del sistema, ya que el aire caliente sale de la edificación dejando una masa de aire fresco en el nivel de ocupación un espacio.

Figura 69

Detalles del funcionamiento de la ventilación natural



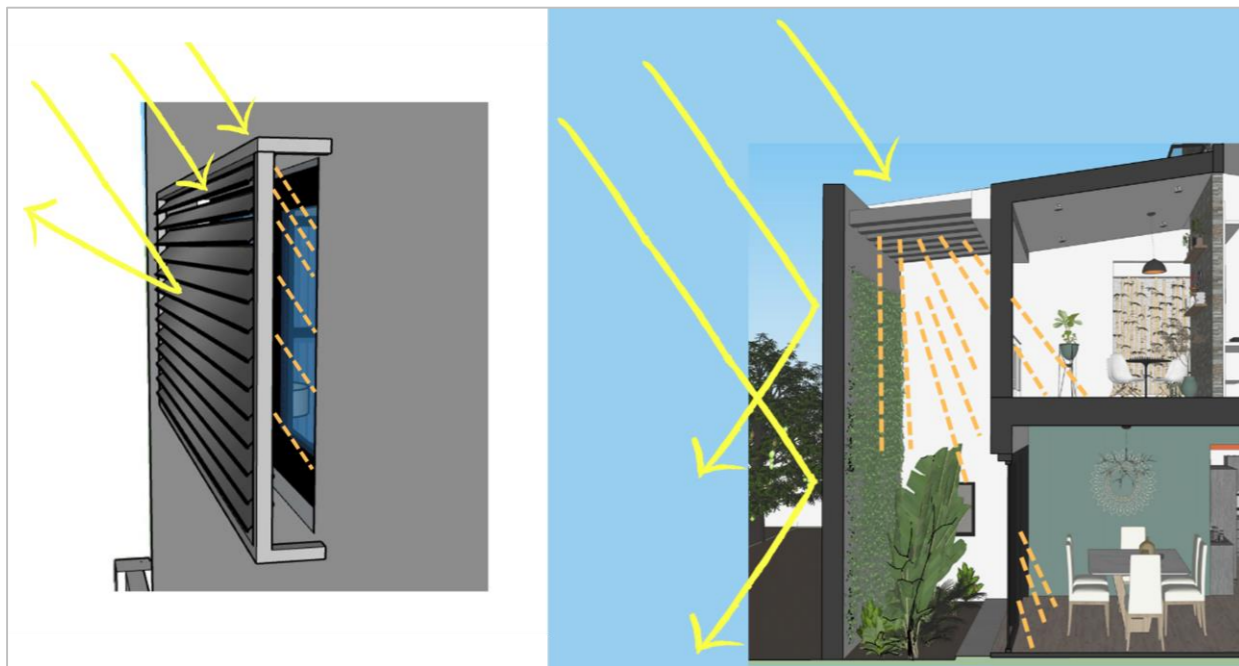
En los dormitorios, las ventanas favorecen a la entrada y salida de aire. En el caso de las ventanas ubicadas al norte, se colocaron louvers como un desviantes de los vientos provenientes del Este hacia el interior de las habitaciones, sobre todo para la ubicada en el noroeste de la vivienda, la cual no recibe ventilación de manera directa.

6.9.11.2 Protección solar

Los aberturas de la fachada Oeste reciben mayor incidencia solar durante las horas de la tarde, por tal razón se colocaron louvers que reducen las ganancias solares. Asimismo, se ubicó una pared como una especie de parasol para el área del comedor y vestíbulo de la planta alta, complementado con pérgolas que atenúan los rayos solares. El espacio entre dicha pared y el comedor se relleno de vegetación a manera de jardín, tanto de plantas tropicales como enredadera con el objetivo de reducir aún más la temperatura del área.

Figura 70

Detalles de la protección solar en la elevación oeste



Con menor intensidad, los rayos del sol impactan en la fachada Sur durante todo el año debido a su inclinación, para ello se hizo uso de voladizos en el acceso y área de escaleras.

Figura 71

Detalles de la protección solar en fachada



6.9.11.3 Iluminación natural

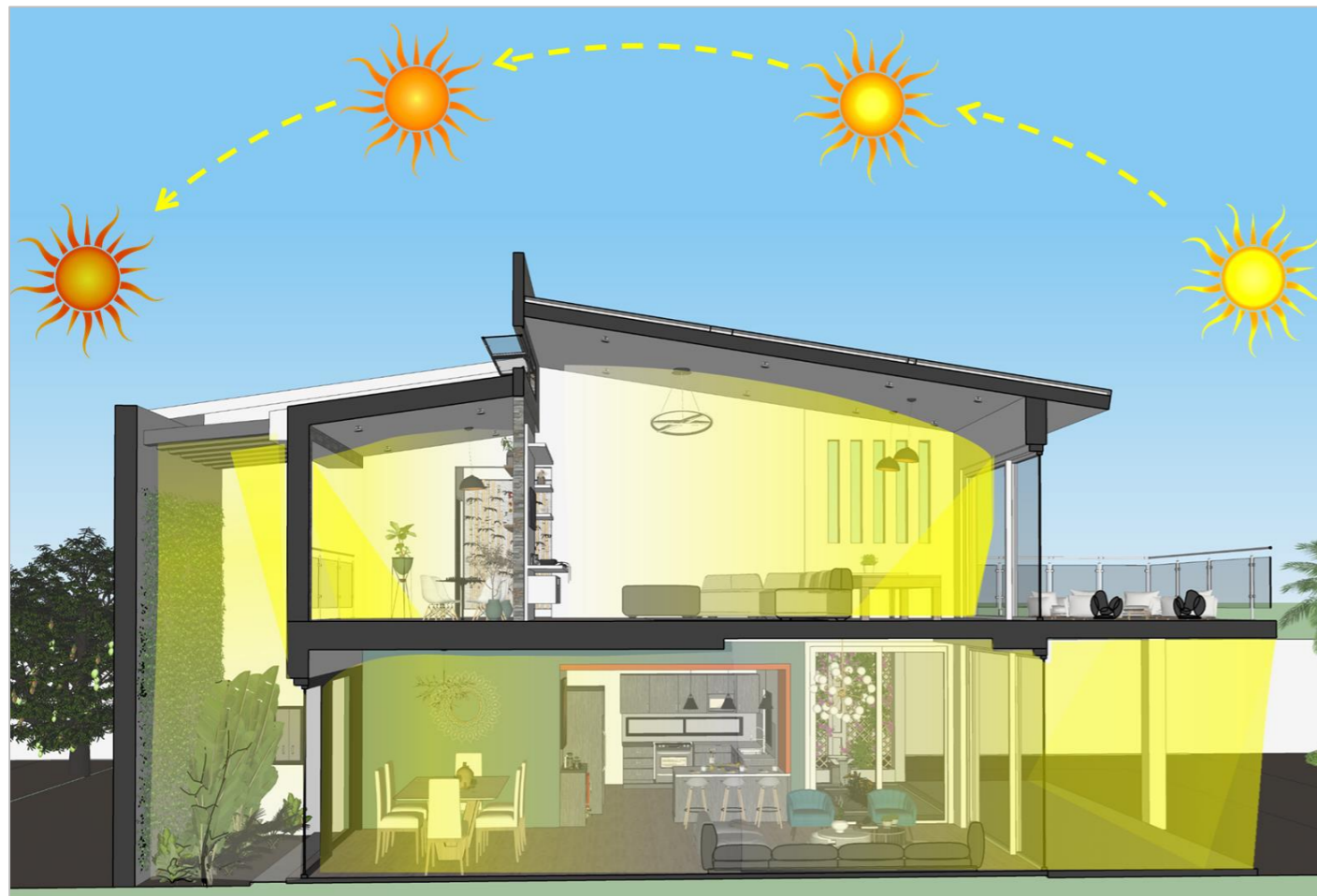
La iluminación natural de la vivienda se logra gracias a los muros de cerramiento acristalados ubicados en las dos fachadas donde el sol incide de forma directa.

Tal como ocurre con la ventilación cruzada, la planta abierta contribuye a que los rayos solares ingresen durante las horas de la mañana a las áreas de mayor actividad -es decir, los ambientes centrales de ambas plantas- desde las terrazas ubicadas al Este.

En las horas más críticas por la tarde, desde el jardín ubicado en la zona Oeste, en cuyo caso entran de manera difusa por la pérgola del jardín para reducir el impacto del sol área del comedor. Así mismo, un tragaluz ilumina las escaleras y parte del vestíbulo.

Figura 72

Análisis de iluminación natural al interior de la vivienda



6.9.11.4 Diseño biofílico

Un factor importante para nuestro diseño siempre ha sido integrar la naturaleza a la vivienda y viceversa, crear una estrecha relación con ella en una unidad armónica y agradable a la vista y el confort.

Para cumplir con este objetivo nos apoyamos en el diseño biofílico, el cual nos permite incorporar elementos naturales tanto visual como sensoriales, texturas o espacios creados, a nuestros diseños.



Conexión visual con la naturaleza

Vista a jardines exteriores a través de muros acristalados, además de plantas naturales en macetas dispuestos en algunos ambientes de la vivienda.



Variabilidad térmica

Orientada y diseñada en favor de las corrientes de aire.



Presencia de agua

Fuente de agua visible para la cocina, sala de visitas y terrazas.



Luz dinámica y dispersa

La pergola en la cara oeste produce luz difusa para comedor y vestibulo de planta alta.



Formas y patrones biomórficos

Texturas naturales en muebles y acabados.

6.9.12 Concepto generador

El proyecto final es el resultado de una recopilación de estudio, estilos y gustos individuales, y sobre todo, mucha dedicación, que se materializó en el Condominio Ave Azul, el cual cuenta con dos propuestas de viviendas unifamiliares enfocadas en el diseño pasivo.

El concepto generador surge por la necesidad de crear viviendas confortables térmicamente mediante una correcta ubicación y orientación de las ventanas para un mejor aprovechamiento de los vientos y el sol, y así se produzca un sistema de ventilación e iluminación natural, de tal modo que se aumente la eficiencia energética.

La idea generatriz de los modelos de vivienda se caracteriza por una analogía con la naturaleza. Inicialmente se retoma el pájaro más representativo de Nicaragua, el ave nacional Guardabarranco, posteriormente se procedió a elegir otra ave que estuviera en armonía con el Guardabarranco, por esta razón la otra fuente de inspiración es reflejada en el ave Colibrí Esmeralda, de ahí el nombre de los modelos.

Modelo Guardabarranco

El Guardabarranco es un ave que, aun cuando posee un tamaño relativamente pequeño destaca por su porte, elegancia y belleza singular, debido a sus alas cortas y redondeadas, y una cola larga en forma de péndulo al final de la misma, y se caracteriza porque siempre está posando en las ramas de árboles de gran tamaño. Consecuentemente, el modelo Guardabarranco es una vivienda vanguardista ideal para quienes desean una vivienda con mucha personalidad y estilo.

Una característica particular del ave, es la participación en pareja en el cuidado los polluelos, convirtiéndoles en un símbolo de unidad familiar. Considerando este aspecto, el modelo Guardabarranco está dirigido a familias que requieran mayor amplitud, el cual se logra gracias al concepto de planta abierta que facilita controlar las actividades de los menores y promueve la convivencia familiar.

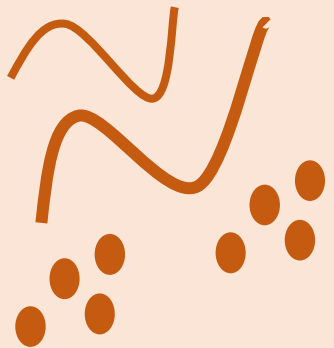
En relación a lo anterior, cabe también resaltar que el torogoz, como también es llamado, no puede vivir en cautiverio, es un ave que nació para ser libre. Es por ello que surge la necesidad de una vivienda con un concepto de planta abierta, en la cual no haya paredes entre los espacios más allá de las indispensables, y por ende, el ocupante pueda dirigirse a cualquier ambiente libremente. Además, de la sensación de amplitud que brinda los muros cortinas en la planta alta desde la que se puede observar el entorno como lo hace tranquilamente el Guardabarranco desde las alturas.

En decoración, se retomó su policromo plumaje, colores como el naranja, verde y azul verdoso que resaltan con el color blanco base que se propuso inicialmente en toda la vivienda;

empleados en cocina, comedor y fachada respectivamente, dándoles un toque de calidez a estas áreas, y se complementó con mobiliario de colores neutros para lograr un equilibrio.

Finalmente, en el sentido morfológico, se utilizó la silueta de sus plumas de una manera más lineal para la forma de las ventanas, y la disposición de las mismas -en repetición ascendente en el área de la escalera- hace referencia al escalón que las plumas de la cola crean cuando está abierta y forman una especie de concha, misma a la que se hace alusión en alguno de los mobiliarios.

Guardabarranco



Lámpara de techo Finch



SW 7007
Ceiling Bright White

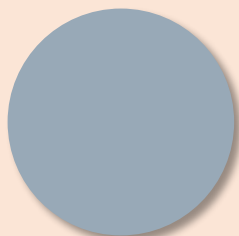
Magic Circus
Éditions Chandelier 01
Version 02



Safavieh Razia Channel



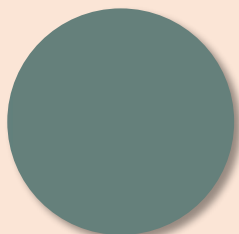
Silla estilo Nordica



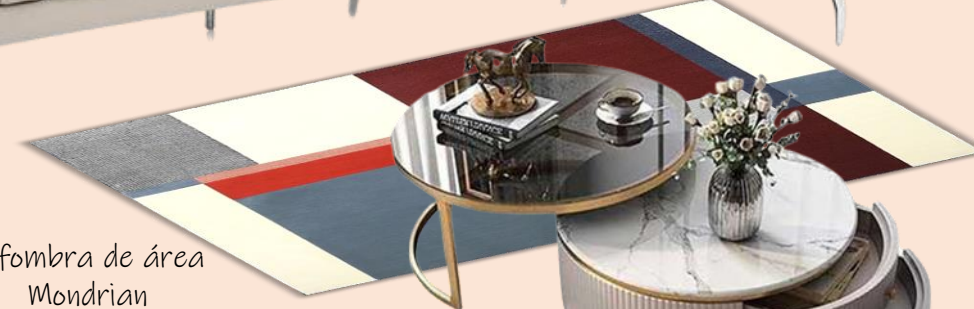
SW 6241
Aleutian



Sofá seccional Reade Beige izquierdo



SW 0018
Teal Stencil



Alfombra de área
Mondrian

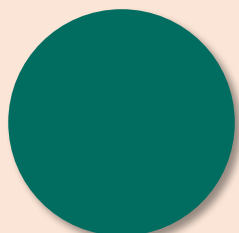
Mesa de centro
Bell nesting coffee table



Palmera Rubelina



Silla de acento 4208



SW 6762
Poseidon



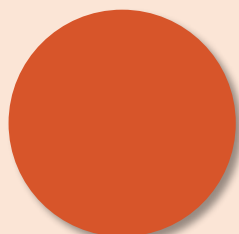
Cama Elbow

Mesa de noche Cb collins

Lámpara de piso
Rd Calabria



Porcelanato Inout Bengala
Cold | 101162033



SW 6884
Obstinate Orange



6.9.14 Renders



Fachada principal



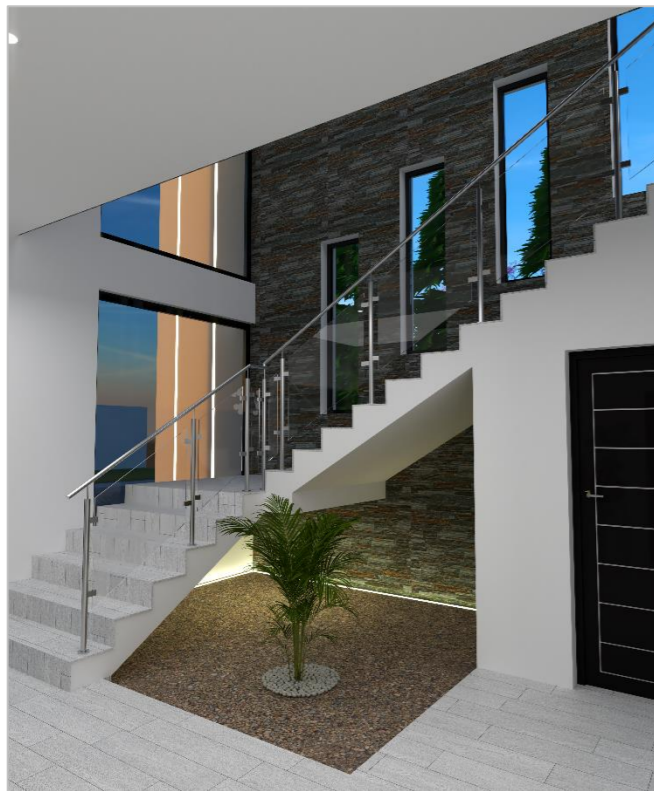
Vista exterior



Vista exterior



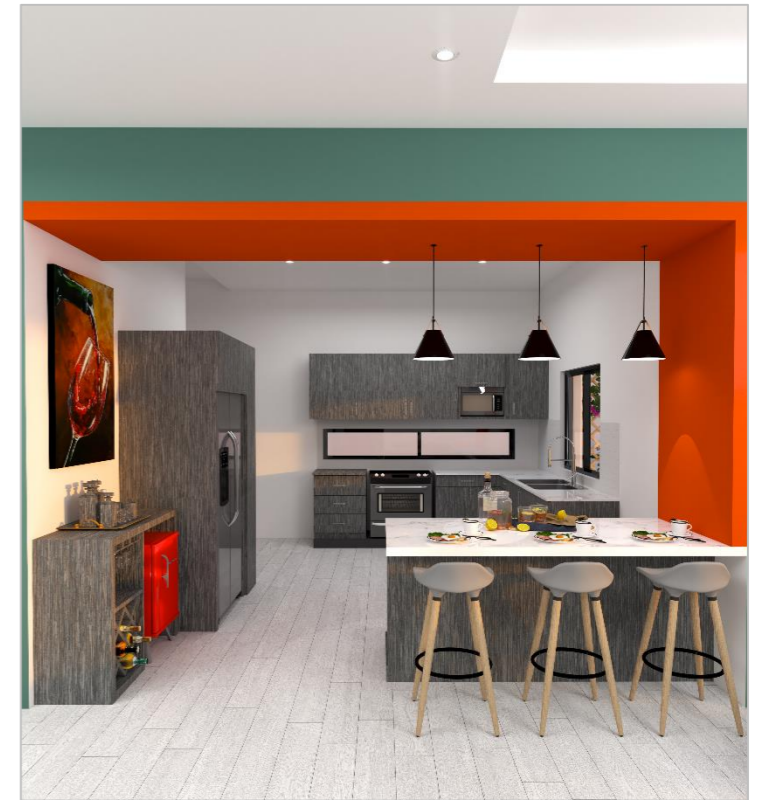
Recibidor



Escalera de recibidor



Estudio vista 2



Cocina



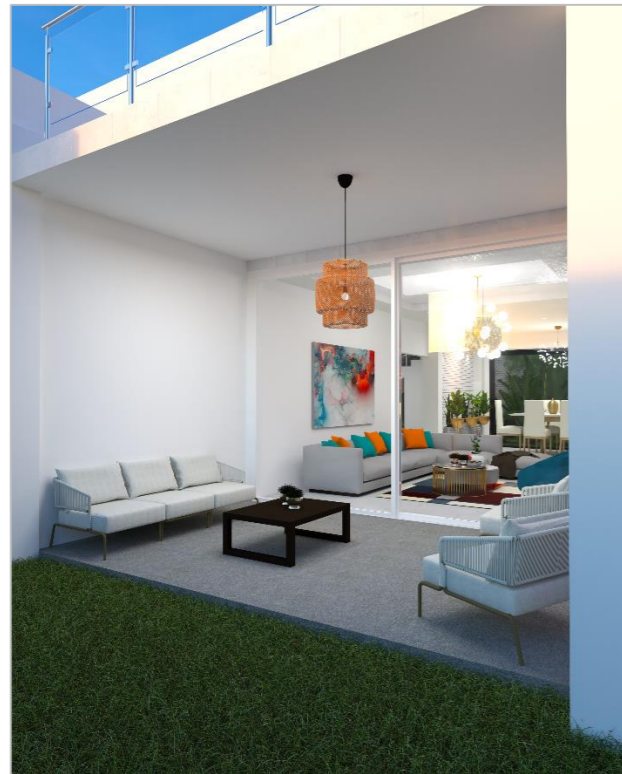
Estudio vista 1



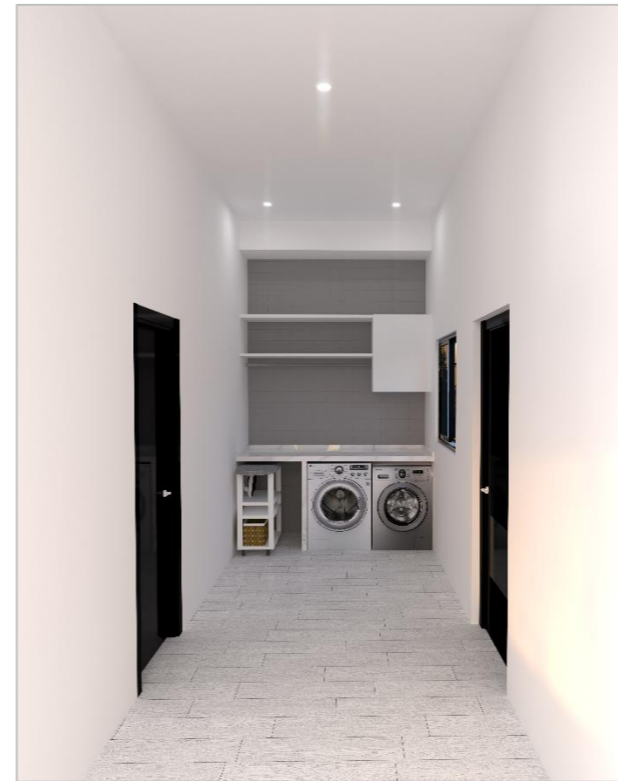
Comedor



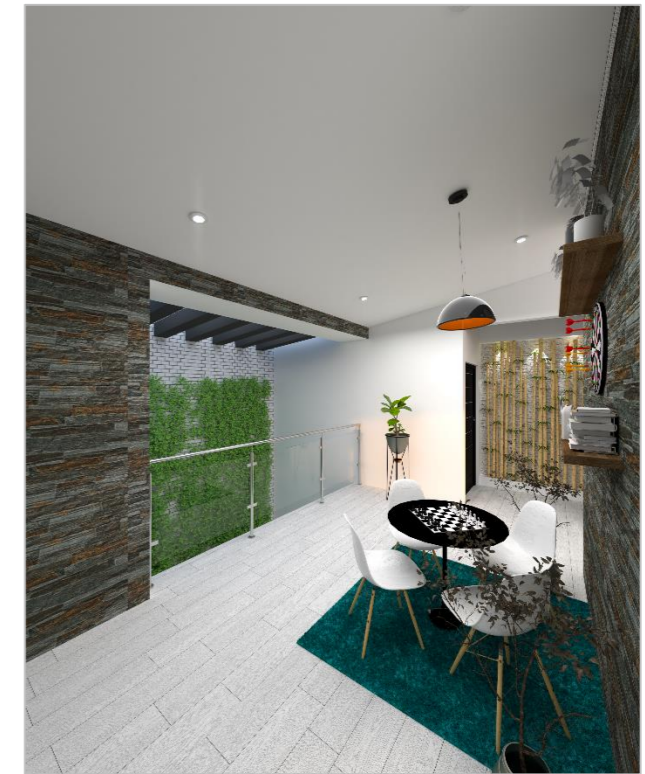
Sala



Terraza social



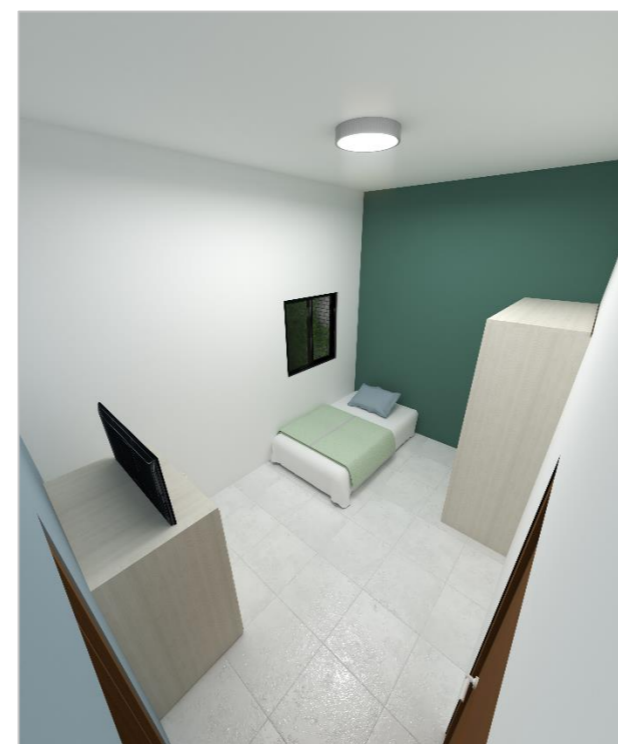
Área de lava y plancha



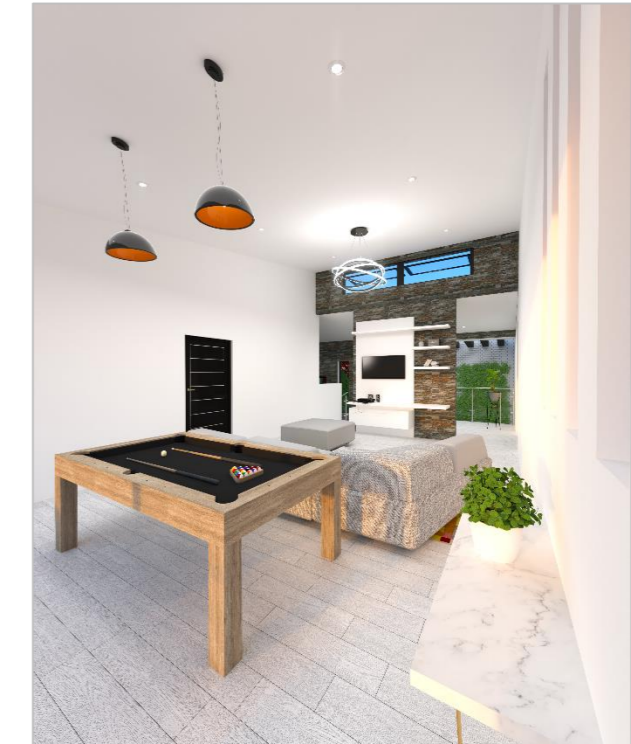
Recibidor segunda planta



Fuente contigua a la cocina y terraza



Cuarto de servicio



Sala de entretenimiento segunda planta



Terraza segunda planta



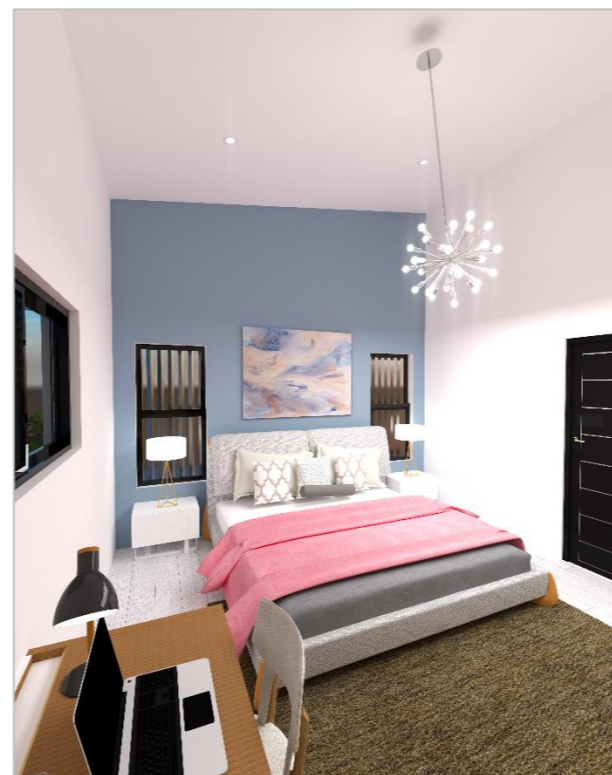
Dormitorio secundario 1



Dormitorio secundario 2



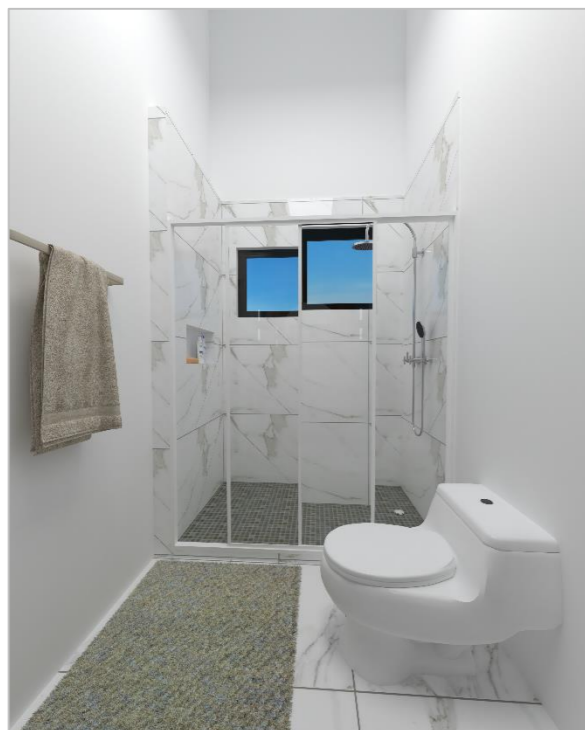
Dormitorio secundario 1



Dormitorio secundario 2



Servicio sanitario compartido



Servicio sanitario compartido



Walking closet – Dormitorio principal



Dormitorio principal

Modelo
Guardabarranco
Ficha de acabados





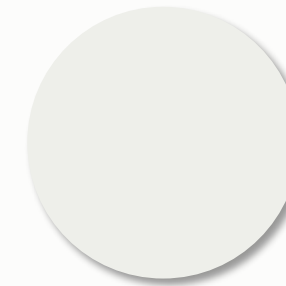
Grayson Lane
Espejo de pared
Gris redondo, 30.5 x 30.5 pulg.



John Richard
Mesa Consola Leili



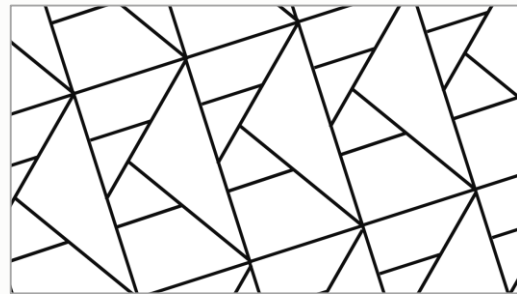
Piso
Porcelanato
Wooden tile beige mate mad rect
Sinsa Cerámica
Formato: 15*80 cm



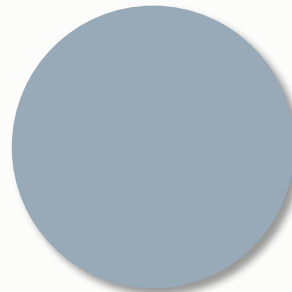
Pared - acabado
Extra White S W 7006
Distribuidor: Sherwin Williams



Pared - acabado
Fachaleta mubi magma mt
0.17m x 0.52m
SINSA



Panel madera
Diseño personalizado



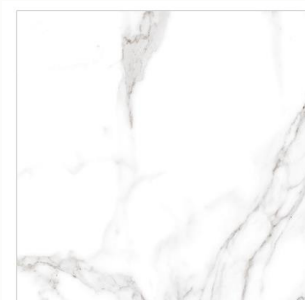
Color- SW 6241
Aleutian



Silla de oficina,
Stacy black -
Modernika



Librero Lim
Modernika



Porcelanato
Palatina Blanco Mate
60cm x 60cm - Halcón



Escritorio Ar tekton - Modernika



Alfombra de área
Marinero - Modernika



Silla de acento
3788
Modernika



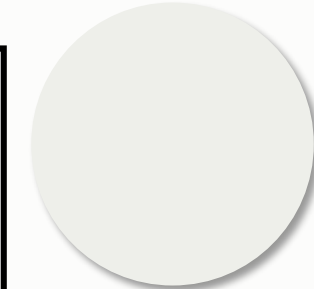
Sofá cama 4130
Modernika



Lámpara colgante
Hornwood - Eglo
SINSA



SW 7006
Extra White



Lámpara de piso
Rd Calabria
Modernika





Magic Circus
Éditions
Chandelier 01
Version 02



Safavieh Razia Channel-
Tufted Tub Chair
Amazon



Alfombra de área
Mondrian
Modernika



Piso
Porcelanato
Wooden tile beige mate mad rect
Sinsa Cerámica
Formato: 15*80 cm



Pared - acabado
Extra White S W 7006
Distribuidor: Sherwin
Williams



CUADRO
"ESTRATO"
120cm x 80cm
Modernika



Sofá seccional Reade
Mdernika

Mesa de centro
Bell nesting coffee table



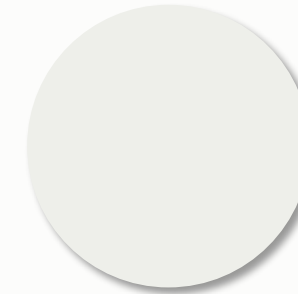
Comedor



Fachaleta City Blanco
20cm X 60cm
SINSA



MARUK II
Fullhome



S W 7006
Extra White
Sherwin Williams



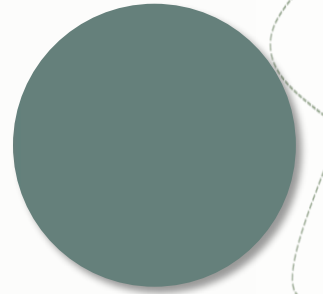
Silla de comedor 2986
Modernika



Boselli
Mesa de comedor
Modernika



Teal Stencil SW 0018
Sherwin Williams

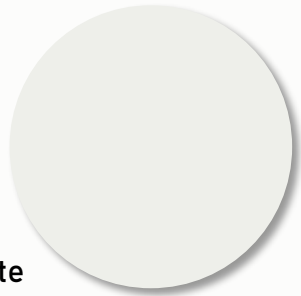


Espejo
Amazon



Piso
Porcelanato
Wooden tile beige mate mad rect
Sinsa Cerámica

S W 7006
Extra White
Sherwin Williams



Mesa de centro Parson
Modernika



Lámpara de techo Finch
Modernika



Piso exterior- terraza- Silver
travertine tumbled



Set de terraza Gig 5 piezas - Modernika

Sala privada

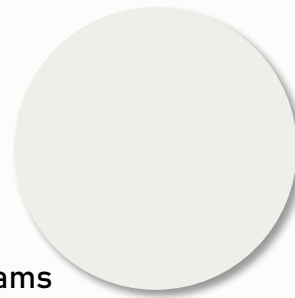
ZONA PRIVADA



Lámpara de techo colgante Gaetano Eglo
SINSA



Lámpara de techo colgante blanco
Led integrado canarm
SINSA



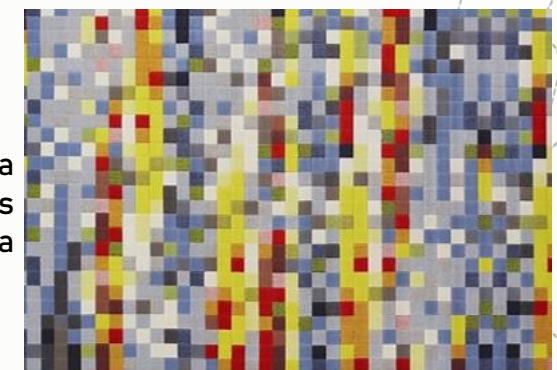
S W 7006
Extra White
Sherwin Williams



Fachaleta mubi
magma mt
SINSA



Mesa de juego
multifuncional
Elaborada en mueblería



Alfombra de área
Colores
Modernika



Piso
Porcelanato
Wooden tile beige mate mad rect
Sinsa Cerámica



Sofá modular Connect
Modernika



Consola Atlas gold
Modernika

Terraza privada



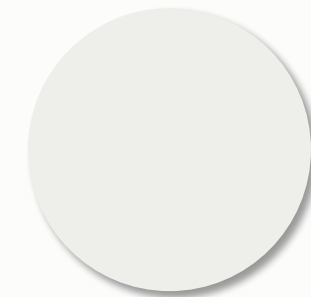
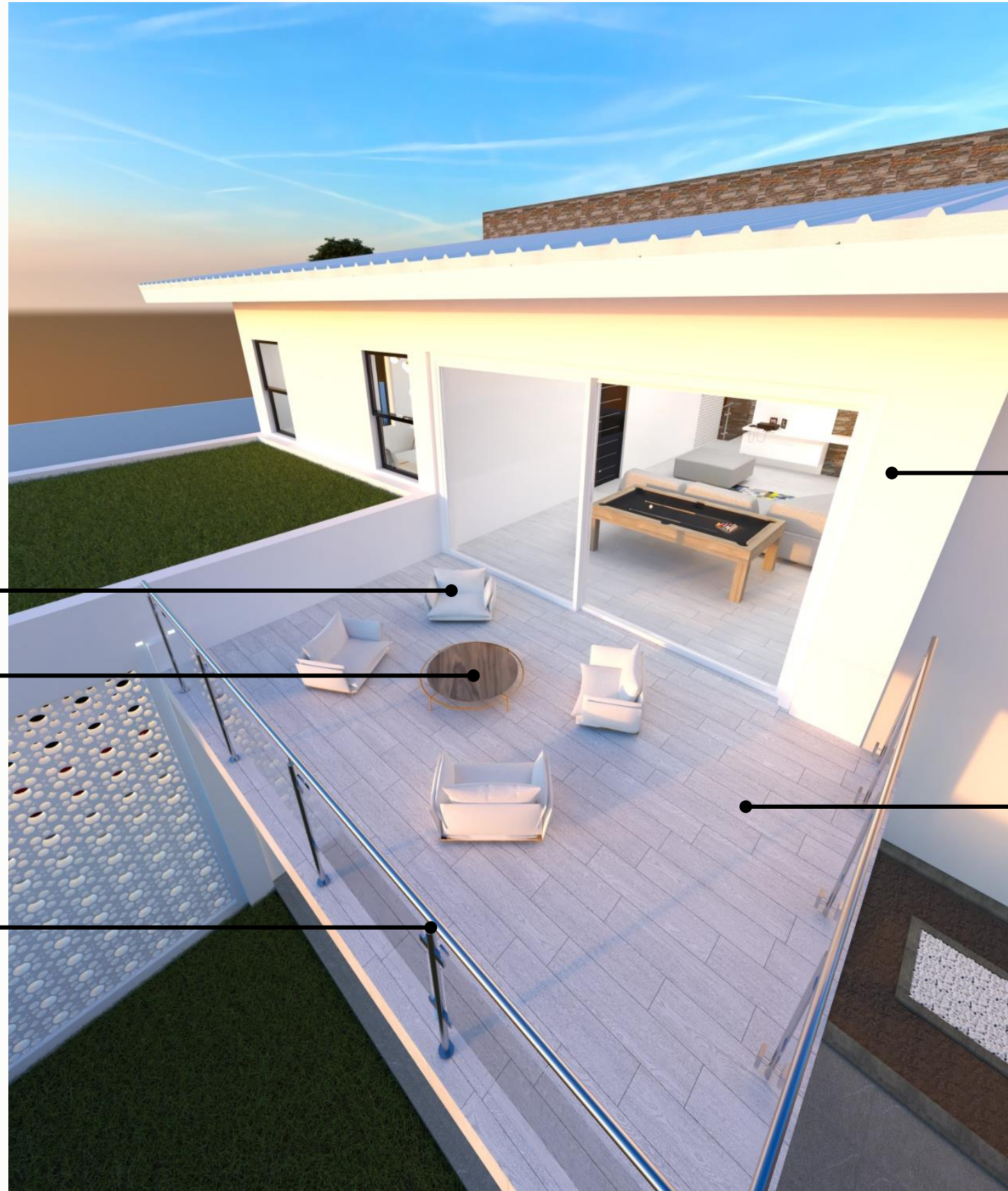
Silla de acento 4208
Modernika



MESA DE CENTRO | 5255 - TECA
Modernika



Barandales de cristal para
escaleras, rampas y andadores
- MILLENIUM S.A.



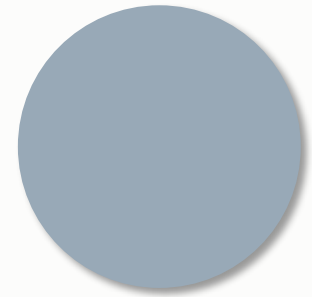
Pared - acabado
Extra White S W 7006
Distribuidor: Sherwin Williams



Piso
Porcelanato
Wooden tile beige mate mad rect
Sinsa Cerámica

Dormitorio 1

SW 6241
Aleutian
Sherwin Williams



Lámpara de techo physics
Modernika



S W 7006
Extra White
Sherwin Williams



Pintura al óleo
Horizontal Abstracto
Paisaje Clásico Moderno
Amazon

Escritorio 2864
Modernika



Lámpara de mesa
Sascha
Modernika



Mesita de noche
Cb Collins - Modernika



Closet empotrado

Cama Elbow -
Modernika



Alfombra Nb Tallo
Modenika



Piso
Porcelanato
Wooden tile beige mate mad rect
Sinsa Cerámica
Formato: 15*80 cm



Dormitorio 2

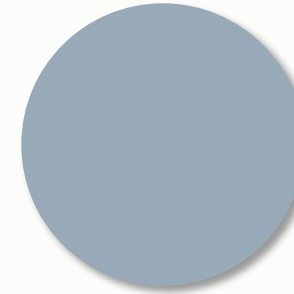
S W 7006
Extra White
Sherwin Williams



Lámpara de techo physics
Modernika



SW 6241
Aleutian
Sherwin Williams



Pintura al óleo
Horizontal Abstracto
Paisaje Clásico Moderno
Amazon



Closet empotrado



Escritorio 2864
Modernika

Porcelanato
Wooden tile beige mate mad rect
Sinsa Cerámica
Formato: 15*80 cm



Alfombra Nb Tallo
Modenika



Lampara de mesa
Sascha
Modernika



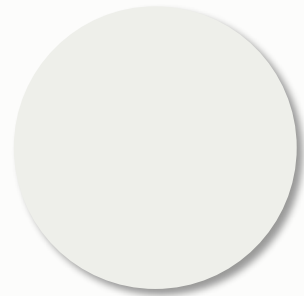
Mesita de noche
Cb Collins - Modernika



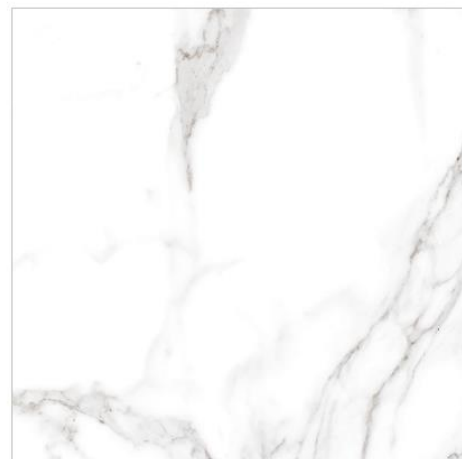
Cama Elbow - Modernika



Servicio sanitario compartido



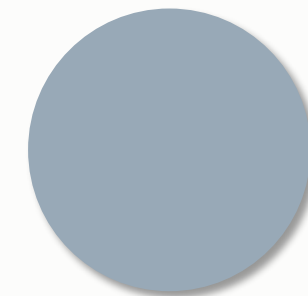
S W 7006
Extra White
Sherwin Williams



Porcelanato
Palatina Blanco Mate
60cm x 60cm
Halcón



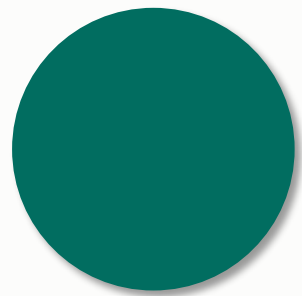
Lámpara de pared
Palmera 1 Acero cepillado oro - Eglo
SINSA



Aleutian SW 6241
Distribuidor: Sherwin Williams



Dormitorio principal



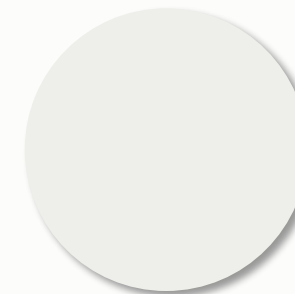
Pared - acabado
Poseidon SW 6762
Distribuidor: Sherwin Williams



Espejo decorativo
Jiangli - Amazon



Magic Circus
Éditions Chandelier 01
Version 02



Pared - acabado
Extra White S W 7006
Distribuidor: Sherwin Williams

Lámpara de techo Fuya
Modernika



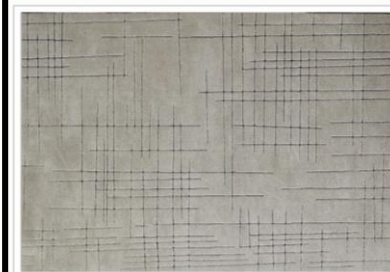
Mesita de noche
Cb Collins - Modernika



Piso
Porcelanato
Wooden tile beige mate mad rect
Sinsa Cerámica
Formato: 15*80 cm



Cama Elbow - Modernika



Alfombra de área Finesse
Modernika



Mesa lateral Ar Retro
Modernika



Lámpara de piso
Rd Calabria - Modernika



Sillón Carson Carrington
Ullnasnoret de terciopelo
festoneado



Gavetero Cb Collins - Modernika



Servicio sanitario

S W 7006
Extra White
Sherwin Williams



Light Society
LS-W264-BB-WH Zeno
Amazon



Palatina blanco mate
0.6 X 1.20
Halcon Ceramica



Gabinete flotante de madera
y cuarzo de encimera
Muebles de mi tierra

Lavamanos ravena de sobreponer
American Standard
SINSA



Palatina Blanco Mate 60x60 cm
Halcón



Bañera velox blanco con desagüe
SINSA



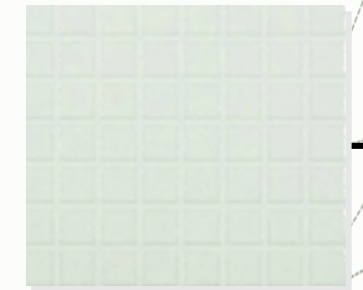
Ducha
Raindance E Shower system 300
Cerulli



Palatina Blanco Mate
60cm x 120cm
Halcón



Azulejo 20*20 Mosaico Blanco Granilla MT
SINSA



Sanitario Borneo
Touchless One Piece
American Standard
Sinsa Carretera Masaya

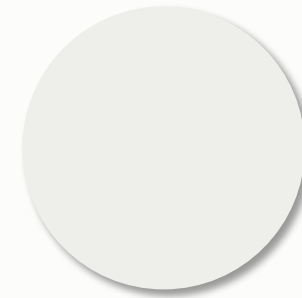
Walking closet



Espejo con luz Led
Cuerpo completo



Palatina Blanco Mate
60cm x 60cm
Halcon



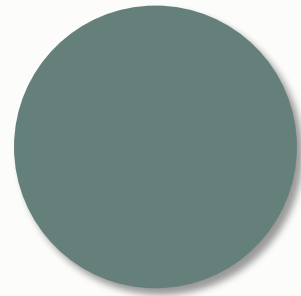
Pared - acabado
Extra White S W 7006
Distribuidor: Sherwin Williams



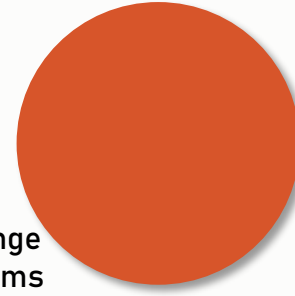
Otomano Uttermost Blake Modern Taupe
Amazon



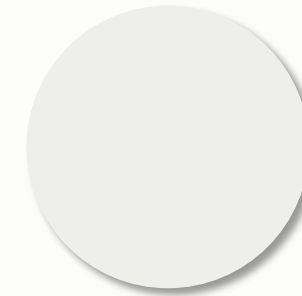
Closet empotrado
Muebles de mi tierra



SW 0018
Teal Stencil
Sherwin Williams



SW 6884
Obstinate Orange
Sherwin Williams



S W 7006
Extra White
Sherwin Williams

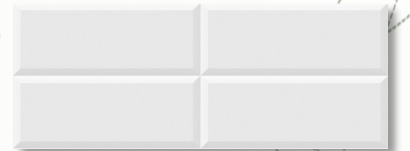


RASALAS Negro
Tecnolite



Melamina Roble Gris

Azulejo Pandora Brillo
biselado
Marca: Porcelanite
SINSA



Cuarzo AGD
Calacatta White
SIN SA

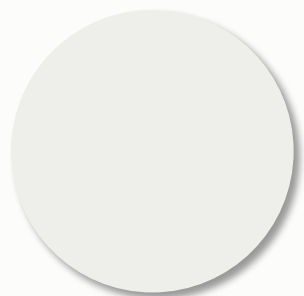


Porcelanato
Wooden tile beige mate mad rect
Sinsa

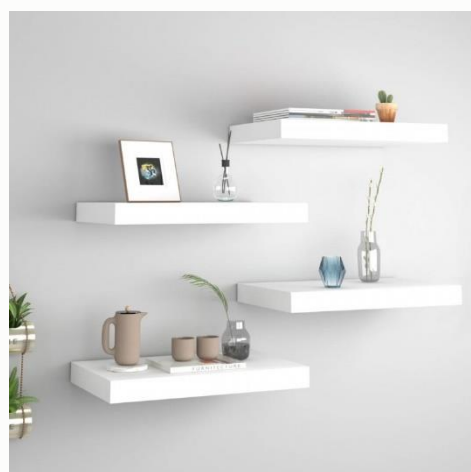


Reykjavik
Taburete altura counter
Elaboración en mueblería





Pared - acabado
Extra White S W 7006
Distribuidor: Sherwin Williams



Mueble organizador flotante - MDF
Color blanco



Encimera de Cuarzo
AGD
Calacatta White
SIN SA



Piso
Porcelanato
Wooden tile beige mate mad rect
Sinsa



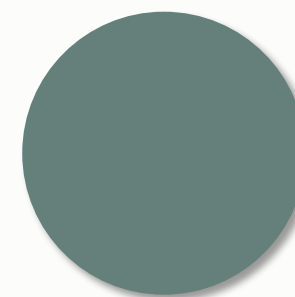
Dormitorio de servicio



Pared - acabado
Extra White S W 7006
Distribuidor: Sherwin Williams



Panel 16w/1100lm/30k satin#fc-
ledrl/004/30/s
Distribuidor: casa de las lámparas



SW 0018
Teal Stencil
Sherwin Williams



Gaveteroi de madera / cedro real
Muebles de mi tierra



Closet de madera / cedro real
Muebles de mi tierra



Piso
Baldosa Downtown Pearl Rg
Mate
Sinsa Cerámica
Formato: 45*45

Detalles de puertas y ventanas



Puerta de madera sólida con ventana fija
Distribuidor: Muebles de mi tierra
Ambiente: Recibidor



Puerta de madera sólida
Distribuidor: Muebles de mi tierra
Ambiente: Dormitorio principal, Dormitorio 1 y 2, Servicios sanitarios, Estudio.



Puerta corrediza
Distribuidor: Alvia comercial
Ambiente: Terraza, Terraza privada, Comedor



Ventana fija
Distribuidor: Alvia comercial
Ambiente: Escaleras



Ventana fija
Distribuidor: Alvia comercial
Ambiente: Escaleras



Ventana corrediza
Distribuidor: Alvia comercial
Ambiente: Dormitorio 1 y 2, Dormitorio de servicio



Ventana corrediza
Distribuidor: Alvia comercial
Ambiente: Servicios sanitarios, Cocina



Ventana de guillotina
Distribuidor: Alvia comercial
Ambiente: Dormitorio principal, Dormitorio 1 y 2



Ventana pivotante
Distribuidor: Alvia comercial
Ambiente: Dormitorio principal

Iluminación

Lámpara de pie madera



Marca	F 729
Bombillas	Led
Voltaje	12v 28.8w
Material	Madera
Tipo	De piso
Estilo	Moderno
Medidas	A 156 cm ancho 46 cm
Distribuidor	Amazon

Trinity



Marca	Designers
Bombillas	3xE27+ 3x40W - Led
Voltaje	120V
Material	Hierro
Tipo	Colgante
Estilo	Vintage
Medidas	-
Distribuidor	Sinsa

Berozka



Marca	Mansion du monde
Bombillas	LED
Voltaje	
Material	Metal,bamboo
Tipo	colgante
Estilo	Moderno
Medidas	A:23.5 cm, Alt.:35cm, L:35 cm
Distribuidor	Amazon

Lámpara fibra banano



Marca	-
Bombillas	Led
Voltaje	100w
Material	Fibra banana , algodón
Tipo	De techo colgante
Estilo	Moderno
Medidas	A38 cm
Distribuidor	-

Sisina



Marca	Kave Home
Bombillas	led
Voltaje	25v
Material	Metal
Tipo	De mesa
Estilo	Moderno
Medidas	31P. x 31W x 50H
Distribuidor	Amazon

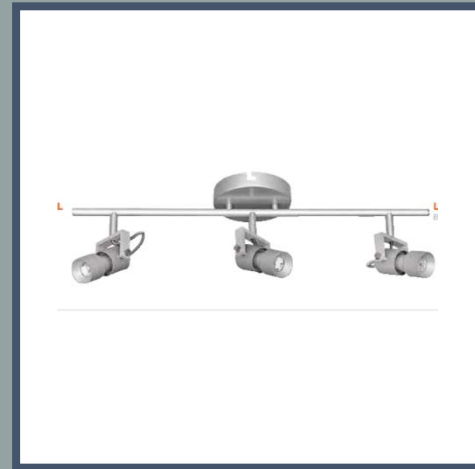
Lámpara led



Marca	Sooken
Bombillas	led
Voltaje	22W, Voltaje: 110V, 6000K
Material	Acrilico ,metal.
Tipo	Colgante
Estilo	Moderno
Medidas	L: 23.5cm, A: 23.5cm, Alt: 9.5cm
Distribuidor	Amazon

Iluminación

Tiras led



Marca	Lvcled
Bombillas	Led
Voltaje	-
Material	Aluminio
Tipo	De pared, cielo razo
Estilo	Moderno
Medidas	-
Distribuidor	Casa de las lampara

Trinity



Marca	Tecno lite
Bombillas	Led
Voltaje	-
Material	Hule
Tipo	De pared, cielo razo
Estilo	Moderno
Medidas	500cm
Distribuidor	Tecnolite

Zeno



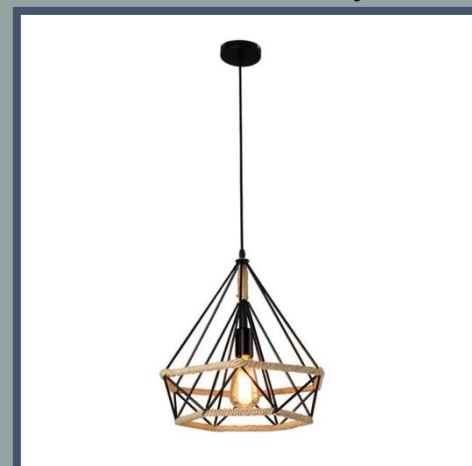
Marca	Duselled
Bombillas	Led
Voltaje	12v 28.8w
Material	Hierro
Tipo	Colgante
Estilo	Moderno
Medidas	600cm * 100 cm
Distribuidor	Amazon

Lámpara natural vintage



Marca	Rattan
Bombillas	Led
Voltaje	50w, 100v
Material	Bamboo, rattan
Tipo	Colgante
Estilo	Rustico
Medidas	-
Distribuidor	Geroginas Catarina

Lámpara vintage



Marca	Browse
Bombillas	Led
Voltaje	220v
Material	Hierro, cuerda de cáñamo
Tipo	Colgante
Estilo	Vinatge
Medidas	25 cm * 26cm * 100cm
Distribuidor	Amazon

Lámpara natural vintage



Marca	Rattan
Bombillas	Led
Voltaje	50w, 100v
Material	Bamboo, rattan
Tipo	Colgante
Estilo	Rustico
Medidas	-
Distribuidor	Geroginas Catarina

Illuminación

Lámpara de pared



Marca	Xivanese
Bombillas	Led
Voltaje	-
Material	Aluminio
Tipo	De pared, cielo raso
Estilo	Moderno
Medidas	-
Distribuidor	Amazon



CATÁLOGO DE PLANTAS
CONDOMINIO

Ave Azul

MODELO GUARDABARRANCO

*Asesoría: Maria Auxiliadora Gaitán Quintanilla.
Vivero "Los dos Almendros"
Catarina-Masaya*

Palmera cola de zorro

✓ **Nombre científico:** Wodyetia bifurcata

✓ **Origen:** Australia

✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Perenne

✓ **Ubicación:** Exterior-sol

✓ **Crecimiento:** Rápido



Una de las más utilizadas en espacios públicos y residenciales por su elegancia y esbeltez, gracias a su altura de hasta 15m y su plumoso follaje conformado por hojas pinnadas y recurvadas con numerosos folíolos. Es adaptable a diferentes tipos de suelos y climas. Su floración y fructificación es irregular durante el año.

Coleos

✓ **Nombre científico:** Coleu Blumei

✓ **Origen:** África, Asia, América

✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Perenne-Anual

✓ **Ubicación:** Interior-Exterior

✓ **Crecimiento:** Rápido



Esta planta herbácea sobresale por los atractivos colores de sus hojas que llenan de vida cualquier espacio interior. Son muy sensibles al frío, sin embargo pueden ubicarse en el exterior pero deberá ser protegida de los rayos del sol a la sombra de un árbol. Su altura puede variar entre 0.5m y 1m. Debe ser podada para mayor vigor.

Arcoiris

✓ **Nombre científico:** Duranta erecta

✓ **Origen:** Sudamérica

✓ **Clasificación:** Ornamental

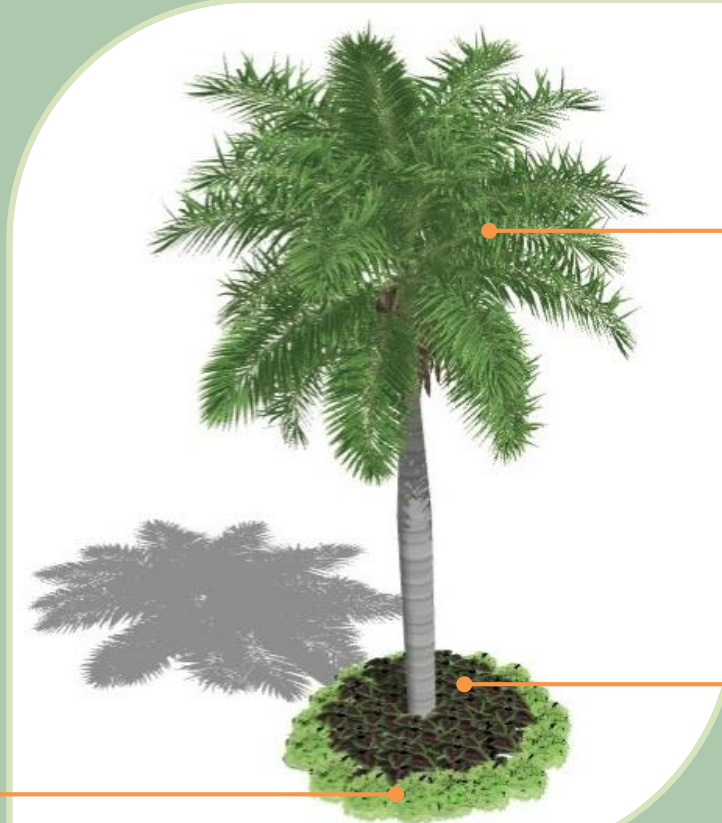
✓ **Duración:** Perenne

✓ **Ubicación:** Exterior

✓ **Crecimiento:** Muy rápido



Muy popular en la actualidad por el llamativo color amarillento de sus hojas, flores y frutos, aunque tiene espinas. Suele usarse como cercos vivos, barreras limitantes e incluso como acompañamiento de otras plantas. Alcanzan los 6m de altura y se adaptan mejor a climas cálidos pues requieren de mucho sol.



Palmera cola de zorro

Coleos

Arco iris



Jardín exterior
Conjunto cuatro de palmeras cola de zorro
alineadas paralelas al muro perimetral zona Este.

Palmera del viajero

✓ **Nombre científico:** Ravenala madagascariensis



✓ **Origen:** Madagascar

✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Perenne

✓ **Ubicación:** Interior-Exterior

✓ **Crecimiento:** Rápido

Planta es considerada un árbol perteneciente a la familia de las aves del paraíso no a la familia de las palmeras. Sus hojas largas alcanzan los 3m de largo y están dispuestas de manera que formen un gran abanico. Alcanza los 10m de altura. Necesita mucha luz y sol para desarrollarse armoniosamente.

Costilla de Adan

✓ **Nombre científico:** Monstera Deliciosa



✓ **Origen:** México

✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Perenne

✓ **Ubicación:** Interior-Exterior

✓ **Crecimiento:** Rápido

Su nombre proviene de la forma tan particular de sus grandes hojas verdes partidas en las orillas semejantes a unas costillas. Esta planta trepadora prefiere lugares cálidos y luminosos sin sol directo, y en el exterior, a la sombra. Ideal para decorar cualquier espacio de la casa. Según el Feng Shui atrae dinero y fortuna.

Cafeto

✓ **Nombre científico:** Aglaonema commutatum



✓ **Origen:** Asia

✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Perenne

✓ **Ubicación:** Interior

✓ **Crecimiento:** Lento

Planta herbácea en forma de arbustos con hojas alargadas verdes, grandes, alargadas y con manchas plateadas claras. Necesita espacios iluminados mas no sol directo. Alcanzan una altura no superior a los 0.9m. Un beneficio relevante es que, tiene la capacidad de purificar las toxinas del aire.

Palmera de abanico

✓ **Nombre científico:** Livistona chinensis



✓ **Origen:** China, Japón, Taiwán

✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Perenne

✓ **Ubicación:** Interior-Exterior

✓ **Crecimiento:** Lento

Esta palmera de mediano tamaño tiene una altura habitual de 9m y si es cultivada en macetas adquiere un aspecto arbustivo ideal para interiores. Muy utilizada en terrazas, jardines y patios. Soporta climas cálidos con buen contenido de humedad y con exposición directa al sol, aunque puede crecer a media sombra.

Solfa

✓ **Nombre científico:** Calathea Ornata



✓ **Origen:** Sudamérica

✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Perenne

✓ **Ubicación:** Interior

✓ **Crecimiento:** Lento

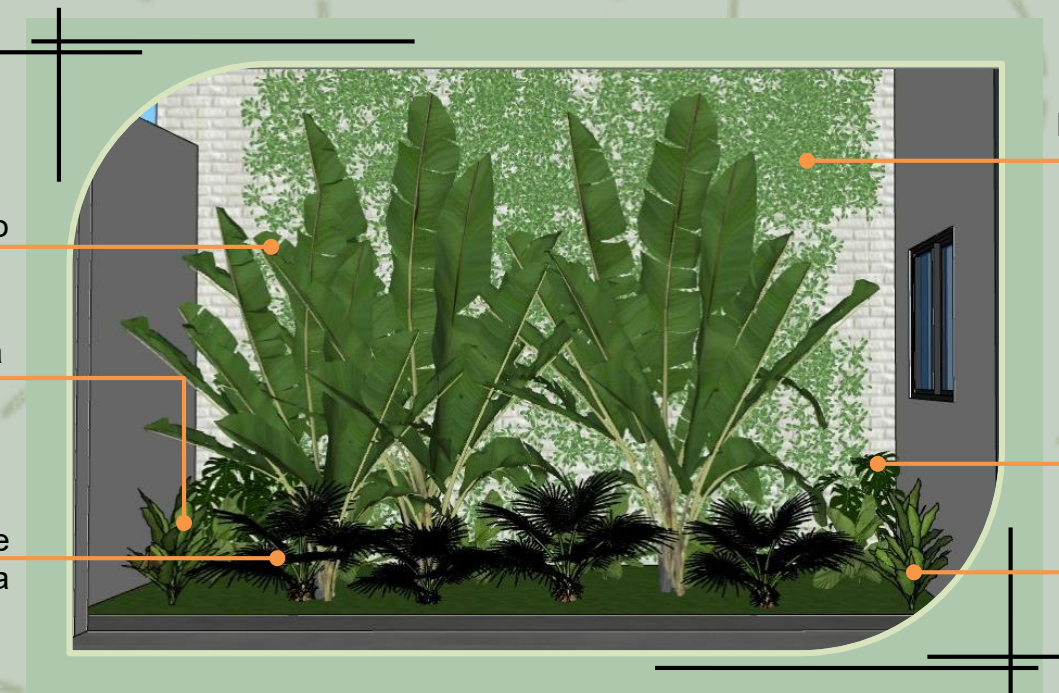
Es una planta de clima templado con hojas abundantes color verde con patrón rayado. Su cuidado puede tornarse difícil al principio pero es compensada con su elegancia. Requiere luminosidad indirecta y entorno húmedo. Debe ser fertilizada con abono líquidos y prestar atención a sus hojas por si hay presencia de ácaros.

Jardín tropical exterior
Área del comedor

Árbol del viajero

Solfa

Palmera de abanico china



Parra virgen

Costilla de Adan

Cafeto

Parra virgen



✓ **Nombre científico:** Parthenocissus inserta

- ✓ **Origen:** Estados Unidos
- ✓ **Clasificación:** Ornamental
- ✓ **Duración:** Caduca
- ✓ **Ubicación:** Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Rápido

Planta trepadora cuyo objetivo principal es cubrir muros y paredes sin necesidad de soporte ya que tiene zarcillos con discos adhesivos que le permiten sujetarse. Resiste la luz del sol, sombra o media sombra y, aunque prefiere los ambientes frescos, tolera muy bien las altas temperaturas y rigores del invierno.

Papaya



✓ **Nombre científico:** Carica papaya

- ✓ **Origen:** Mesoamérica
- ✓ **Clasificación:** Alimentación
- ✓ **Duración:** Perenne
- ✓ **Ubicación:** Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Rápido

Considerada una hierba frutal gigante porque carece de textura leñosa. Produce las primeras frutas en menos de un año y el clima cálido favorece el desarrollo y maduración de la fruta. Crece en diferentes tipos de suelo siempre que sean ligeros y fértiles. Alcanza una altura de 2.5m.

Mango



✓ **Nombre científico:** Mangifera indica

- ✓ **Origen:** India
- ✓ **Clasificación:** Alimentación
- ✓ **Duración:** Perenne
- ✓ **Ubicación:** Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Rápido

*Utilizado también en el Modelo Colibrí

Árbol de gran tamaño cuya máxima cosecha de frutas se produce entre los meses de marzo y abril. Existen más de 50 tipos de mango que se clasifican de acuerdo a su color, tamaño y sabor. Además de producir gran cantidad de frutas por cosecha, ofrece sombra, por lo que es común encontrarlos en jardines y patios.

Monge



✓ **Nombre científico:** Polyalthia longifolia

- ✓ **Origen:** India
- ✓ **Clasificación:** Ornamental
- ✓ **Duración:** Perenne
- ✓ **Ubicación:** Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Rápido

Es muy común como árbol ornamental por su forma simétricamente piramidal que le hace lucir alto y esbelto. Puede ser cortado en diversas formas y mantenido en tamaños pequeños. Eficaz para aliviar la contaminación visual y acústica. No tiene problemas de plagas y es sensible al frío.

Jupiter

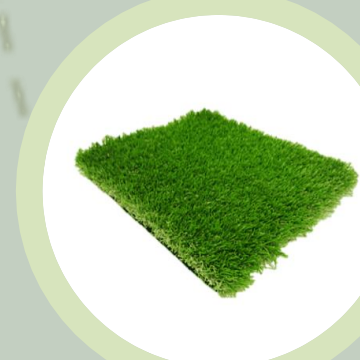


✓ **Nombre científico:** Lagerstroemia indica

- ✓ **Origen:** China
- ✓ **Clasificación:** Ornamental
- ✓ **Duración:** Perenne-Caduco
- ✓ **Ubicación:** Interior - Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Malasia

Considerado un arbusto que resiste el frío y el calor, además de la luz directa del sol y la semisombra. La impactante belleza de sus flores y su similitud a un racimo de uvas, la convierte en una planta ornamental por excelencia. Los bellos colores de las flores se pueden observar en todo su esplendor durante el verano.

Zoysia



✓ **Nombre científico:** Zoysia japonica

- ✓ **Origen:** Japón, China
- ✓ **Clasificación:** Ornamental
- ✓ **Duración:** Perenne
- ✓ **Ubicación:** Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Lento

*Utilizado también en el Modelo Colibrí

Uno de los céspedes más empleados debido a su versatilidad, puede cubrir tanto jardines como espacios lúdicos. Es muy resistente al calor, tráfico peatonal intenso y sequía. Le gusta estar constantemente húmeda y tiene la capacidad de absorber la incidencia solar además evita la tolvanera.

Papiro

✓ **Nombre científico:** Cyperus Papyrus



✓ **Origen:** Egipto

✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Caduco

✓ **Ubicación:** Exterior

✓ **Crecimiento:** Rápido

Es una planta palustre semi-acuática que puede funcionar en macetas grandes con mucha agua, posee tallos rectos y largos de 2 a 5 metros de altura con un mechón llamado brácteas y con pocas hojas en la base. Se reproducción por rizomas y esquejes. Ideal para punto céntrico.

Corona de Cristo

✓ **Nombre científico:** Euphorbia Milii



✓ **Origen:** Madagascar

✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Perenne

✓ **Ubicación:** Exterior

✓ **Crecimiento:** Rápido

Producen cabezuelas florales de diferentes colores vibrantes, variedad y tamaños con brácteas en forma de copa. Resiste a la sequía y su floración es todo el año. Puede considerarse una planta híbrido por sus hojas, y cactus por su tallo espinoso. Se caracteriza por ser lechosa.

Pennisetum

✓ **Nombre científico:** Pennisetum Rubra



✓ **Origen:** Asia, Africa

✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Perenne

✓ **Ubicación:** Exterior

✓ **Crecimiento:** Rápido

Es también llamado hierba de fuente, pertenece a las gramíneas y se da en zonas cálidas. Valorada por su porte voluminoso con hojas verdes y flores arqueadas en forma de espiga. Se coloca con plantas anuales y acentúan las perenne, Combinándolos con flores de color rosa, azul y amarillo pálido.

Barquito

✓ **Nombre científico:** Tradescatia Pallida



✓ **Origen:** México

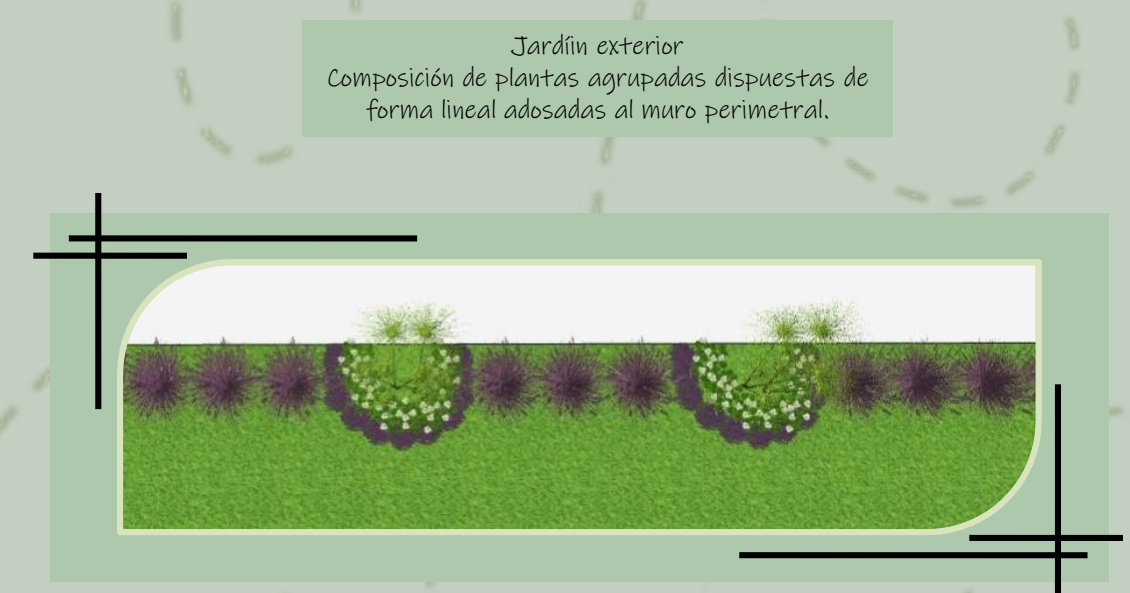
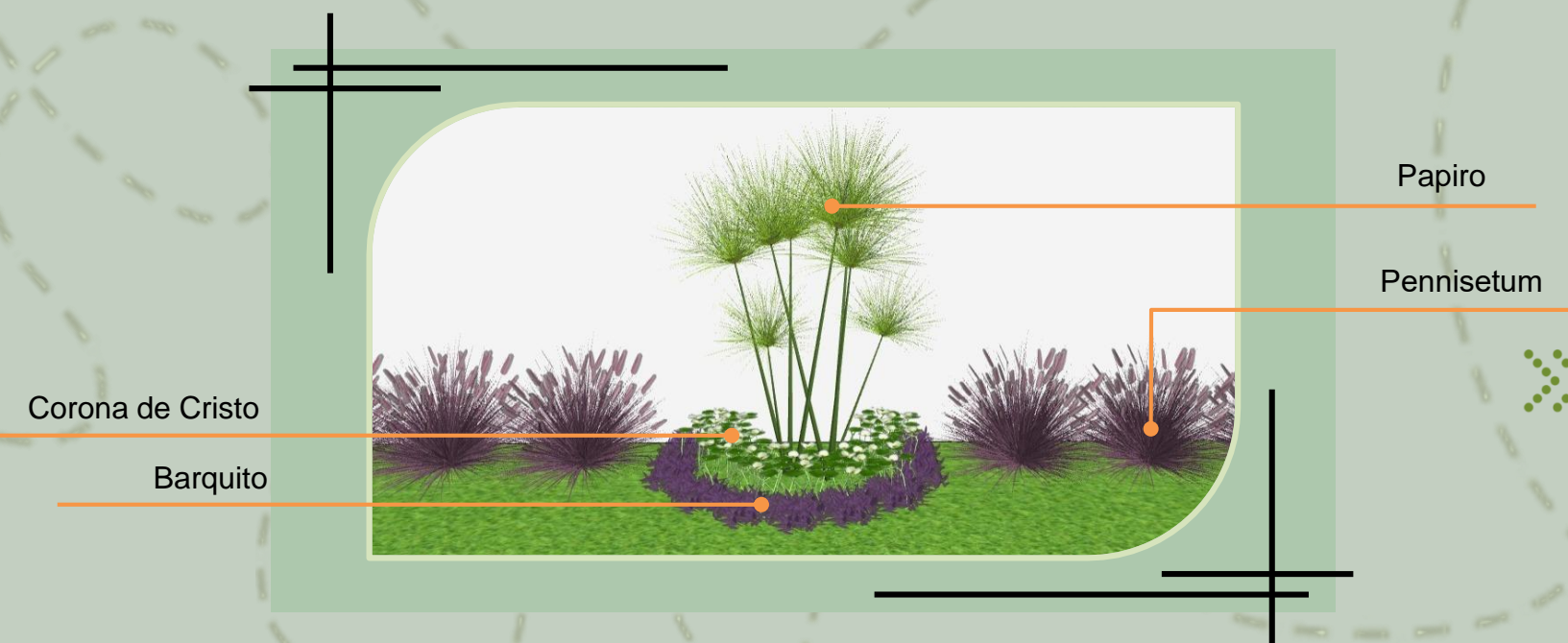
✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Perenne

✓ **Ubicación:** Exterior

✓ **Crecimiento:** Rápido

Es una planta de porte rastrero ideal para cubrir suelo. Sus hojas son de un tono morado intenso si recibe la cantidad suficiente de luz, sino serán un poco mate. Está acostumbrada a la sequía, sin embargo agradece el riego una vez por semana y fertilización al mes.



*Utilizado también en el Modelo Colibrí

Rosa



✓ **Nombre científico:** Rosa Chinensis

- ✓ **Origen:** China
- ✓ **Clasificación:** Ornamental
- ✓ **Duración:** Perenne
- ✓ **Ubicación:** Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Rápido

Es una de las flores más populares del mundo. Consideradas arbustos o trepadoras. Son perfectas para engalanar y aromatizar cualquier espacio. A nivel emocional, el olor que desprende produce un positivo efecto directo sobre el estado de ánimo, estrés, la mente y el cuerpo.

Gazania



✓ **Nombre científico:** Gazania linearis

- ✓ **Origen:** Sudáfrica
- ✓ **Clasificación:** Ornamental
- ✓ **Duración:** Perenne
- ✓ **Ubicación:** Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Rápido

Está acostumbrada a crecer en entornos de mucho calor, por tanto son ideales para climas cálidos y resistentes a las sequías y suelos pobres. No sobrepasan los 20 cm de altura y por ello se consideran plantas herbáceas. Se utilizan comúnmente para delimitar espacios en jardines.

Cuerno de marfil



✓ **Nombre científico:** Sansevieria cylindrica

- ✓ **Origen:** África
- ✓ **Clasificación:** Ornamental
- ✓ **Duración:** Perenne
- ✓ **Ubicación:** Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Lento

*Utilizado también en el modelo Colibrí

Planta emblemática del estilo moderno. Tiene hojas verdes en forma de lanzas redondeadas verticales con pigmentos de un tono más intenso de verde y sus flores son amarillo claro. No necesita mucho cuidado. Se da favorable en pleno sol pero también es resistente a la sombra parcial.

Laurel de Libano



✓ **Nombre científico:** Podocarpus

- ✓ **Origen:** Asia
- ✓ **Clasificación:** Ornamental
- ✓ **Duración:** Perenne
- ✓ **Ubicación:** Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Lento

*Utilizado también en el modelo Colibrí

Pertenece a la familia de las coníferas, ideal para generar barrera o pantalla de privacidad. Permite crear una gran variedad de formas a través de la poda. Se caracteriza por su belleza, resistencia al frío y la sal, y su facilidad de cuidado. No le agrada la humedad cerca de sus raíces.

Palmera Robeliana



✓ **Nombre científico:** Dypsis Lutescens

- ✓ **Origen:** Madagascar
- ✓ **Clasificación:** Ornamental
- ✓ **Duración:** Perenne
- ✓ **Ubicación:** Exterior- Interior
- ✓ **Crecimiento:** Lento

Es una palmera atractiva y voluminosa ya que de la misma mata salen varios tallos tipo cañas con hojas de gran tamaño que llenan de verdor cualquier rincón de la casa. En macetas su crecimiento no supera los 2m. Esta palmera mejora la calidad del aire eliminando toxinas contaminadas.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Bráctea

Hoja que nace del pedúnculo de las flores de ciertas plantas, y suele diferir de la hoja verdadera por la forma, la consistencia y el color.

Folíolo

Cada uno de los segmentos foliares articulados de una hoja compuesta.

Esqueje

Tallo, rama o retoño de una planta que se injerta en otra o se introduce en la tierra para reproducir o multiplicar la planta.

Rizomas

Tallo subterráneo de ciertas plantas, generalmente horizontal, que por un lado echa ramas aéreas verticales y por el otro, raíces.

Tolvanera

Remolino de polvo.

Planta anual

Son aquellas que nacen y mueren en el período de un año, es decir, tienen un ciclo de vida anual.

Planta perenne

Son aquellas que subsisten al más de dos años.

6.9.18 Presupuesto

Tabla 20

Presupuesto de obra de modelo Guardabarranco

OBRA: MODELO GUARDABARRANCO UBICACIÓN: ESTANCIA DE SANTO DOMINGO, TERCERA ETAPA. DESGLOSE DE COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS										
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	MATERIALES M2	TOTAL DIRECTO	MANO DE OBRA	SUB CONTRATOS	TOTAL GENERAL		
1 PRELIMINARES										
1.1	Limpieza inicial	992.98	M2	\$ -	\$ -	\$ 1.03	\$ 1,024.76	\$	\$	1,024.76
1.2	Trazo y nivelación	992.98	M2	\$ -	\$ -	\$ 1.03	\$ 1,024.76	\$	\$	1,024.76
Estancia de Santo Domingo, tercera etapa.									\$	2,049.51
2 NIVELACION DE TERRENO										
2.1	Corte de terreno	0	M3	\$ -	\$ -	\$ 2.06	\$ -	\$	\$	-
2.2	Relleno de terreno	0	M3	\$ -	\$ -	\$ 2.06	\$ -	\$	\$	-
									\$	-
3 CONCRETO REFORZADO										
3.1	Cimientos	36.8	M2	\$ 456.00	\$ 16,780.67	\$ 18.00	\$ 662.40	\$	\$	16,780.80
3.2	Losa de entrepiso	251.85	M2	\$ 82.00	\$ 20,651.70	\$ 18.00	\$ 4,533.30	\$	\$	25,185.00
									\$	41,965.80
4 PAREDES										
4.1	Panel electrosoldado	318	M2	\$ 82.04	\$ 26,089.99	\$ 19.20	\$ 24,267.84	\$	\$	32,195.59
4.2	Repello de pared	612	M2	\$ 16.80	\$ 10,281.60	\$ 6.52	\$ 16,471.80	\$	\$	14,269.39
4.3	Enchapado de azulejos	68	M2	\$ 26.15	\$ 1,778.20	\$ 6.52	\$ 130.32	\$	\$	2,221.29
4.4	Ladrillo decorativo	8.64	M2	\$ 29.38	\$ 253.81	\$ 7.48	\$ 64.59	\$	\$	318.40
									\$	48,686.27
5 PISOS										
5.1	Contrapiso	251.25	M2	\$ 61.92	\$ 15,557.40	\$ 2.74	\$ 687.42	\$	\$	16,244.82
5.2	Intalación de piso	413.15	M2	\$ 35.00	\$ 14,460.25	\$ 10.12	\$ 4,179.43	\$	\$	18,639.68
									\$	34,884.50

6 VENTANAS													
6.1	Ventanas corredizas	21.62	M2	\$	62.40	\$	1,349.09	\$	8.10	\$	175.12	\$	1,349.09
6.2	Ventanas pivotantes	6.6	M2	\$	62.40	\$	411.84	\$	8.10	\$	53.46	\$	411.84
6.3	Ventanas fijas	9.12	M2	\$	62.40	\$	569.09	\$	8.10	\$	73.87	\$	569.09
6.4	Louvers metálicos V-200	4.14	M2	\$	228.00	\$	943.92	\$	13.80	\$	57.13	\$	1,001.05
											\$	2,330.02	

7 PUERTAS													
7.1	Puertas corredizas	37.74	M2	\$	216.00	\$	8,151.84	\$	120.00	\$	4,528.80	\$	12,680.64
7.2	Puertas de madera sólida	9	UND	\$	780.00	\$	7,020.00	\$	187.20	\$	1,684.80	\$	8,704.80
7.3	Puertas de madera sólida con ventana	1	UND	\$	2,160.00	\$	2,160.00	\$	180.00	\$	180.00	\$	2,340.00
											\$	23,725.44	

8 TECHOS, CIELOS Y ALEROS													
8.1	Cubierta de techo termopanel tipo sandwich	195	M2	\$	132.60	\$	25,857.00	\$	18.00	\$	3,510.00	\$	29,367.00
8.2	Cielo suspendido de GYPSUM	412	M2	\$	14.68	\$	6,048.16	\$	3.43	\$	1,413.98	\$	7,462.14
8.3	Techo losa panel electrosoldado	61.81	M2	\$	82.52	\$	5,100.81	\$	19.20	\$	1,186.75	\$	6,287.56
8.4	Cubierta de policarbonato	7	M2	\$	43.20	\$	302.40	\$	10.80	\$	75.60	\$	378.00
											\$	43,494.70	

9 PINTURA													
9.1	Pintura sellador de paredes	890.12	M2	\$	108.74	\$	434.98	\$	1.08	\$	961.33	\$	1,396.31
9.2	Pintura para paredes	1691.22	M2	\$	198.00	\$	1,386.00	\$	1.08	\$	1,826.52	\$	3,212.52
9.3	Pintura cielo raso	412	M2	\$	120.00	\$	480.00	\$	1.08	\$	444.96	\$	924.96
											\$	5,533.78	

Total	\$	202,670.02
Total + IVA	\$	233,070.53
Admin. y utilidades 10%	\$	23,307.05
Improvisto	\$	11,653.53
Gran Total	\$	268,031.10

Total área m2	Presupuesto de obra	Total por m2
413.27	\$ 268,031.10	\$ 648.56

6.9.19 MODELO COLIBRI: Criterios a aplicar

Elementos compositivos:

Movimiento: El movimiento se producirá en el modelo colibrí en la forma que dispone el techo ya que se trata de jugar con las alturas para lograr con el confort térmico.

Ritmo: Este elemento compositivo forma parte del modelo por el ritmo concéntrico ya que los ambientes están dispuestos entorno al jardín central de la vivienda.

Color: Se tomara el color del ave colibrí de forma análoga para aplicarla tanto en paredes externas e internas y el equipamiento de cada espacio arquitectónico. Produciendo a la vez un ritmo.

Escala: Posee forma trapezoidal en la fachada uno es de mayor tamaño que corresponde al área social y de servicio y el otro trapezoide menor es tomada para el área privada.

Jerarquía: Se produce la jerarquización en los espacios de casa por medio de transición en ellos se puede dirigir a la zona social de manera directa y a la zona de servicio mientras que las estancias más íntimo se sitúan en un solo extremo.

Textura: Parte indispensable de nuestro diseño interiorista se hace uso de la naturaleza noble en las propuestas de materiales para acabados finales y mobiliario.

Equilibrio: Se da atreves del color percibida en la fachada principal porque el acceso sirve como divisor de trapezoide mayor pintado en blanco que produce la sensación de menor peso visual que el menor de los trapezoides con mayor peso visual por su color turquesa..

6.9.20 Programa arquitectónico de modelo Colibrí

Tabla 21

Análisis de necesidades espaciales

ZONA	SUB-ZONA	AMBIENTE	NECESIDADES	ACTIVIDADES	MOBILIARIO/ EQUIPO	CONDICIONES ARQUITECTONICAS		AREA (M²)	
						VENT.	ILUM.	AMB.	ZONA
SOCIAL	Pública	Porche	Ingresar	●Ingresar a la vivienda.	-	Natural	Natural Artificial	5.20	243.66
		Recibidor	Recibir visitas	●Recibir ●Despedir	●Banca ●Mesa recibidor ●Espejo ●Perchero ●Paragüero ●Cuadro artístico	Natural Artificial	Natural Artificial	17.70	
	Académica	Estudio	Estudiar	●Leer ●Dibujar ●Escribir ●Analizar ●Trabajar en la computadora	●Librero ●Mueble para computadora ●Silla giratoria ●Escritorio ●Silla ●Sofá individual	Natural Artificial	Natural	17.55	
	S.S	Satisfacer necesidades fisiológicas	●Necesidades fisiológicas ●Bañarse ●Limpiarse ●Vestirse.	●Lavamanos ●Inodoro ●Regadera ●Papelera	Natural	Natural Artificial	5.37		
	Medio baño	Necesidades fisiológicas	●Necesidades fisiológicas	●Lavamanos ●Inodoro	Natural	Natural Artificial	3.03		
	Jardín Interno	Ventilar e iluminar naturalmente	-	-	-	-	18.36		
	Pública	Cocina	Cocinar	●Preparar ●Conservar ●Almacenar alimentos ●Utensilios	●Tarja de acero inoxidable ●Cocina ●Mesa isla ●Refrigerador ●Gabinetes ●Taburetes ●Microonda ●Licuadora	Natural	Natural Artificial	39.59	
		Comedor	Alimentarse	●Comer/ beber ●Estudiar ●Jugar ●Leer	●Comedor ●Mesa auxiliar ●Chinero	Natural Artificial	Natural Artificial	35.08	
		Sala T.V	Recreación	●Ver T.V ●Escuchar música ●Conversar ●Jugar Play	●Mueble de entretenimiento ●Sofá en L ●Mesa de centro	Natural Artificial	Artificial	32.21	
		Terraza	Convivencia	●Comer/ beber ●Conversar ●Descansar ●Estar	●Comedor exterior ●Mesa de centro ●Juego de sofá	Natural	Natural Artificial	69.57	

Anteproyecto Arquitectónico de dos viviendas modelos con enfoque en criterios de diseño pasivo, ubicado Km 8.5 carretera a Masaya, 3ra etapa de Estancia de Santo Domingo, Managua.

ZONA	AMBIENTE	NECESIDADES	ACTIVIDADES	MOBILIARIO/ EQUIPO	CONDICIONES ARQUITECTONICAS		AREA (M ²)	
					VENT.	ILUM.	AMB.	ZONA
PRIVADA	Dormitorio 1	Descansar	<ul style="list-style-type: none"> •Dormir •Descansar •Relajarse •Vestir •Estar intimo •Estudiar •Ver T.V 	<ul style="list-style-type: none"> •Cama •Mesa de noche •Lámpara de noche •Cómoda •Escritorio •Closet •Espejo •T.V 	Natural	Artificial	22.61	135.39
	S.S	Necesidades fisiológicas	<ul style="list-style-type: none"> •Necesidades fisiológicas •Bañarse •Lavarse los dientes •Asearse 	<ul style="list-style-type: none"> •Lavamanos •Inodoro •Regadera •Papelera 	Natural	Natural	5.17	
	Dormitorio 2	Descansar	<ul style="list-style-type: none"> •Dormir •Descansar •Relajarse •Vestir •Estudiar •Ver T.V 	<ul style="list-style-type: none"> •Cama •Mesa de noche •Lámpara de noche •Cómoda •Escritorio •Closet •Espejo •T.V 	Natural	Artificial	19.61	
	S.S	Necesidades fisiológicas	<ul style="list-style-type: none"> •Necesidades fisiológicas •Bañarse •Lavarse los dientes •Asearse 	<ul style="list-style-type: none"> •Lavamanos •Inodoro •Regadera •Papelera 	Natural	Natural	5.34	
	Dormitorio Principal	Descansar	<ul style="list-style-type: none"> •Dormir •Descansar •Relajarse •Estudiar •Ver T.V 	<ul style="list-style-type: none"> •Cama •Mesa de noche •Lámpara de noche •Cómoda •Escritorio •Sofá individual •Espejo •T.V 	Natural	Artificial	42.17	
	W.C	Vestirse	<ul style="list-style-type: none"> •Cambiar •Guardar ropa •Guardar zapatos •Accesorios 	<ul style="list-style-type: none"> •Armario •Vestidor •Espejo •Zapatera 	Artificial	Artificial	11.34	
	Cuarto de baño	Necesidades fisiológicas	<ul style="list-style-type: none"> •Necesidades fisiológicas •Bañarse •Lavarse los dientes •Asearse 	<ul style="list-style-type: none"> •Lavamanos •Inodoro •Regadera •Tina •Papelera 	Natural	Natural (Cenital)	11.42	
	Terraza Privada	Recreación	<ul style="list-style-type: none"> •Conversar •Relajarse •Leer 	<ul style="list-style-type: none"> •Sofá Exterior •Mesa de centro 	Natural	Natural	17.73	

ZONA	SUB-ZONA	AMBIENTE	NECESIDADES	ACTIVIDADES	MOBILIARIO/ EQUIPO	CONDICIONES ARQUITECTONICAS		AREA (M ²)	
						VENT.	ILUM.	AMB.	ZONA
SERVICIO	Pública	Garaje	Aparcar	-	-	Natural	-	32.99	118.54
	Semi-Privada	Dormitorio Servicio	Descansar	<ul style="list-style-type: none"> •Dormir •Vestir •Estar intimo •Estudiar 	<ul style="list-style-type: none"> •Cama •Mesa de noche •Cómodas •Escritorio •Closet 	Natural	Natural Artificial	14.92	
		S.S Servicio	Necesidades fisiológicas	<ul style="list-style-type: none"> •Necesidades fisiológicas •Bañarse •Lavarse los dientes •Limpiarse •Refrescarse 	<ul style="list-style-type: none"> •Lavamanos •Inodoro •Regadera •Papelera •Repisas 	Natural	Natural (cenital)	5.11	
	Alacena	Almacenar		<ul style="list-style-type: none"> •Estante •Gabinetes 	Artificial	Artificial	4.54		
	Lava/Plancha	Limpieza e higiene	<ul style="list-style-type: none"> •Lavar ropa •Planchar ropa •Secar ropa 	<ul style="list-style-type: none"> •Lavaderos •Lavadora •Secadora •Mesa de planchar •Closet de •Lavandería •Estantes •Cubeta 	Natural Artificial	Natural Artificial	21.43		
	Tendedero	Secado natural			-	-	-	-	
TOTAL: 497.52									

6.9.21 Matriz de relaciones ponderadas de modelo Colibrí

Figura 73

Gráfico de matriz de relaciones ponderadas de modelo Colibrí

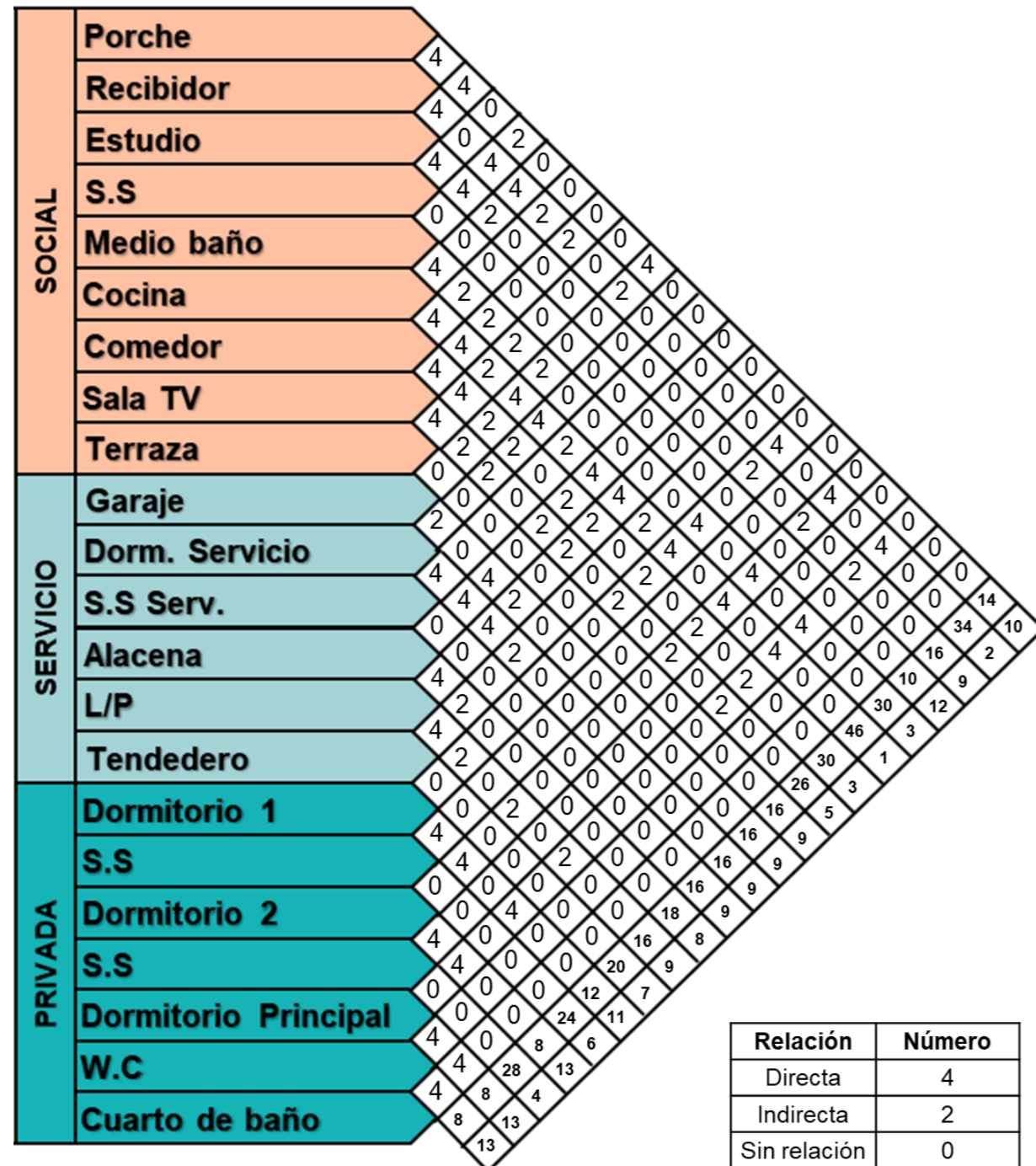


Figura 74

Resultado de la matriz de ponderación de modelo Colibrí

Rango	Ambiente
R1	Cocina
R2	Recibidor
R3	Vestíbulo
R4	Medio baño Comedor
R5	Servicio sanitario dorm. 2
R6	Sala tv
R7	Servicio sanitario dorm. 1
R8	Tendedero
R9	Alacena
R10	Estudio Terraza Garaje Dormitorio de servicio Servicio sanitario de servicio Lava / Plancha
R11	Porche
R12	Dormitorio 1 Servicio sanitario Estudio
R13	Dormitorio 2 Dormitorio principal Walk-in colset Cuarto de baño

6.9.22 Diagrama de ponderaciones

Figura 75

Primer esquema resultado de la matriz de ponderaciones de modelo Colibrí

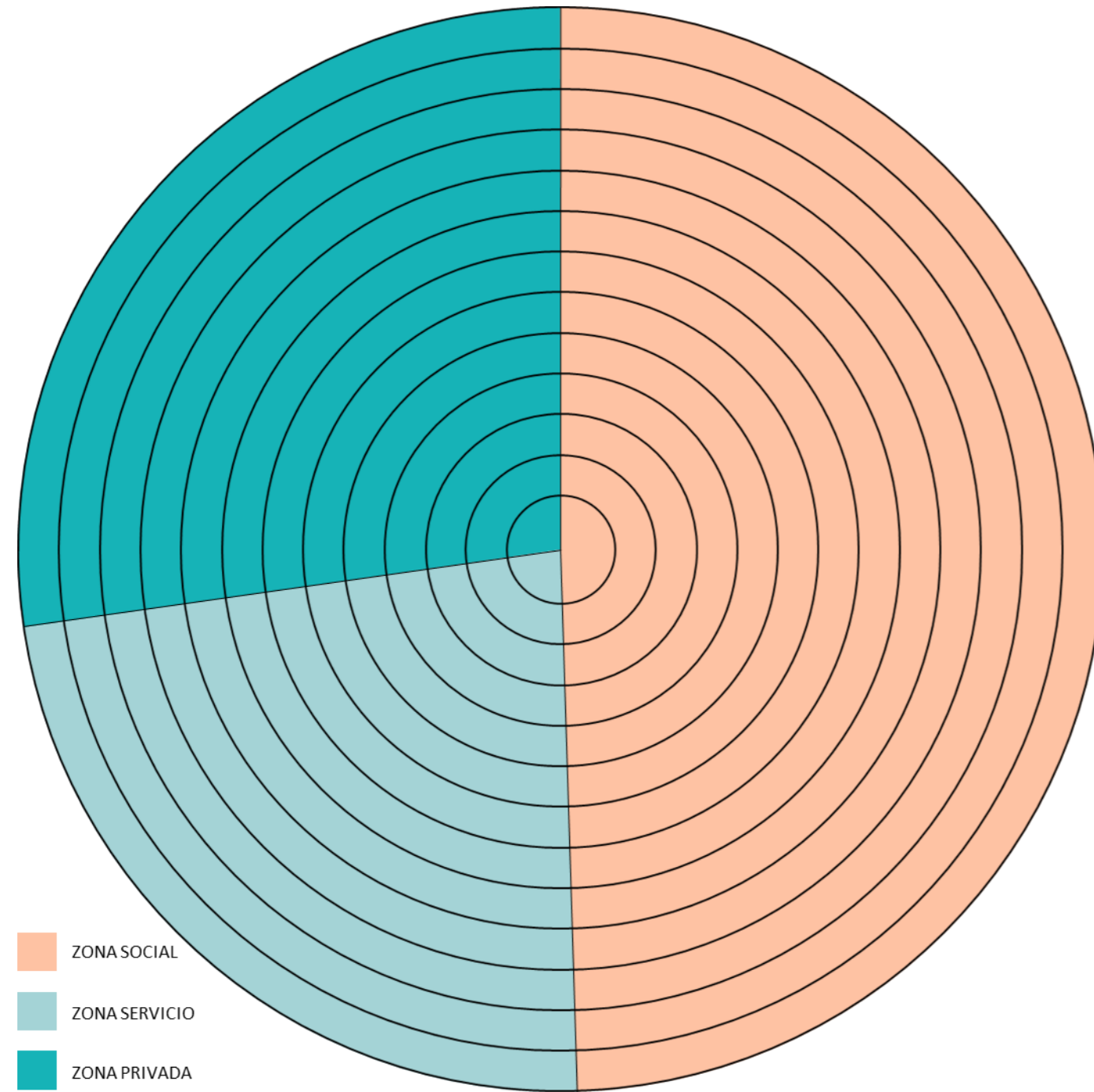
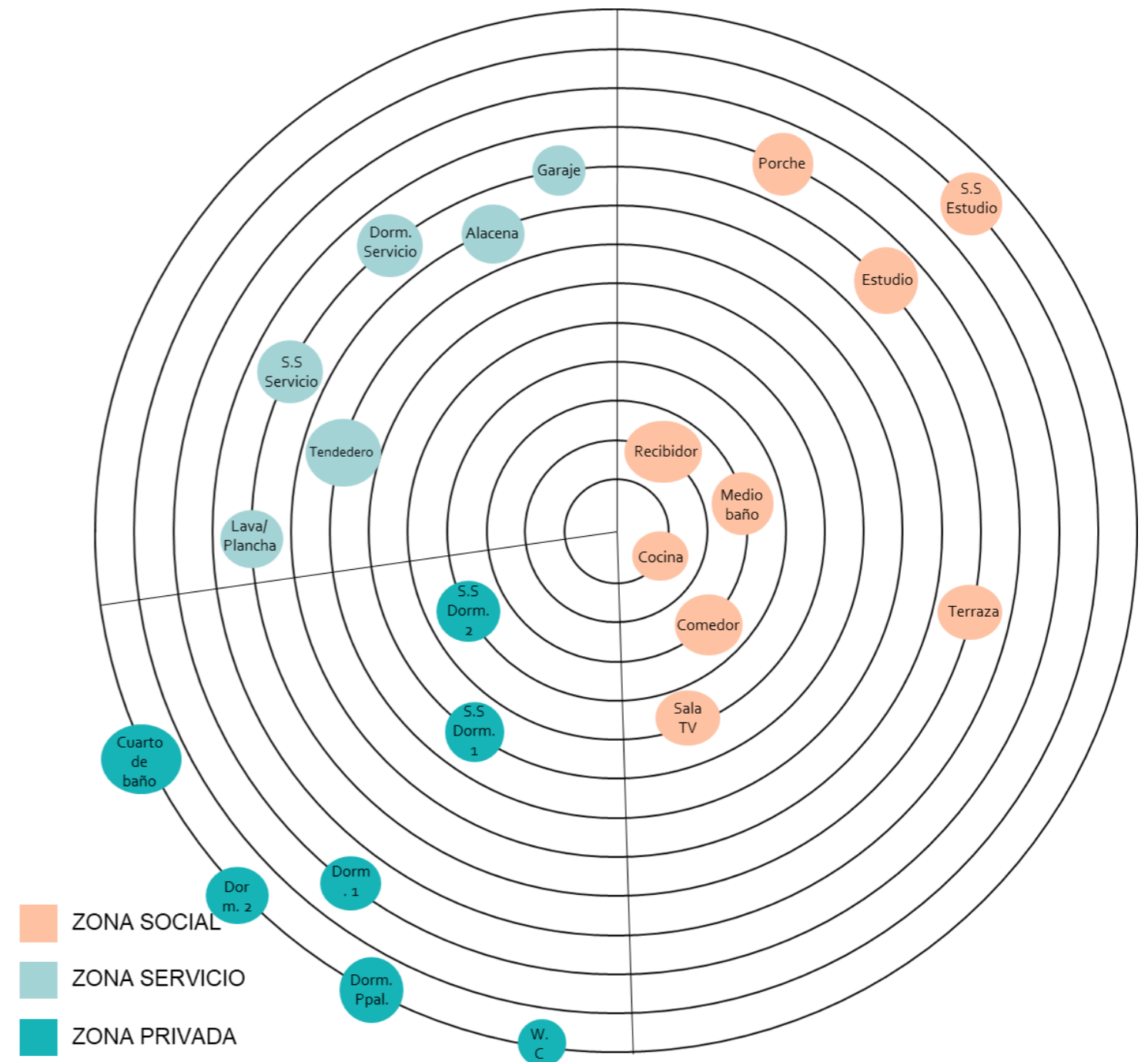


Figura 76

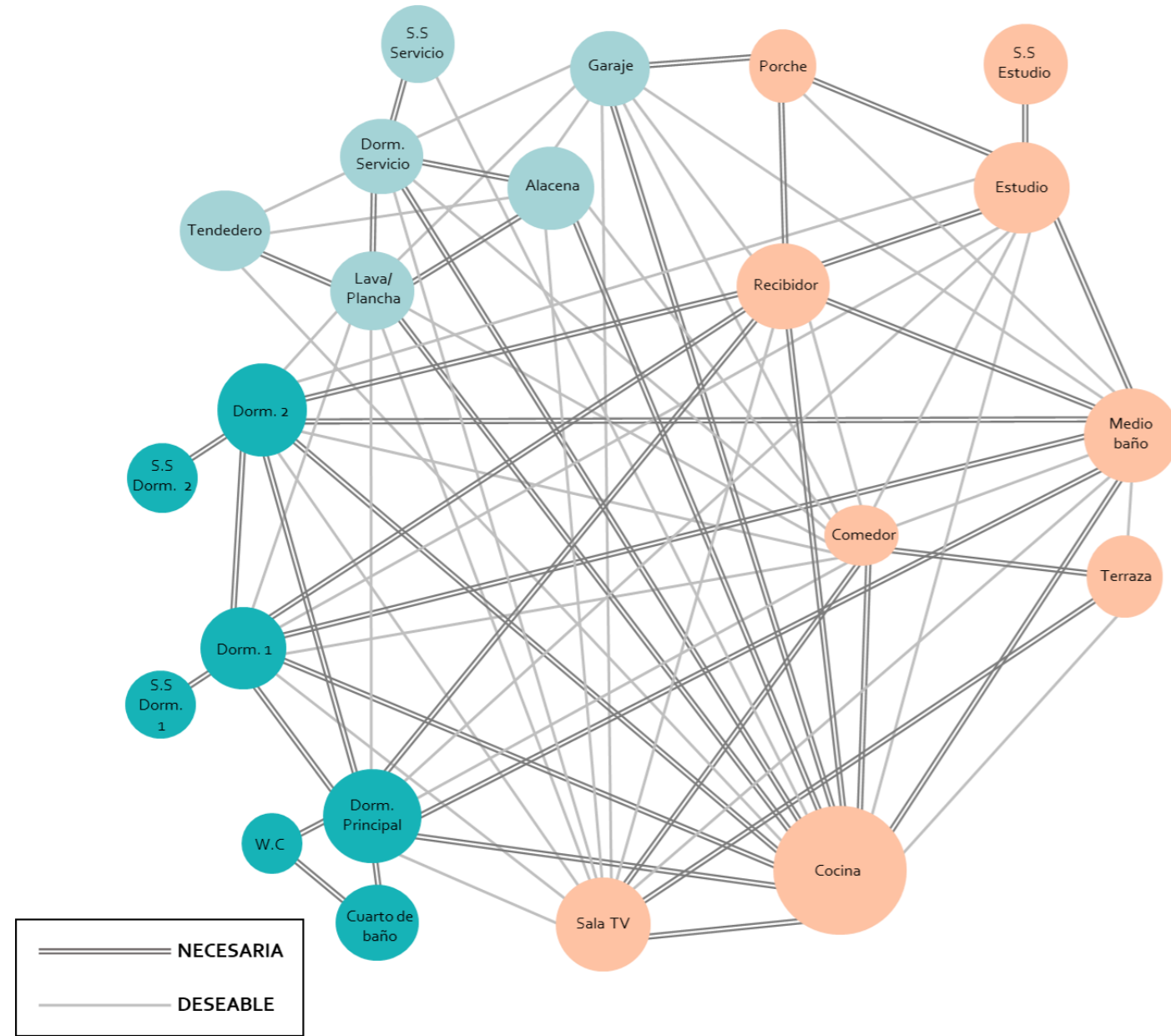
Segundo esquema resultado de la matriz de ponderaciones de modelo Colibrí



6.9.23 Diagrama de relaciones

Figura 77

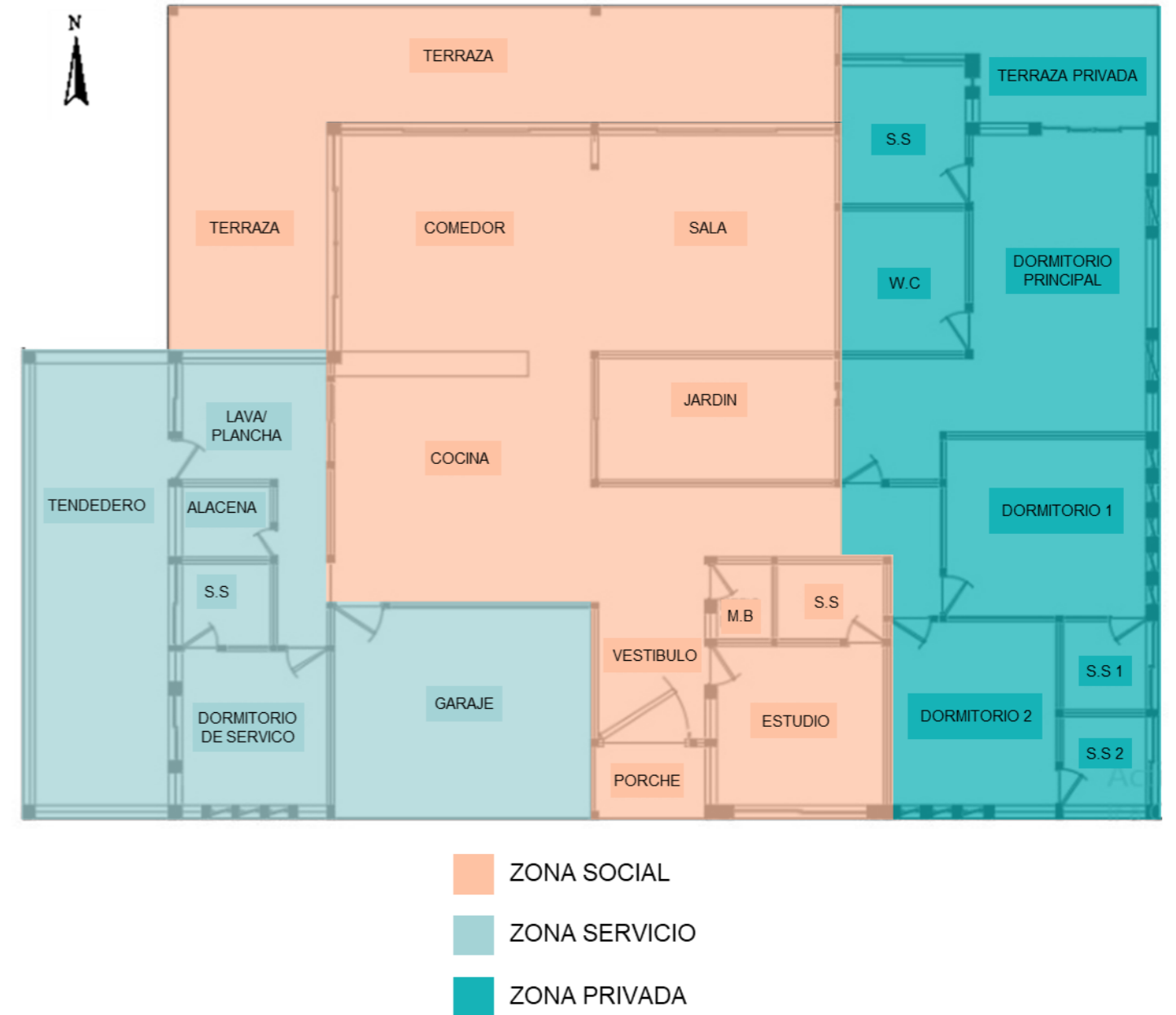
Análisis de relación entre ambientes de modelo Colibrí



6.9.24 Zonificación

Figura 78

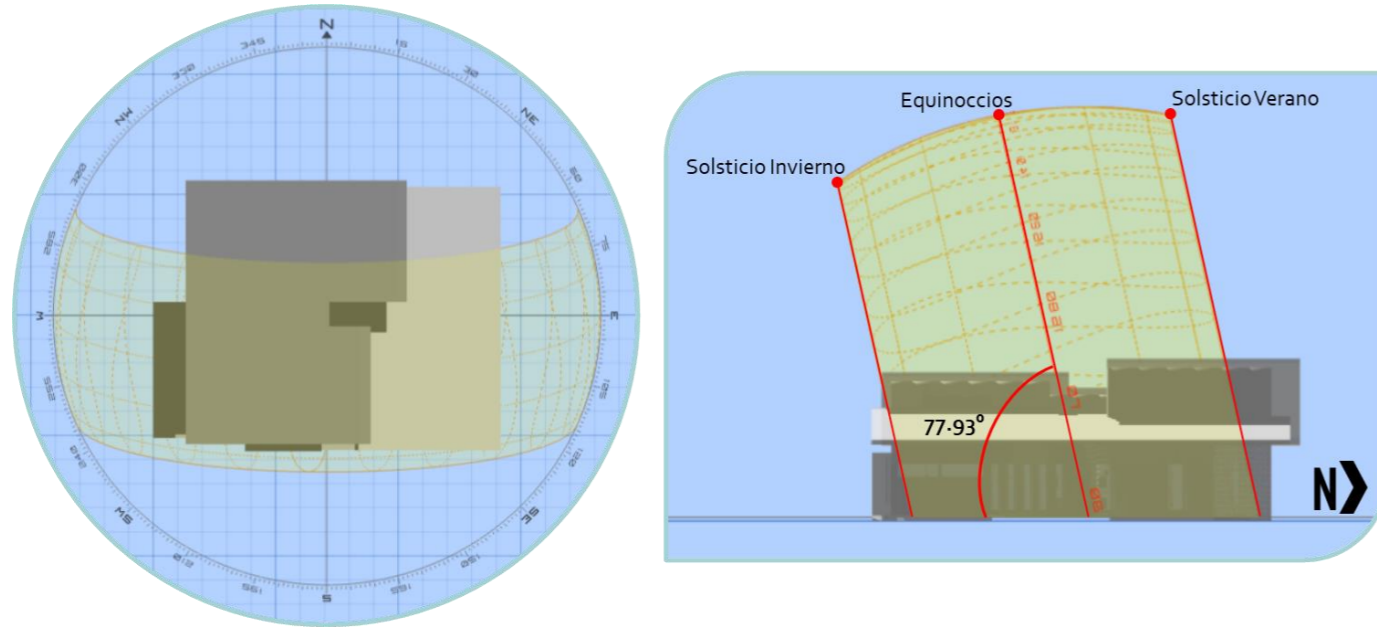
Organización de ambientes por zona de modelo Colibrí



6.9.25 Diagrama de estudio solar

Figura 79

Gráfico solar



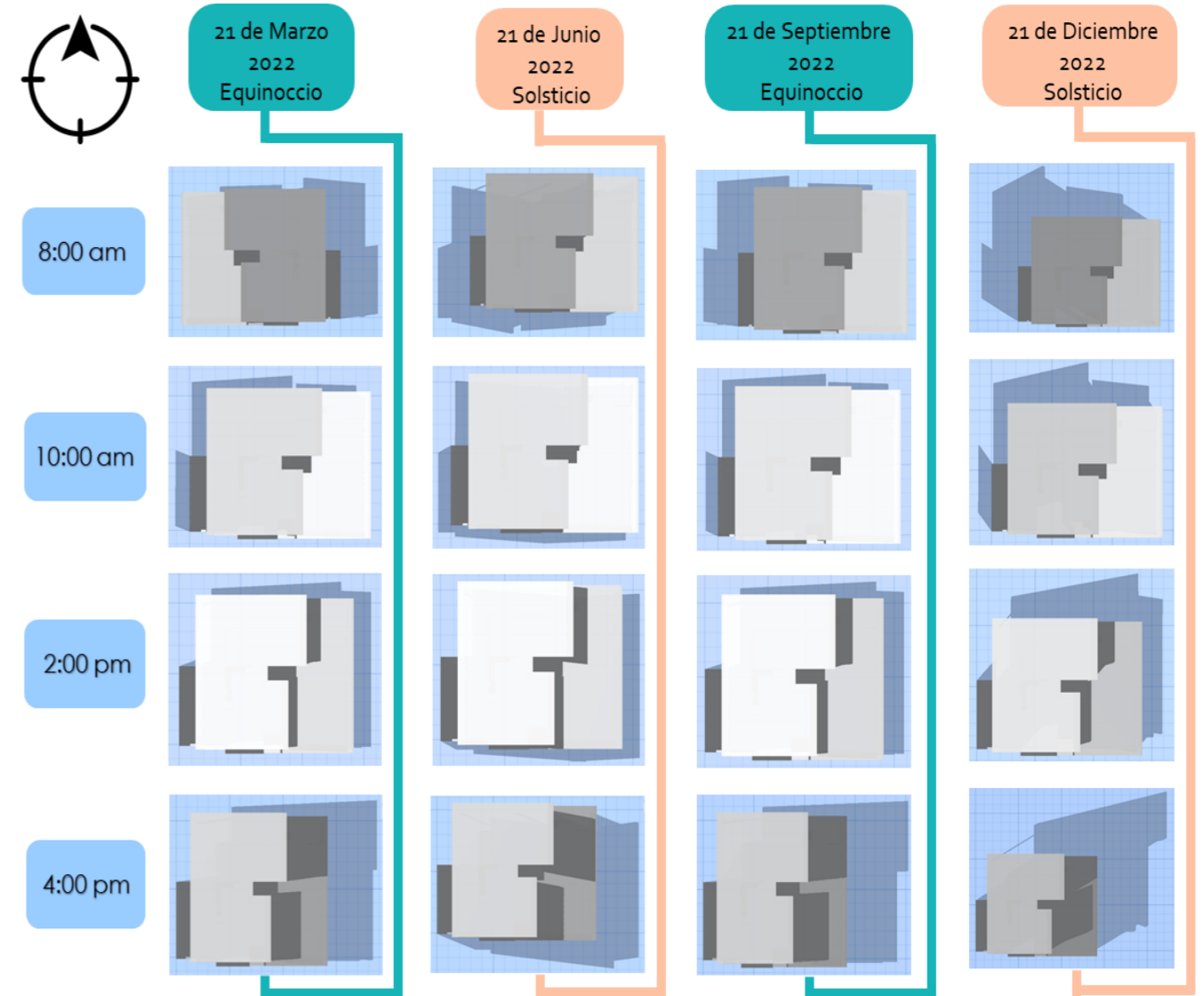
Nota. Adaptado de 3D Sun-Path

Está ubicado en el mismo sitio que el modelo Guardabarranco, por tanto el análisis arroja los mismos resultados, demostrando que la fachada con mayor exposición solar durante todo el año para ambos modelos es la fachada Sur, y la más crítica la fachada Oeste, principalmente en el mes de Diciembre.

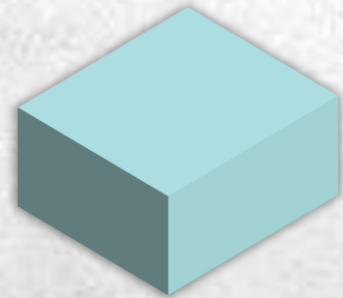
6.9.26 Estudio de proyección de sombras

Figura 80

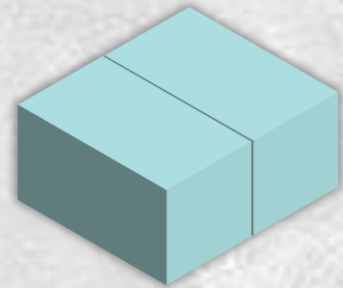
Esquema de incidencia solar anual



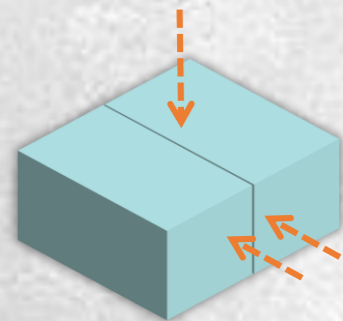
6.9.29 Bosquejos de la propuesta



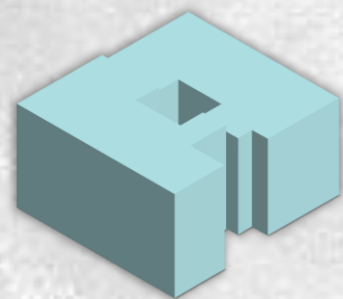
Prisma inicial



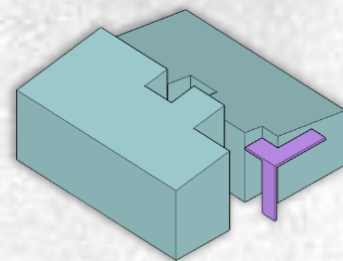
División
El prisma se dividió en dos volúmenes.



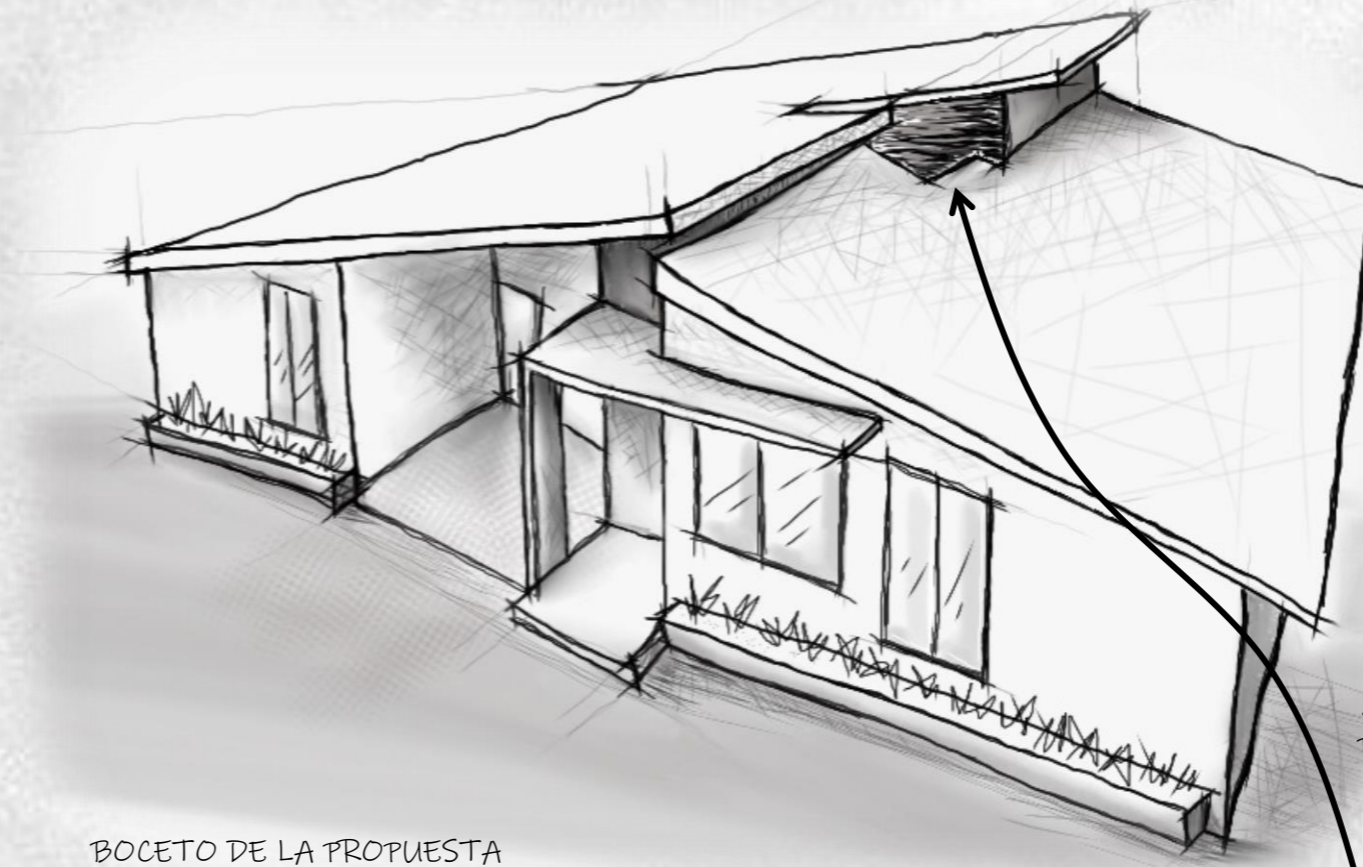
Sustracción y adición



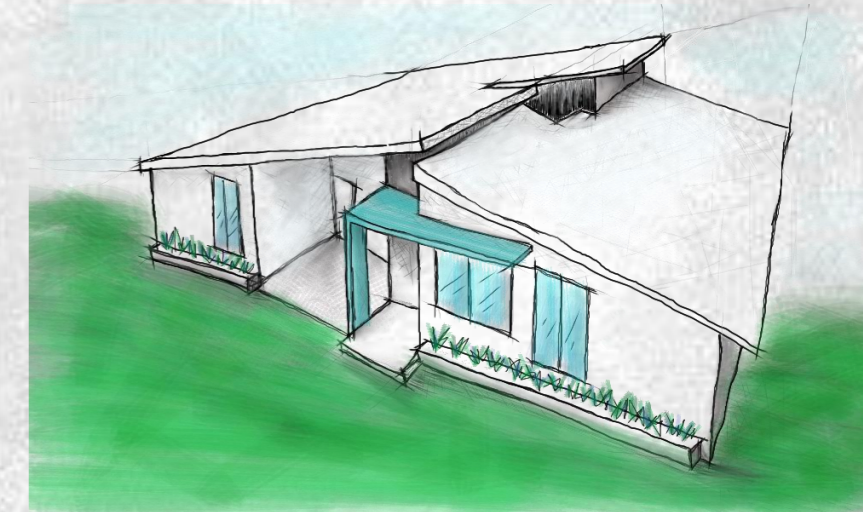
Composición resultante
Espacio central para área verde. Aprovechamiento del sol y aire para iluminar y ventilar naturalmente.



Producto final



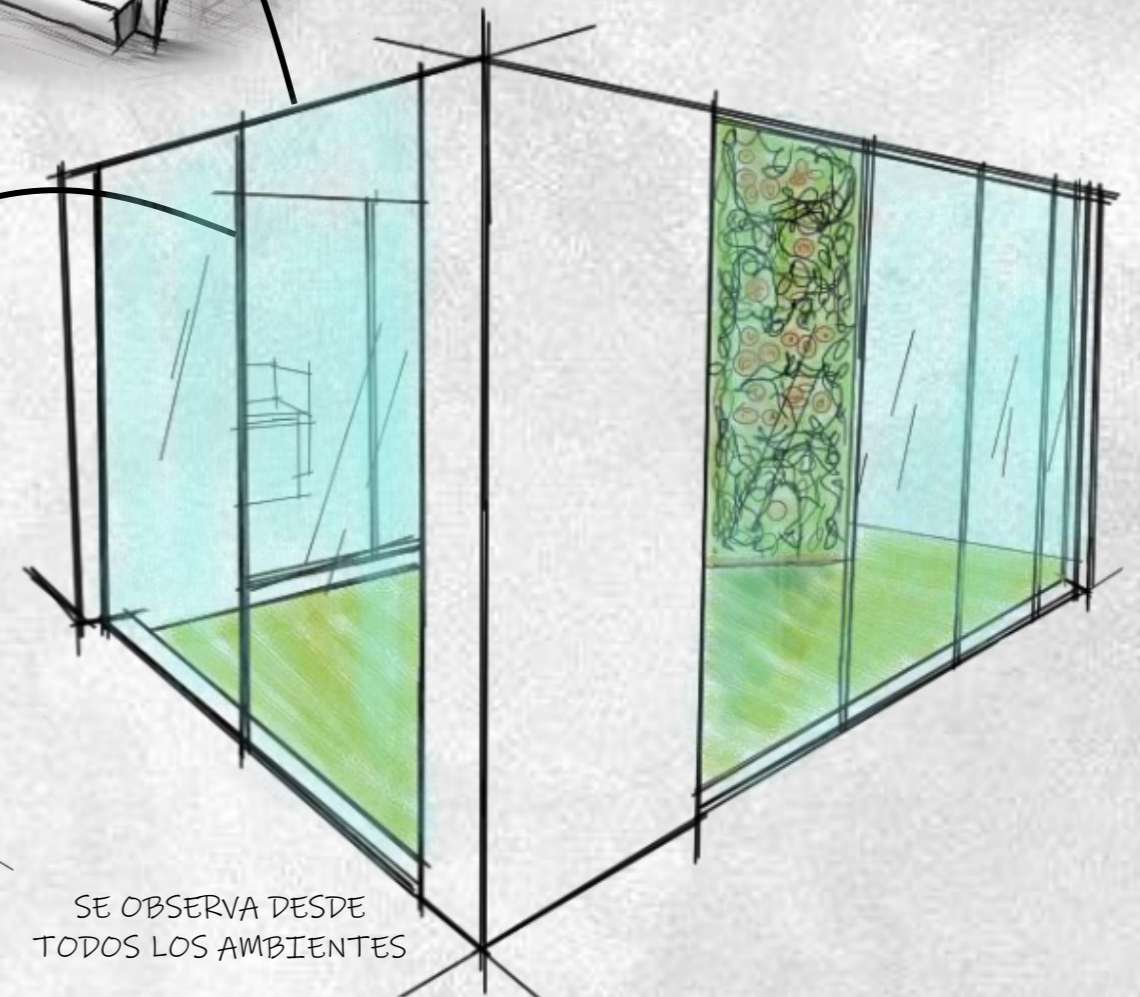
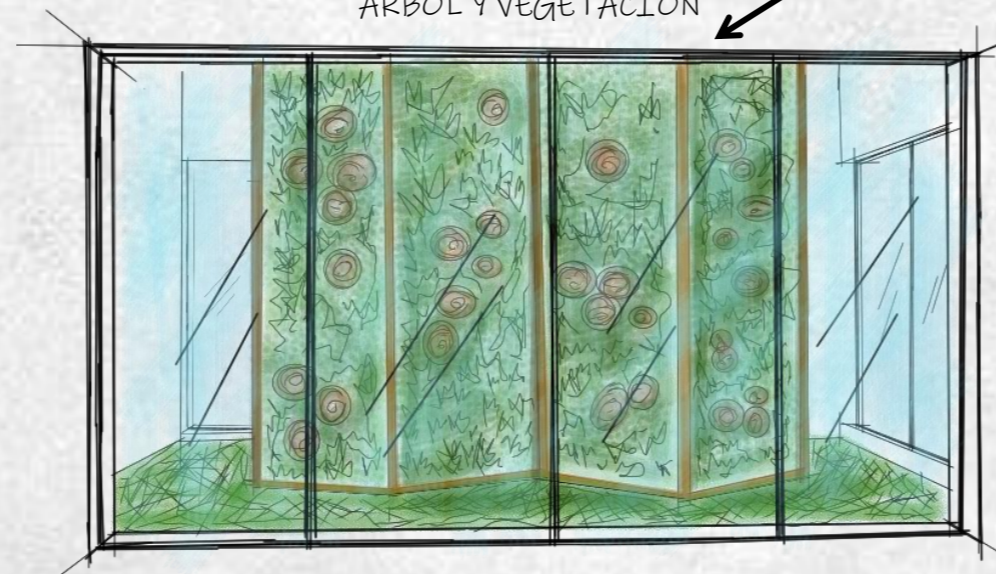
BOCETO DE LA PROPUESTA



BOCETO A COLOR

JARDIN INTERIOR COMO PUNTO FOCAL CENTRAL DE LA VIVIENDA

ELEMENTO VERTICAL A DOS CARAS, CONFORMADO POR TRONCOS DE ARBOL Y VEGETACION



SE OBSERVA DESDE TODOS LOS AMBIENTES

6.9.28 Organización del modelo Colibrí

El modelo Colibrí está dirigido y diseñado a familias grandes con dos hijos que requieran además de amplitud, mejor practicidad, accesibilidad y comodidad que brinda una vivienda de una planta sin escaleras, por supuesto. Del mismo modo que el modelo Guardabarranco, se consideró entonces, además de las estrategias pasivas y bioclimáticas, un concepto abierto que facilita controlar las actividades de los menores y promueve la convivencia familiar.

Su forma se rige por una organización central, donde el foco en torno al cual están distribuidos los ambientes es el jardín interno, de tal manera que se aproveche además de la ventilación e iluminación natural que ingrese a través de este, su vistosidad y belleza para adornar los distintos espacios de la casa a los que está adosado.

6.9.29 Aplicación de criterios pasivos

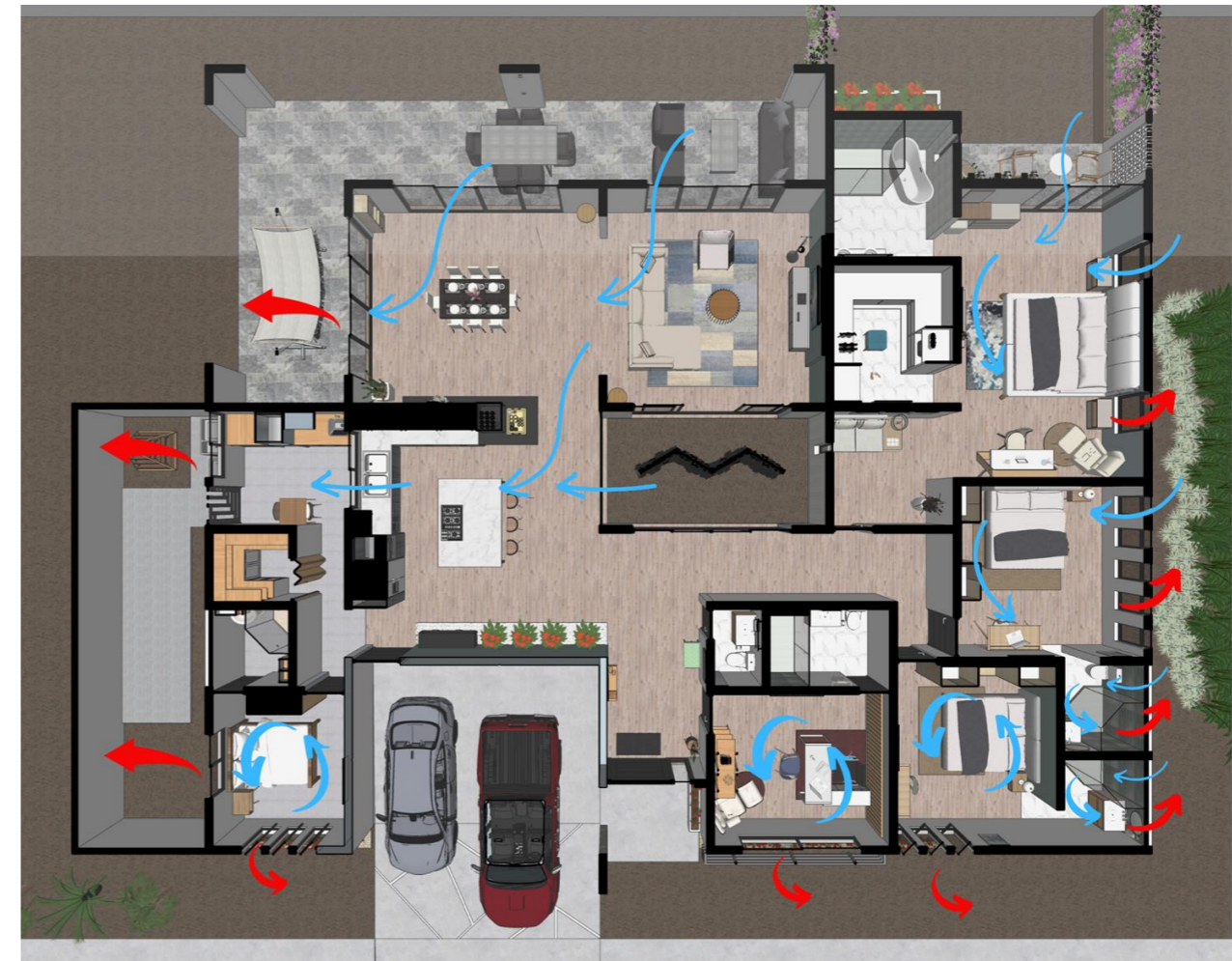
6.9.31.1 Ventilación

Una vivienda debe estar sujeta a la predominancia y presión de los vientos, los que en el presente caso provienen del Este y Noreste, así como la velocidad y variaciones diarias. Las ventanas y vanos funcionan como el medio para reducir la energía calórica producida por las actividades del ser humano, con el propósito de enfriarlo constantemente, tal como se demuestra en la figura 80.

Por otra parte, es importante que la ventana expuesta al sol directo sea protegida para evitar que se genere la transmisión de calor y que el viento mueva las moléculas calientes de un lado a otro al interior del ambiente afectado.

Figura 81

Análisis de ventilación de aire de la vivienda



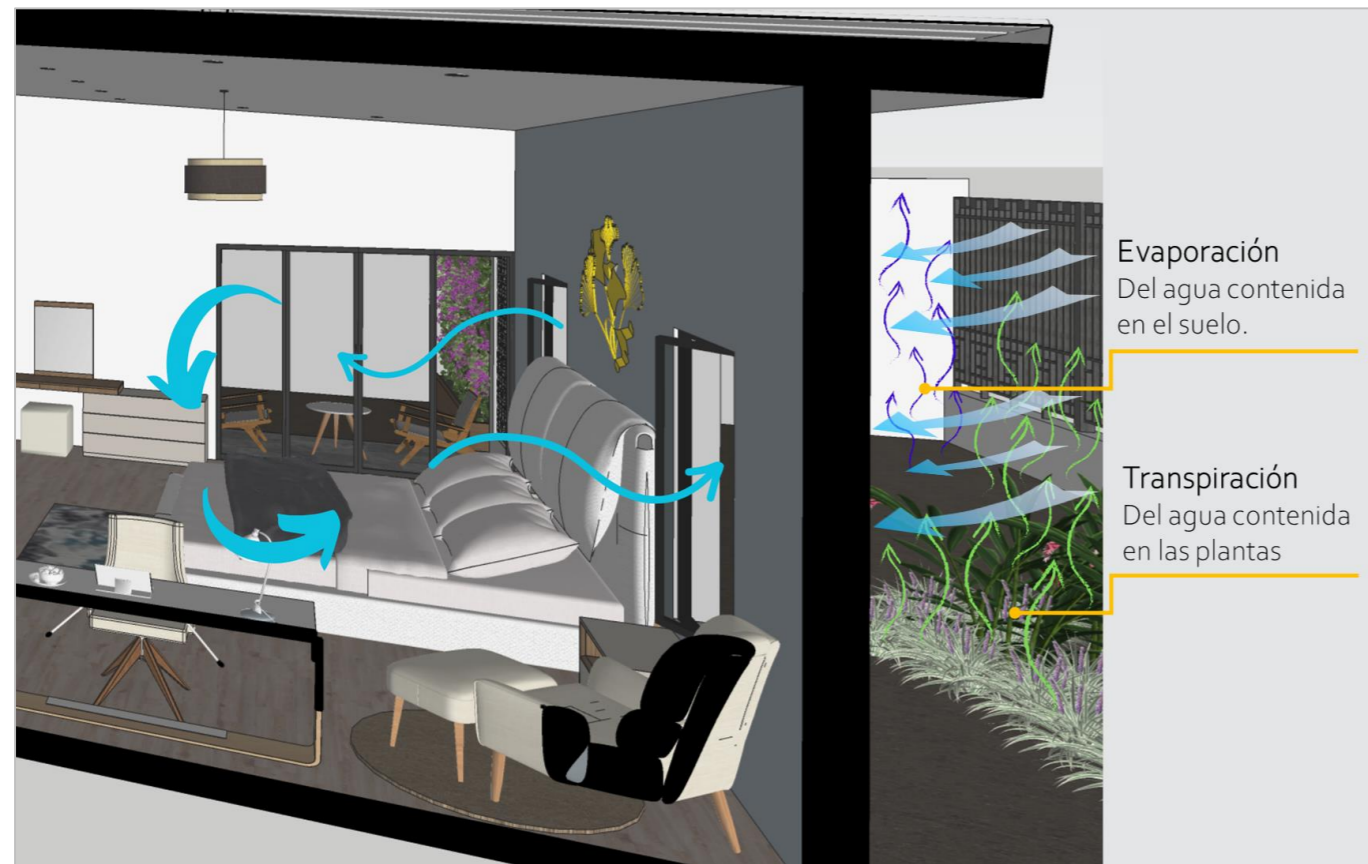
- Enfriamiento evaporativo por vegetación

Los muros vivos perimetrales y césped funcionan como coladores del aire y enfriantes, respectivamente, mediante la evapotranspiración que se produce cuando el aire caliente tiene contacto con el agua que absorbe el calor enfriando y humidifica el aire.

En tal caso, el riego periódico a la capa de vegetación en el suelo agregará humedad generando entonces, una corriente de aire fresco hacia los espacios interiores.

Figura 82

Ventilación evaporativa por vegetación en habitación principal



Nota. La evapotranspiración es la pérdida de humedad de cualquier superficie por evaporación, debido al aumento de la temperatura y por la transpiración de la vegetación y otros seres vivos.

Figura 83

Ventilación evaporativa en habitación principal por terraza privada



- Ventilación unilateral

Cuando se habla de ventilación natural lo ideal es que, los ambientes tengan aberturas de entrada y salida de aire de manera opuesta, sin embargo no siempre se logra este objetivo y por consiguiente, surge el sistema de ventilación unilateral. Este consiste en disponer los huecos al exterior en la misma fachada o en dos fachadas adyacentes.

En las habitaciones del área privada ocurren ambos casos, como solución se optó por ventanas practicables pivotantes con aberturas del 100% que permiten direccionar y controlar la cantidad de corrientes de aire según la necesidad de nivel térmico deseado. El aire que ingresa

rebota en la pared y sale por la otra ventana de la misma fachada como el caso del habitación secundaria 2 y la habitación principal, como se representa en la figura 81. Esto deja un intercambio de aire de interior por el aire fresco del exterior.

- Ventilación cruzada

La zona social utiliza la aireación que ingresa en dirección noreste a través de las puertas corredizas del muro cortina en la cara norte; aunado a esto, y como refuerzo, el jardín central funciona como una fuente distribución de aire a los ambientes que le rodean, es decir, vestíbulo, cocina, comedor y sal. Todas estas corrientes de aire salen de la vivienda a través de las puertas corredizas del muro cortina en la cara oeste. Entonces, la zona social tiene ventilación tanto por el jardín como su fachada norte, propiciando un aire más limpio, fresco y controlado para una mejor regularización de la temperatura interna de estas estancias.

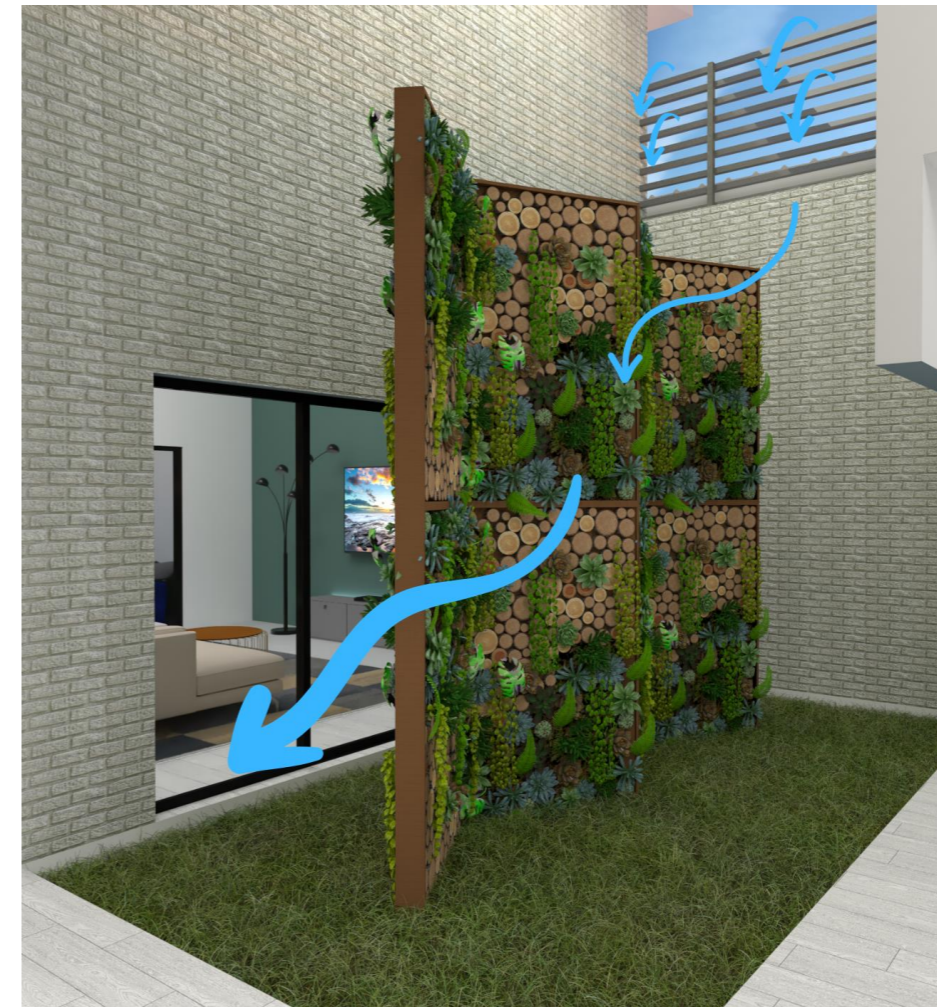
Figura 84

Circulación de aire a través de jardín



Figura 85

Análisis de circulación de aire por jardín central



- Ventilación en áreas húmedas:

Hacer uso de ventanas corredizas en baños, cocina y lavandería con aberturas del 50% de aprovechamiento minimizan las corrientes de aire que favorecen a una reducción de humedad y por ende su salubridad.

6.9.31.2 Protección solar

- Vegetación

La vegetación es un elemento que a pesar de ser bastante accesible es muy subestimado, comúnmente utilizado en las edificaciones como decoración, no obstante, puede cumplir otras funciones. Así como disminuye la temperatura del aire también logra brindar sombra y bloquear los rayos solares si se utiliza la planta correcta y se ubica estratégicamente cerca de las ventanas afectadas, contribuyendo a la evacuación de calor ambiental y absorción de la radiación solar, dando como resultando un equilibrio térmico.

- Voladizo y aleros pronunciados

Protegen las ventanas de las distintas fachadas bloqueando los rayos de sol directos, a su vez proyecta sombra a las mismas.

Figura 86

Aleros pronunciados en terraza y área de lavandería.



Nota. Proyecciones de rayos solares en caras críticas protegidas con aleros pronunciados.

- Louvers

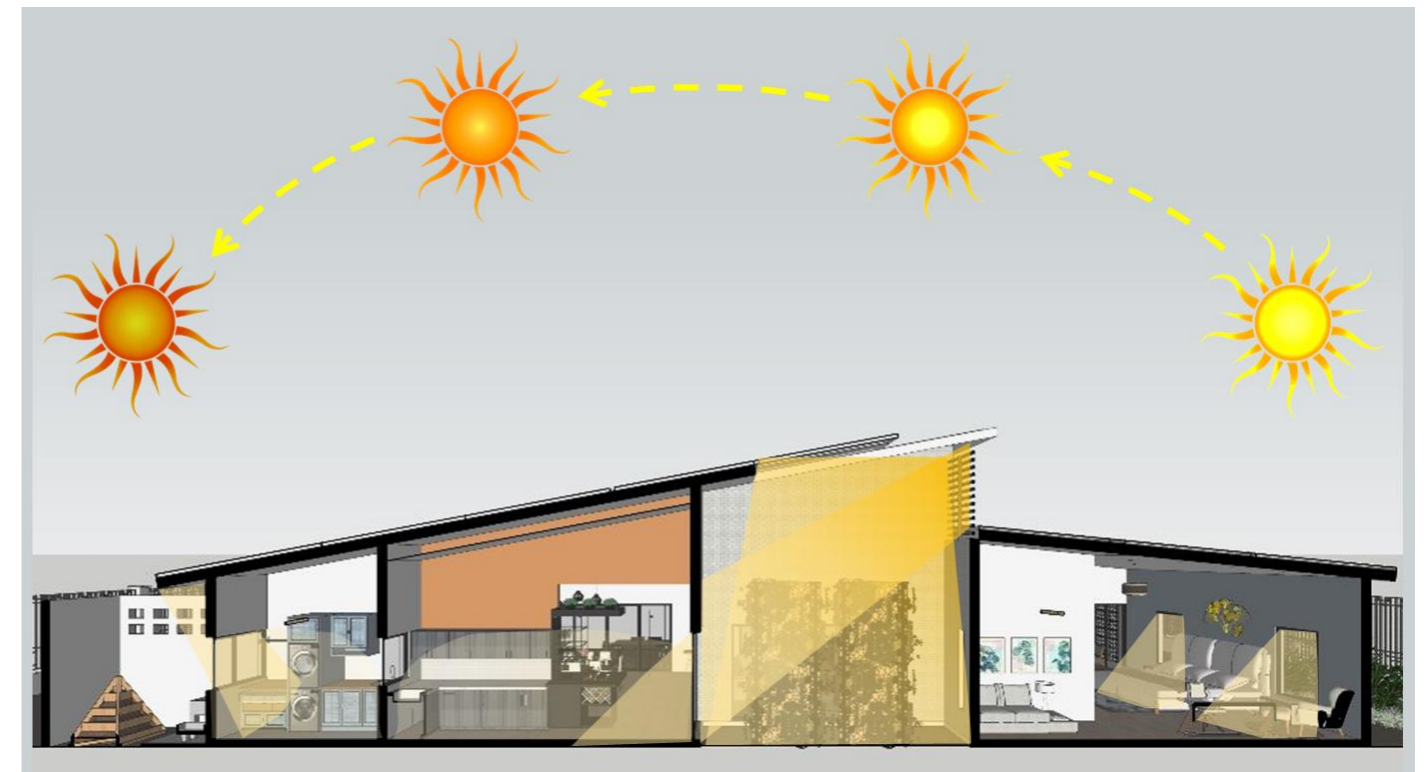
Impide infiltraciones de agua de lluvia y luz solar directa, sin embargo permite la libre entrada de aire, además de favorecer la privacidad visual y seguridad de la vivienda.

6.9.31.3 Iluminación natural

Los espacios de la zona privada y zona de servicio se apoyan de las ventanas ubicadas en la envolvente de la vivienda. El sol naciente genera suficiente y cómoda luz natural en las horas de la mañana para los dormitorios; durante las horas del mediodía cuando el sol está en el punto más alto e ilumina desde arriba, se proyectará directamente hacia el jardín interno; y el sol poniente incide en los ambientes de servicio por la tarde.

Figura 87

Análisis de iluminación natural



Cabe mencionar que, aprovechando la planta abierta en el área social y con el objetivo de brindar máxima luminosidad al interior, se colocaron muros cortinas en la sala y comedor que les separa de la terraza en forma de L, lo que a su vez permite iluminar, casi por completo, ambos ambientes y reducir la necesidad de utilizar luz eléctrica durante el día. Además, el jardín central funciona como otro foco de luz natural, donde los rayos solares que ingresen a través de él, se dispersan e iluminan sala, cocina, vestíbulo y pasillo a zona privada.

6.9.31.4 Diseño Biofílico

Uno de los propósitos de este modelo de vivienda, es dar al residente un hogar con experiencia íntima con la naturaleza. Las vistas hacia la naturaleza o el contacto directo con ella pueden mejorar nuestros estados de ánimos, concentración y productividad, ofreciendo ambientes rodeados de paz.

Por ello, nos apoyamos de ciertos patrones del diseño biofílico para lograr una mayor conexión con la naturaleza. Recordando sobre todo, que este diseño debe alimentar el amor por el lugar.



Conexión de materiales con la naturaleza

Mobiliario con materiales naturales sobre precesados.

Conexión visual con la naturaleza

Vista hacia el jardín interno desde los distintos ambientes que le rodean.

Vista al jardín exterior a través del muro cortina.



Refugio

Diseñada para nivelar las temperaturas y mejorar el flujo de las corrientes de aire.



Variaciones térmicas y de corrientes de aire

Diseñada para nivelar las temperaturas y mejorar el flujo de las corrientes de aire.

6.9.30 Concepto generador

El proyecto final es el resultado de una recopilación de estudio, estilos y gustos individuales, y sobre todo, mucha dedicación, que se materializó en el Condominio Ave Azul, el cual cuenta con dos propuestas de viviendas unifamiliares enfocadas en el diseño pasivo.

El concepto generador surge por la necesidad de crear viviendas confortables térmicamente mediante una correcta ubicación y orientación de las ventanas para un mejor aprovechamiento de los vientos y el sol, y así se produzca un sistema de ventilación e iluminación natural, de tal modo que se aumente la eficiencia energética.

La idea generatriz de los modelos de vivienda se caracteriza por una analogía con la naturaleza. Inicialmente se retoma el pájaro más representativo de Nicaragua, el ave nacional Guardabarranco, posteriormente se procedió a elegir otra ave que estuviera en armonía con el Guardabarranco, por esta razón la otra fuente de inspiración es reflejada en el ave Colibrí Esmeralda, de ahí el nombre de los modelos.

Modelo colibrí

Arquitectónico

Iniciar un diseño desde cero fue un reto para todas, sobre todo, cuando tenemos expectativas individuales y descubrimos que durante el trascurso termina siendo diferente a lo que teníamos en mente. A pesar de las dificultades que se nos fue presentando en el camino, aprendimos que la modulación de un diseño se va adquiriendo con forme a las necesidades del cliente y que siempre se puede mejorar.

En el modelo de vivienda Colibrí, la distribución de las zonas es por medio de transición, en ellos se puede dirigir de manera directa a la zona social y de servicio, mientras que la zona privada se sitúa en un solo extremo. El jardín interno es el núcleo de la vivienda, una especie de eje central organizador con las diferentes áreas alrededor.

El colibrí tiene grandes músculos de vuelo que están optimizados para un movimiento aeróbico rápido y sostenido. Pueden batir sus alas a más de 30 veces por segundo y generar fuerzas tanto con su trayectoria ascendente como descendente. En referencia a esta característica, el objetivo de la forma y las alturas que dispone este modelo colibrí es generar corrientes de aire natural dentro de los espacios cerrados, permitiendo ventilar y renovar el aire obteniendo lo que se llama ventilación cruzada.

La vivienda posee formas trapezoidales en la fachada, uno es de mayor tamaño que corresponde al área social y de servicio y el otro, contiene los ambientes del área privada.

Zona social: Esta comprendida por la cocina, comedor, sala y terraza, ambientes con mayor actividad y con más acceso libre a las visitas. Estamos acostumbrados que al llegar a una

vivienda, el primer lugar al que ingresamos es la sala y luego los demás espacios de la casa, incluso es común observar que éste es delimitado por paredes; para romper con este esquema tradicional se dispuso adoptar el concepto de planta abierta y organizar de manera distinta los ambientes. Por tanto, desde recibidor se observará primeramente, un vistoso jardín interno que da la bienvenida y a su vez, proporciona ventilación. Paralelo a este, una amplia cocina recibe a quienes desean dirigirse a la sala o el comedor, los que a su vez tienen acceso a una hermosa terraza que los bordea y tiene un favorecedor patio con vegetación y árboles frutales. Cabe destacar que la ausencia de pared entre la cocina, comedor y sala, crea unidad e inclusión entre los ambientes y permite una visión periférica de todo el interior.

Zona de servicio: En esta zona está conformada por el cuarto de servicio y su servicio sanitario privado, alacena, área de lava y plancha, tendedero y un mini huerto.

Zona privada: Es la zona más íntima de la vivienda, donde el ocupante se relaja, descansa o estudia, según el ambiente determinado. En el modelo colibrí, la zona privada se encuentra ubicada a un costado del jardín central y se llega a ella a través de un pasillo en forma de L. Está integrada por el cuarto de estudio y su servicio sanitario, dos dormitorios con sus respectivos servicios sanitarios y por último, el dormitorio principal complementado con el walk-in closet, servicio sanitario y por supuesto, una terraza privada.

Colores

La diversidad de colores que tiene el ave Colibrí nos permite jugar de forma análoga y aplicarlos en paredes, mobiliario, texturas, acabados, etc.

La paleta resultante es complemento del color blanco predominante en la vivienda, esta es empleada para acentuar paredes relevantes en los distintos ambientes. En el caso de la fachada principal, el elemento de color turquesa se utilizó como un divisor visual entre los dos volúmenes trapezoidales que componen el modelo, que poseen alturas diferentes.

Estilo

El uso de la naturaleza noble tanto en acabados y mobiliario, así como el uso de la vegetación misma, amplios espacios y luminosidad natural, ha sido siempre un requerimiento indispensable para el modelo colibrí, que la convierte en una vivienda moderna con detalles decorativos nórdicos. Se caracteriza por la funcionalidad, confort y calidez en sus ambientes.

Colibrí



Abanico de techo vintage



Silla Mot mot pattern



Silla Tulisa



Ave de paraiso



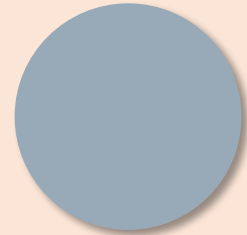
Silla colgante



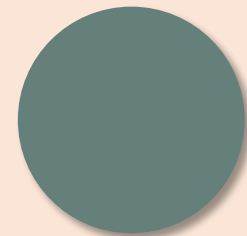
Porcelanato Inout Bengala Cold | 101162033



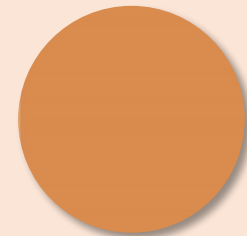
SW 7007
Ceiling Bright White



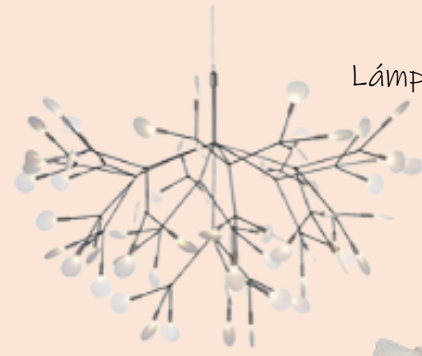
SW 6241
Aleutian



SW 0018
Teal Stencil



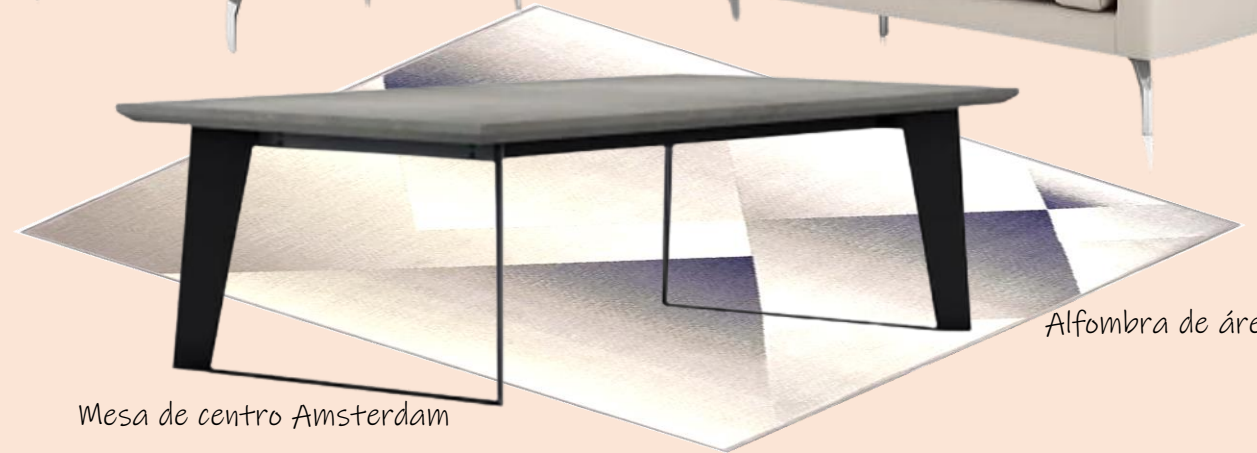
SW 6656
Serape



Lámpara MARUK II



Sofá seccional Reade Beige derecho



Mesa de centro Amsterdam

Alfombra de área Pyramid



Cama modelo 6011



Mesa de noche MD Madison

6.9.32 Renders



Fachada principal



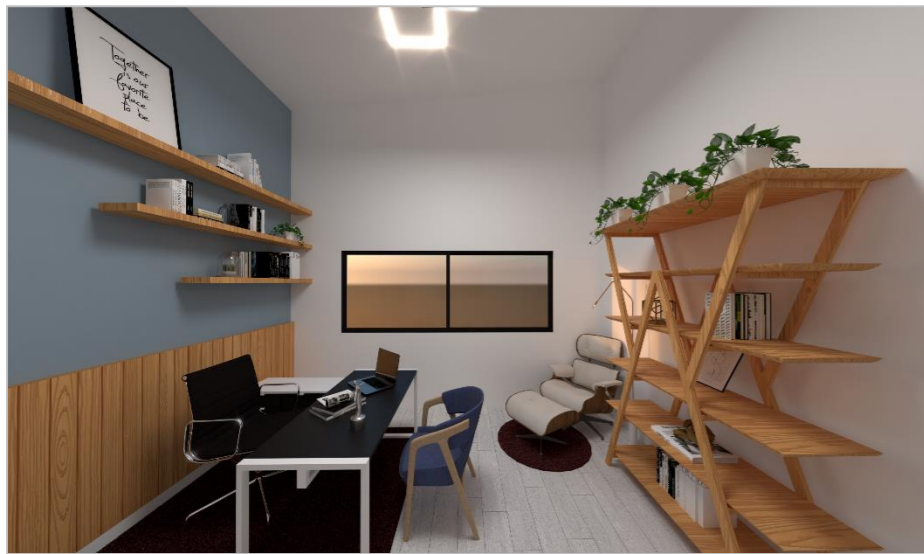
Vista exterior



Vista exterior



Recibidor



Estudio



Comedor



Terraza social



Cocina



Sala



Antesala de dormitorio principal



Dormitorio principal



Servicio sanitario de dormitorio principal



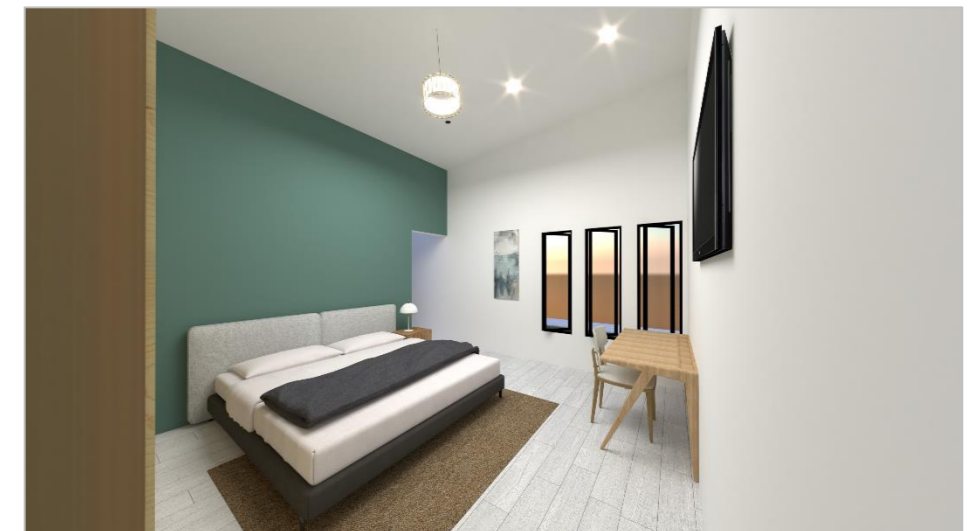
Dormitorio secundario 1



Walking Closet de dormitorio principal



Terraza de dormitorio principal



Dormitorio secundario 2



Servicio sanitario compartido



Cuarto de servicio



Jardín vertical central



Lava y plancha



Área de tendedero

Modelo Colibrí

Fichas de acabados

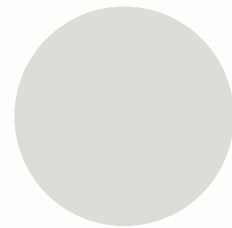




Lámpara colgante Led FullHome



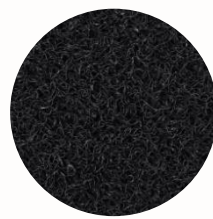
Espejo -RD Ónix FIT DIAM 70CM- Modernika



S W 7007
Ceiling Bright White
Sherwin Williams



Revestimiento de Pared
Listones de Aceituno



Alfombra de hule color
cromo 1.20 ancho*60CM
canet



Piso
Porcelanato -Wooden tile
beige mate mad rect-Sinsa
Cerámica
Formato: 15*80 cm



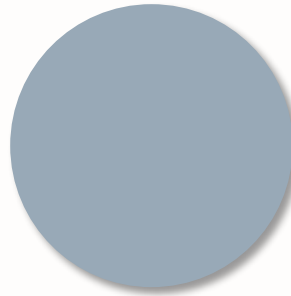
Cuadros Artísticos-
Pinturas Peter-
Tipitapa 30CM*40CM
(Blanco y negro)



Banco Scandi tapizado
en cuero -Modernika



Maceteras decorativa- Vivero Los Dos
Almendro-Catarina con una
circunferencia de 25cm



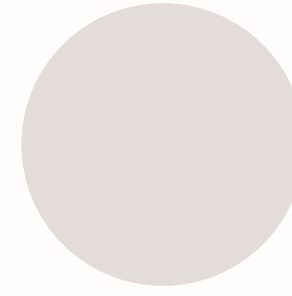
SW 6241
Aleutian
Sherwin Williams



Lámpara de techo moderna de 22 w
Led-Amazon



Butaca Eames lounge
Chair y mesa lateral like
Modernika



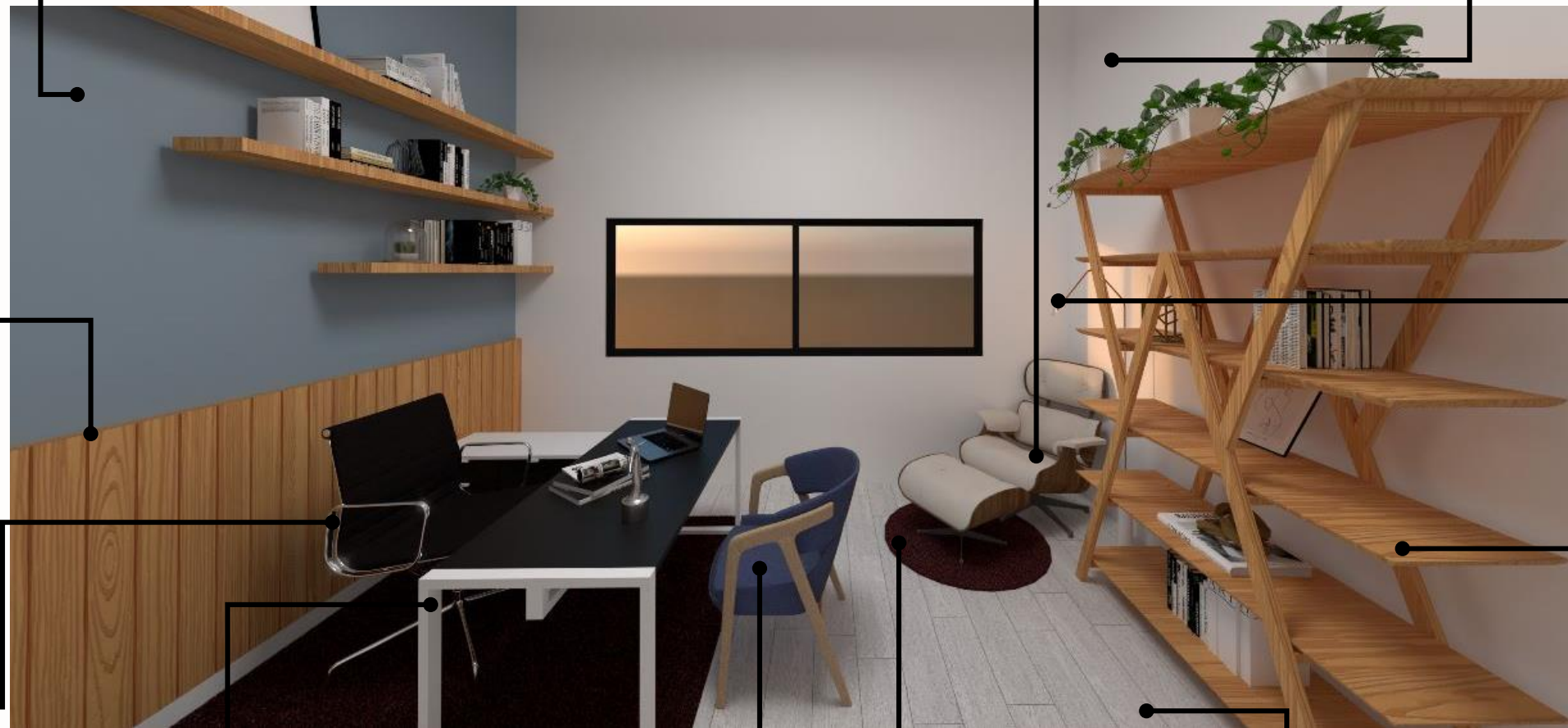
S W 7007
Ceiling Bright White
Sherwin Williams



Pared
Friso de madera



Silla de oficina, Stacy
black - Modernika



Lámpara de
lectura - Laguna
de Apoyo



Estante de pie Watson
Masaya y co



Escritorio Ar Tekton C Credenza
Modernika



Silla Rhino Modernika

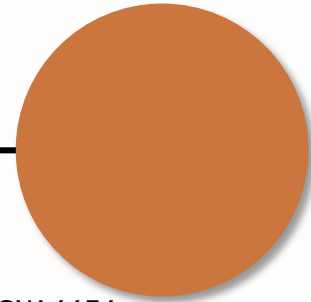


Alfombra Crison kiss
Canet



Piso
Porcelanato -Wooden tile beige mate
mad rect-Sinsa Cerámica
Formato: 15*80 cm

Comedor

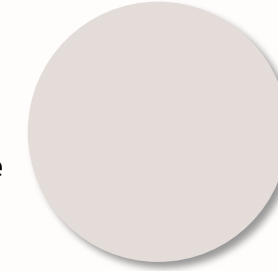


SW 6656
Serape
Sherwin Williams



Lámpara Colgante
Vintage Industrial Cuerda
De Cañamo

S W 7007
Ceiling Bright White
Sherwin Williams



Biblioteca alta con madera clara y
ratan- Galeria 5 estrellas -
Niquinohomo



Cuadro artístico alto relieve-
Amazon



Mesa de comedor - MD Astor gris
Ceniza

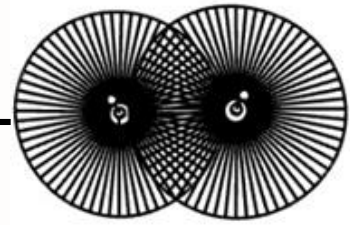


Silla de comedor 2986
Modernika

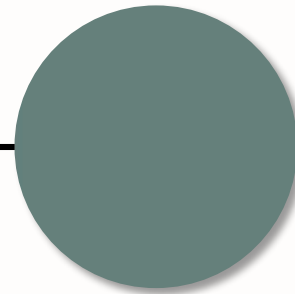


Mesa Auxiliar- estilo Janeth-
Galería 5 estrellas -Niquinohomo

Piso
Porcelanato
Wooden tile beige mate mad rect
Sinsa



Lámpara colgante de sombrero de paja - Artesanias Georgina Catarina



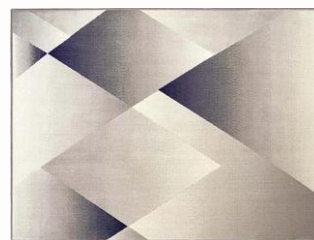
SW 0018
Teal Stencil
Sherwin Williams



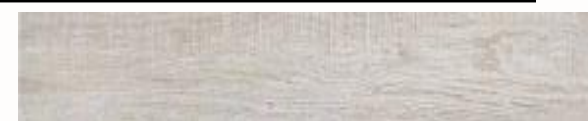
Lámpara de pie de acero negro five finger- Amazon



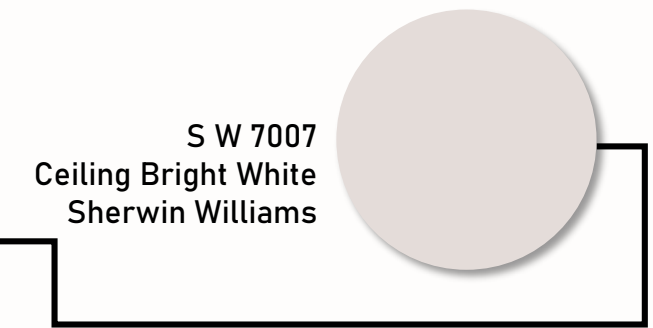
Silla de acento BC Tulisa
Modernika



Alfombra de área Pyramid
3 X 4 MT
Modernika



Porcelanato
Wooden tile beige mate mad rect
Sinsa



S W 7007
Ceiling Bright White
Sherwin Williams



Mueblería 5 estrellas
-Niquinhomo



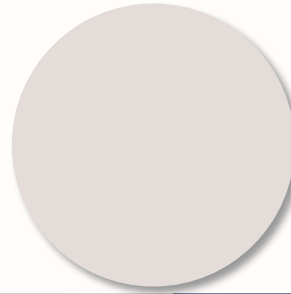
Mesa centro natural
oro-madera-hierro- Nica live



Sofá Seccional MD Reade
Derecho cuero beige opala -
Modernika



Alnita I- La casa de las lámparas



S W 7007
Ceiling Bright White
Sherwin Williams



Abanico de techo interior
Vintage - Sinsa carretera
Masaya



Sofá MD Clifton-Modernika



Mesa de acento
MD Amsterdam-Modernika



Piso exterior- terraza- Silver
travertine tumbled



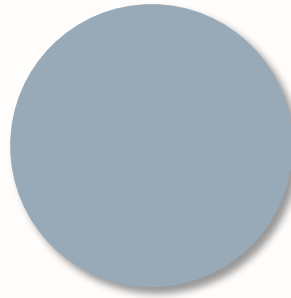
Silla de acento MD
Clifton-Modernika



Comedor
MD Amsterdam-Modernika



Maceta de barro -
Vivero Los Dos
Almendros



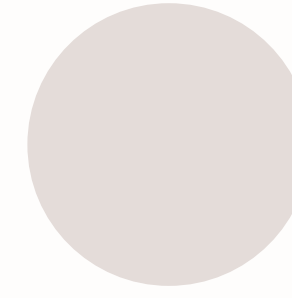
Color- SW 6241
Aleutian



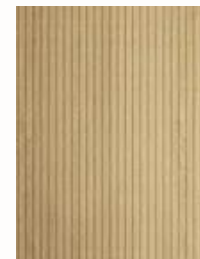
Lámpara de techo
moderna de 22 w Led-
Amazon



Butaca Eames lounge
Chair y mesa lateral like
Modernika



Pared - acabado
Color Ceiling Bright White
Distribuidor: S W 7007



Pared
Friso de madera



Silla de oficina, Stacy
black - Modernika



Lámpara de
lectura - Laguna
de Apoyo



Estante de pie Watson
Masaya y co



Escritorio Ar Tekton C Credenza
Modernika



Silla Rhino Modernika



Alfombra Crison kiss
Canet



Piso
Porcelanato -Wooden tile beige mate
mad rect-Sinsa Cerámica
Formato: 15*80 cm

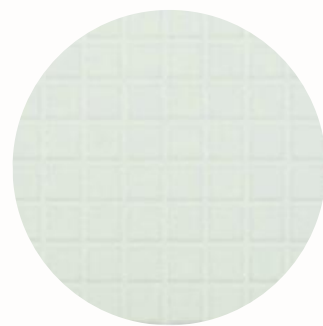
Servicio sanitario - Estudio



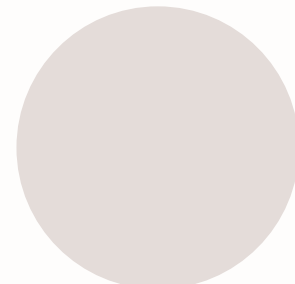
Revestimiento
Enchape Cinque Terre Ocean
10*30cm
Distribuidor: Casa Mármol



Ducha con termostato
Showerpipe
Raindance 360 cromo
Hansgrohe
Casa Mármol



Piso de Ducha
Azulejo 20*20 Mosaico
Blanco Granilla MT
Distribuidor: Sinsa
carretera Masaya



Pared - Color
Color Ceiling Bright White
Distribuidor: S W 7007



Grifería de lavamanos
Metropol 100 coolStart Hansgrohe
Casa Mármol



Piso
Palatina Blanco Mate 60*60 cm
Distribuidor: El Halcón



Referencia

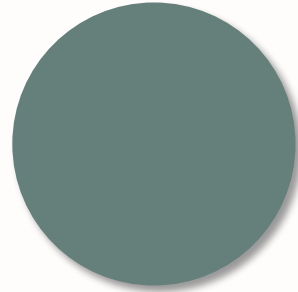


Lavamanos redondo
American Standard
Sinsa carretera Masaya



Sanitario Aral Una Pieza
American Standard
Sinsa carretera Masaya

Dormitorio 1 y 2



SW 0018 Teal Stencil
Sherwin Williams



Rosita One Drawer Nightstand
Masaya y Co



Berozka hecha en bambú
Artesanías Georgina- Catarina



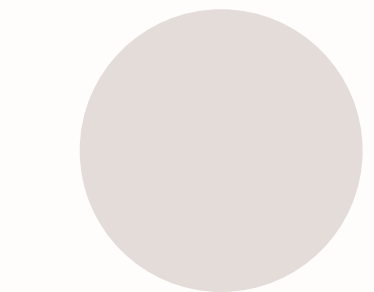
Lienzo Urbelina-Amazon



Mueblería 5 estrellas -Niquinohomo



Cama 6016- Modernika



Pared - acabado
Color Ceiling Bright White
Distribuidor: S W 7007



Escritorio 2864 y Silla Madelaine tela.
Modernika



Alfombra J - Cristallo
1.50 x 2.00 mts
Modernika

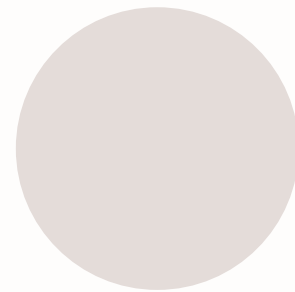


Sisina Lámpara- Amazon



Piso
Porcelanato -Wooden tile beige mate
mad rect-Sinsa Cerámica
Formato: 15*80 cm

Dormitorio principal



Pared - acabado
Color Ceiling Bright White
Distribuidor: S W 7007



Lámpara de techo circular
de fibra de banano y
algodón-Artesanos de
Masatepe

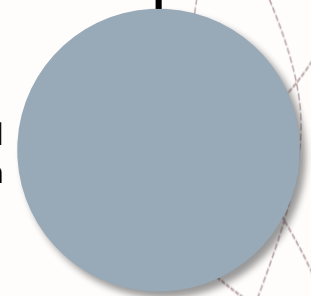


Mesita de noche MD Madison
Chateau Gray-Modernika



Mueble tocador- Mueblería 5 estrellas
Espejo. RD Frizz LG-Modernika

Color- SW 6241
Aleutian



Rack tv con chimenea - Almacenes
SIMAN



Silla de acento flap y banqueta
otomana -Modernika



Alfombra de area GR-Galaxy Blue-
Modernika



Cama 6016-Modernika



Piso
Porcelanato -Wooden tile beige mate
mad rect-Sinsa Cerámica
Formato: 15*80 cm

Silla de comedor BD Nati
giratoria -Modernika

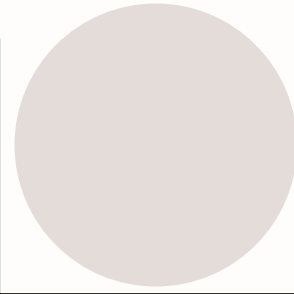


Escritorio MD WATTS Nogal y Silla Madelaine tela.
Modernika

Servicio sanitario



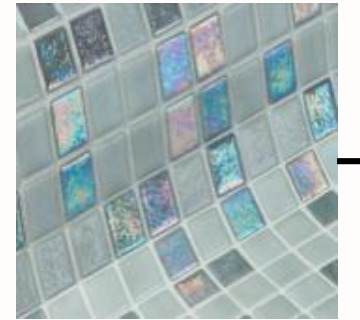
Lavamanos de Sobreponer
Serie funcionale-Ambiace
Casa Mármol



Pared - Color
Color Ceiling Bright White
Distribuidor: S W 7007



Ducha
Raindance E Shower
system 300
Cerulli



Revestimiento
Mosaico Stone ezarri 25 mm
Distribuidor: Cerulli



Mueble para lavamanos doble -
Muebles de mi tierra



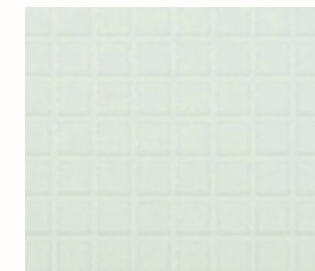
Piso
Palatina Blanco Mate 60*60 cm
Distribuidor: El Halcón



Bañera
Elemento de sobreponer
American Standard
1.75*0.73*0.68
Sinsa Carretera Masaya

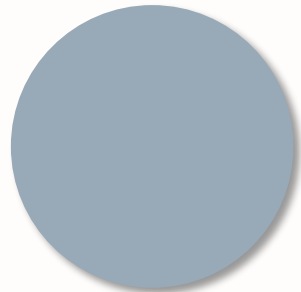


Sanitario Aral Una Pieza
American Standard
Sinsa carretera Masaya

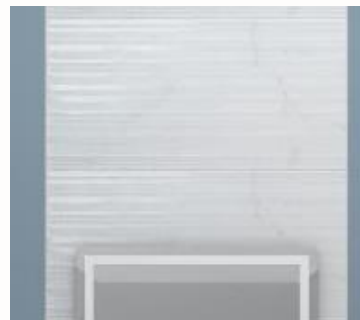


Piso de Ducha
Azulejo 20*20 Mosaico Blanco
Granilla MT
Distribuidor: Sinsa carretera
Masaya

Walking closet



Color- SW 6241
Aleutian



Pared
Revestimiento de papel tapiz
vinil pvc marmoleado gris
Distribuidor: Vinil Nicaragua



Alfombra 200*300cm
Distribuidor: Full home



Espejo con luz Led
Cuerpo completo



Closet empotrado
Muebles de mi tierra



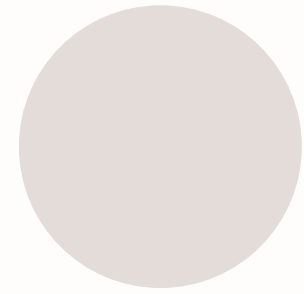
Palatina Blanco Mate
60*60 cm
Halcón



Banqueta otomana athos
Modernika



Terraza privada



Pared - Color
Color Ceiling Bright White
Distribuidor: S W 7007



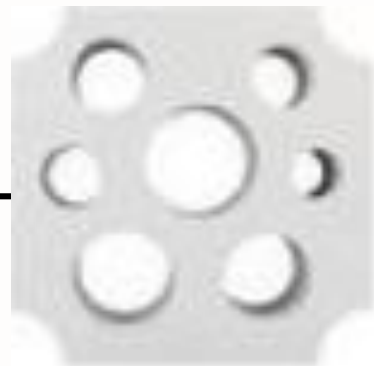
Masaya Armchair, Mojito
Patten



Porta macetera de madera



Hamacas Ramiro Suazo e hijo
Masaya



Ladrillo decorativo
VCB30-008-1000
Cheese



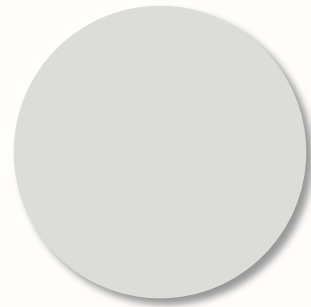
Mesa lateral- Ar Retro-
Modernika



Piso exterior- terraza- Silver
travertine tumbled



Alfombra J
Cristallo



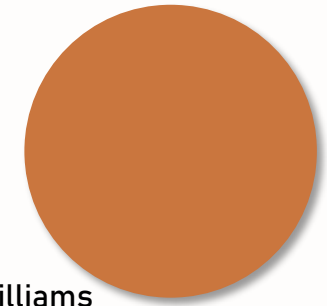
S W 7007
Ceiling Bright White
Sherwin Williams



Kit de recirculación para
campana de 36-Arte Casa



Lámpara colgante negro 3 luces
E27 40W-Sinsa carretera Masaya



SW 6656
Serape
Sherwin Williams



Melamina Roble Gris



Anturio en maceta de barro- Vivero
Los Dos Almendros -Catarina



Bar / Desayunador
Muebles de mi tierra

Porcelanato
Wooden tile beige mate mad rect
Sinsa



Cuarzo AGD
Calacatta White
SIN SA

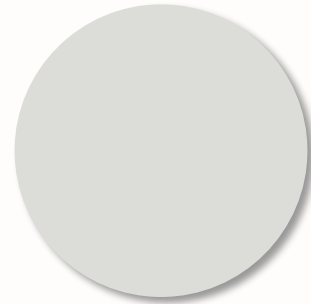


Victoria stool
Masaya y Co



Azulejo Pandora Brillo biselado
Marca: Porcelanite
SINSA

Lava/Plancha

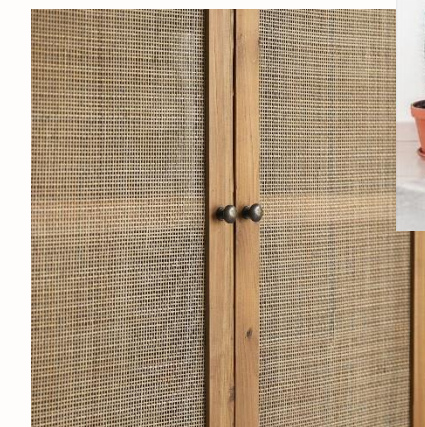
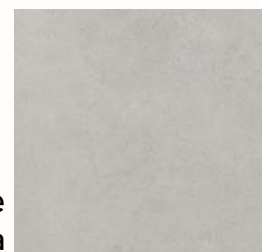


S W 7007
Ceiling Bright White
Sherwin Williams



Mesa comedor para dos personas
Distribuidor: Maderas Don Bosco

Baldosa Downtown Pearl Rg Mate
Sinsa Cerámica



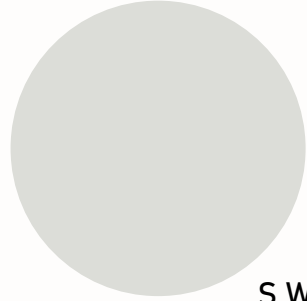
Mueble de ratan



Encimera de melamina



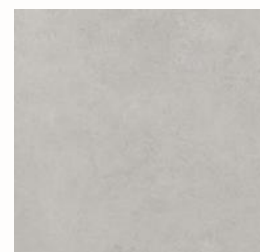
Dormitorio de servicio



S W 7007
Ceiling Bright White
Sherwin William



Mesita de noche - haru nogal
Distribuidor: modernika



Piso
Baldosa Downtown Pearl Rg
Mate
Sinsa Cerámica
Formato: 45*45



Closet de madera – Cedro real
Muebles de mi tierra

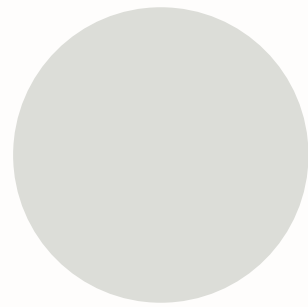


Cama matrimonial de madera
Muebles de mi tierra

Huerto Piramidal Vivero Los Almendros



Portón metálico
Decora Arte Nicaragua



Pared - acabado
Color Ceiling Bright White
Distribuidor: S W 7007



Hormigón rayado



Detalles de puertas y ventanas



Puerta de madera sólida con ventana fija
Distribuidor: Muebles de mi tierra
Ambiente: Recibidor



Puerta de madera sólida
Distribuidor: Muebles de mi tierra
Ambiente: Dormitorio principal, Dormitorio 1 y 2, Servicios sanitarios, Estudio



Puerta corrediza 4 hojas
Distribuidor: Alvia comercial
Ambiente: Terraza privada



Ventana corrediza
Distribuidor: Alvia comercial
Ambiente: Estudio, Cocina, Dormitorio de servicio, Lava/plancha



Ventana de guillotina
Distribuidor: Alvia comercial
Ambiente: Dormitorio principal, Dormitorio 1 y 2



Puerta corrediza 3 hojas
Distribuidor: Alvia comercial
Ambiente: Jardín interno, Terraza



Ventana fija
Distribuidor: Alvia comercial
Ambiente: Servicio sanitario de dormitorio principal



Ventana corrediza
Distribuidor: Alvia comercial
Ambiente: Servicios sanitarios, Cocina



Puerta corrediza 2 hojas
Distribuidor: Alvia comercial
Ambiente: Jardín interno



Iluminación

Lámpara de pie madera



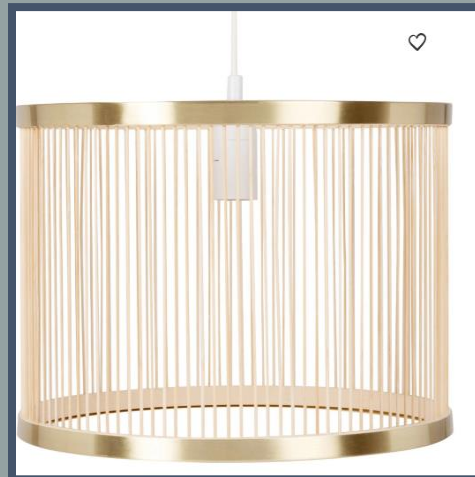
Marca	F 729
Bombillas	Led
Voltaje	12v 28.8w
Material	Madera
Tipo	De piso
Estilo	Moderno
Medidas	A 156 cm ancho 46 cm
Distribuidor	Amazon

Trinity



Marca	Designers
Bombillas	3xE27+ 3x40W - Led
Voltaje	120V
Material	Hierro
Tipo	Colgante
Estilo	Vintage
Medidas	-
Distribuidor	Sinsa

Berozka



Marca	Mansion du monde
Bombillas	LED
Voltaje	
Material	Metal,bamboo
Tipo	colgante
Estilo	Moderno
Medidas	A:23.5 cm, Alt.:35cm, L:35 cm
Distribuidor	Amazon

Lámpara fibra banano



Marca	-
Bombillas	Led
Voltaje	100w
Material	Fibra banana , algodón
Tipo	De techo colgante
Estilo	Moderno
Medidas	A38 cm
Distribuidor	-

Sisina



Marca	Kave Home
Bombillas	led
Voltaje	25v
Material	Metal
Tipo	De mesa
Estilo	Moderno
Medidas	31P. x 31W x 50H
Distribuidor	Amazon

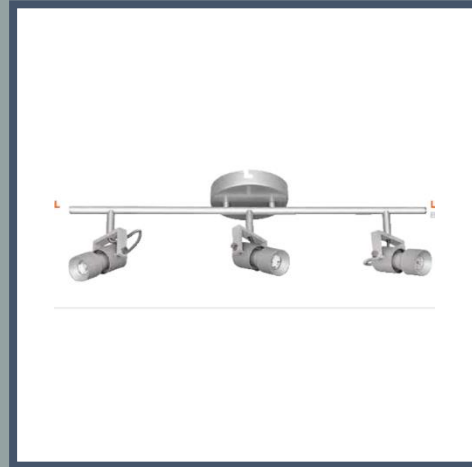
Lámpara led



Marca	Sooken
Bombillas	led
Voltaje	22W, Voltaje: 110V, 6000K
Material	Acrilico ,metal.
Tipo	Colgante
Estilo	Moderno
Medidas	L: 23.5cm, A: 23.5cm, Alt: 9.5cm
Distribuidor	Amazon

Iluminación

Tiras led



Marca	Lvcled
Bombillas	Led
Voltaje	-
Material	Aluminio
Tipo	De pared, cielo razo
Estilo	Moderno
Medidas	-
Distribuidor	Casa de las lampara

Trinity



Marca	Tecno lite
Bombillas	Led
Voltaje	-
Material	Hule
Tipo	De pared, cielo razo
Estilo	Moderno
Medidas	500cm
Distribuidor	Tecnolite

Zeno



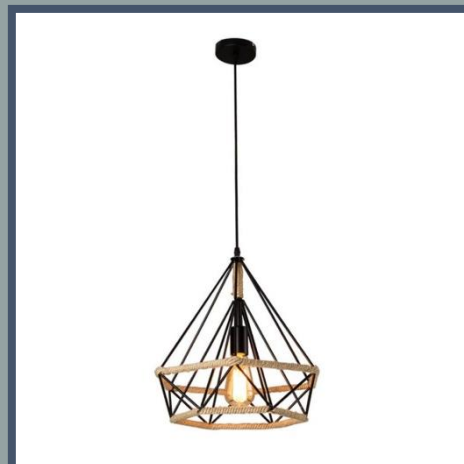
Marca	Duselled
Bombillas	Led
Voltaje	12v 28.8w
Material	Hierro
Tipo	Colgante
Estilo	Moderno
Medidas	600cm * 100 cm
Distribuidor	Amazon

Lámpara natural vintage



Marca	Rattan
Bombillas	Led
Voltaje	50w, 100v
Material	Bamboo, rattan
Tipo	Colgante
Estilo	Rustico
Medidas	-
Distribuidor	Geroginas Catarina

Lámpara vintage



Marca	Browse
Bombillas	Led
Voltaje	220v
Material	Hierro, cuerda de cáñamo
Tipo	Colgante
Estilo	Vinatge
Medidas	25 cm * 26cm * 100cm
Distribuidor	Amazon

Lámpara natural vintage



Marca	Rattan
Bombillas	Led
Voltaje	50w, 100v
Material	Bamboo, rattan
Tipo	Colgante
Estilo	Rustico
Medidas	-
Distribuidor	Geroginas Catarina

Illuminación

Lámpara de pared



Marca	Xivanese
Bombillas	Led
Voltaje	-
Material	Aluminio
Tipo	De pared, cielo raso
Estilo	Moderno
Medidas	-
Distribuidor	Amazon

CATÁLOGO DE PLANTAS
CONDOMINIO

Ave Azul

MODELO COLIBRÍ

*Asesoría: Maria Auxiliadora Gaitán Quintanilla.
Vivero "Los dos Almendros"
Catarina-Masaya*



Coco

✓ **Nombre científico:** Coco Nucifera

✓ **Origen:** America

✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Caduco

✓ **Ubicación:** Exterior

✓ **Crecimiento:** Rápido



Pertenece a la familia *Arecaceae* siendo su semilla la más grande en el reino vegetal. Puede vivir hasta 60 años con hojas miden hasta 3m. Resiste fuertes vientos y alta concentraciones de sal. La fruta es útil en la fabricación de productos de belleza y su nombre se deriva de un personaje del folclor portugués.

Liriope

✓ **Nombre científico:** Liriope

✓ **Origen:** Asia oriental

✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Perenne

✓ **Ubicación:** Exterior

✓ **Crecimiento:** Lento



Planta tapizante o de cobertura, compacta y resistente a la sequía. Actúa contra la maleza y evita la erosión. Embellece cualquier parte del jardín sea en sombra parcial o total, o pleno sol. Alcanza una altura de 45cm y 30cm de diámetro. Se le atribuye el nombre de una ninfa de la mitología griega.

Ginger

✓ **Nombre científico:** Alpinia

✓ **Origen:** Malasia

✓ **Clasificación:** Ornamental

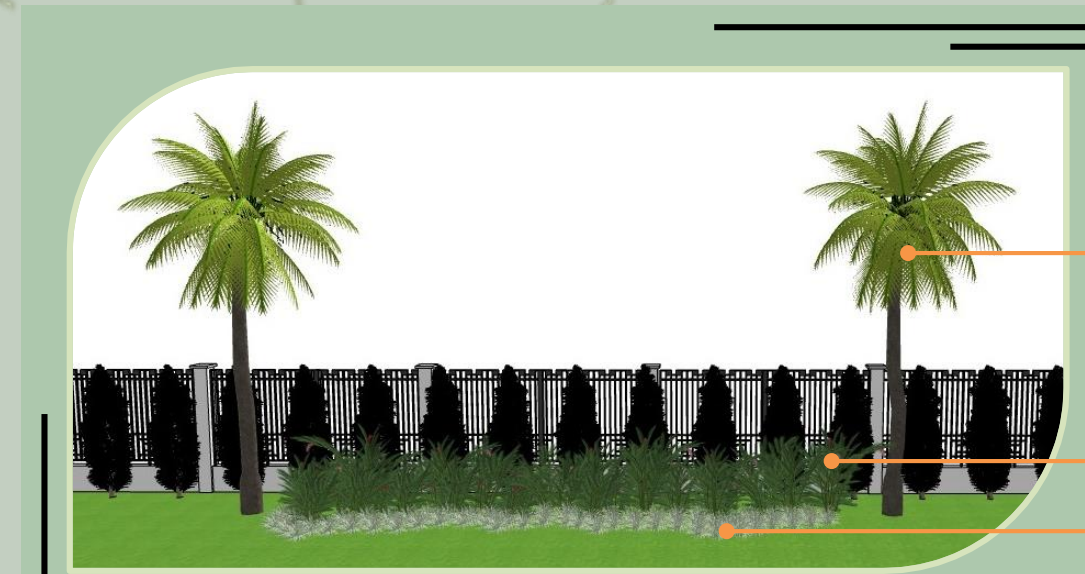
✓ **Duración:** Perenne

✓ **Ubicación:** Exterior

✓ **Crecimiento:** Rápido



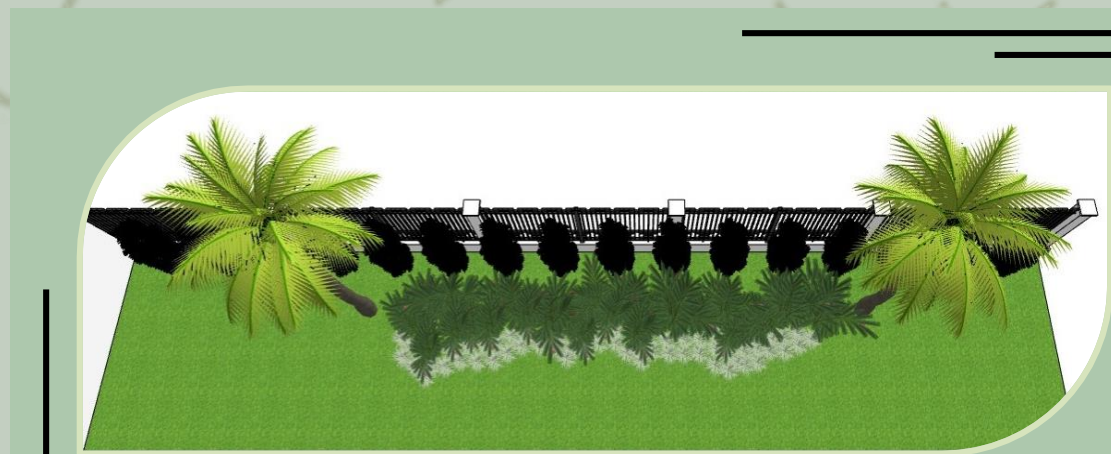
Planta con flores vistosas por su intenso color rojo que alegra las estancias. Su reproducción se da por medio de división de tallos, necesita riego continuo y sombra leve. Su altura máxima es de 2m y su diámetro 1.50m. Es utilizada en la medicina Árabe.



Palmera cola de zorro

Pennisetum

Corona de Cristo



Jardín exterior
Composición de plantas agrupadas dispuestas de forma lineal paralelas al muro perimetral.

Palmera Cica



✓ **Nombre científico:** Cycas revoluta

- ✓ **Origen:** Japón
- ✓ **Clasificación:** Ornamental
- ✓ **Duración:** Longevo
- ✓ **Ubicación:** Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Lento

Es una de palmeras más exóticas a nivel mundial, tiene hojas rígidas de color verde brillante que se forman como si fueran ramilletes. Llegan a 2m de altura y 1.40m de diametro. Es muy longeva, puede llegar a vivir hasta 200 años. No requiere mucho riego y es de fácil cuidado.

Anturio



✓ **Nombre científico:** Anthurium andreaeanum

- ✓ **Origen:** Sudamérica
- ✓ **Clasificación:** Ornamental
- ✓ **Duración:** Perenne
- ✓ **Ubicación:** Exterior -Interior
- ✓ **Crecimiento:** Rápido

Su mayor atractivo son sus flores acorazonadas e intenso color rojizo, cuyo brillo y firmeza dan la ilusión de ser artificiales. Alcanza una altura de 50cm con un diametro de 40 cm. Necesita sustratos húmedos, aplicación de abono bocashi una vez al mes y luz natural. Tiene la capacidad de purificar el aire interior.

Palmera Rubelina



✓ **Nombre científico:** Phoenix

- ✓ **Origen:** Asia
- ✓ **Clasificación:** Ornamental
- ✓ **Duración:** Perenne
- ✓ **Ubicación:** Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Lento

De gran valor ornamental, suele colocarse en pequeños grupos alineados y sobretodo, de manera aislada para resaltar su bello porte; en interiores en macetas siempre que tenga mucha luminosidad. Su altura varia entre 2 a 5m, su diámetro 1.50 m. Es muy resistente a la falta de agua y adaptable a diferentes tipos de suelo.

Verenera



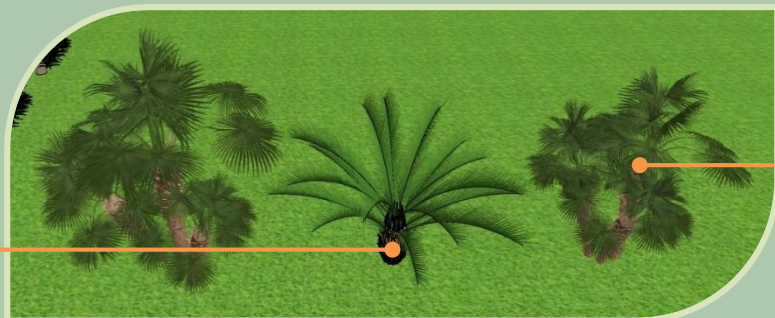
✓ **Nombre científico:** Bougainvillea spectabilis

- ✓ **Origen:** Brasil
- ✓ **Clasificación:** Ornamental
- ✓ **Duración:** Perenne-Caduco
- ✓ **Ubicación:** Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Rápido

La veranera es una planta arbustiva y trepadora muy llamativa por su floración abundante y colores vivos, por lo que se utiliza comúnmente para tapizar paredes de fachadas y jardines. No necesita muchos cuidados y es perfecta para clima cálido ya que necesita de luz solar para florecer.

*Utilizado también en el modelo Guardabarranco

Palmera Cica



Palmera Rovelina



Veranera

Anturio

Nopal



✓ **Nombre científico:** Opuntia Orbiculata

✓ **Origen:** México

✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Perenne

✓ **Ubicación:** Exterior-Interior

✓ **Crecimiento:** Rápido

Del género de las opuntias, con hojas encorvadas con pelos de color blanco, con el cual el ave colibrí hace sus nidos. Con todas las bondades que tiene esta cactácea son ideales para decorar las estancias más recurridas de una vivienda. Pueden medir 50cm de altura.

Lengua de suegra



✓ **Nombre científico:** Dracaena trifasciata

✓ **Origen:** Malasia

✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Longevo

✓ **Ubicación:** Exterior

✓ **Crecimiento:** Lento

Funciona bien en zonas cálidas cerca del mar. Requiere riego mínimo, especialmente cuando la tierra está muy seca, no necesita tantos nutrientes. Agradece la limpieza de sus hojas con una esponja o con cáscaras de banana. Se reproduce por hijos que desprenden de ella. Limpia el tóxico del aire devolviéndolo limpio. Puede medir 90cm de altura.

Gastería

✓ **Nombre científico:** Gastería

✓ **Origen:** Sudáfrica

✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Longevo

✓ **Ubicación:** Exterior

✓ **Crecimiento:** Lento

Tienen forma triangular lanceolada en forma de lengua, de color verde oscuro y variegadas. Se reproduce por separación de hijos y también se prestan a realizar híbridos entre ellas con facilidad y naturalmente. Sus flores naranjas tienen forma de estómago. Alcanzan 15cm de altura y un diámetro 20cm.

Haworthiopsis

✓ **Nombre científico:** Haworthiopsis

✓ **Origen:** Sudáfrica

✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Longevo

✓ **Ubicación:** Exterior -Interior

✓ **Crecimiento:** Lento

Son suculentas en forma de rosetas verdes de 15cm que pueden colocarse en diferentes espacios de la casa donde reciba luz pero no sol directo. Tienden a ser confundida con las Aloe pero se diferencia por presentar un follaje con relieve a base de rayas o puntos. Las flores son diminutas y de color blanco.



G. Viento gris



G. Gracilis mínima



G. Glomerata



H. Coarctata



H. Cooperi



H. Attenuata Big Band

*Forma parte del jardín vertical en terraza privada.

*Forma parte del jardín vertical en terraza privada.

Albahaca de hoja grande

✓ **Nombre científico:** Ocimum basilicum



- ✓ **Origen:** Asia
- ✓ **Clasificación:** Alimentación
- ✓ **Duración:** Anual perenne
- ✓ **Ubicación:** Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Lento

*Al pie de la ventana del área de servicio.

Es icono de la cocina italiana. Su sabor aporta un toque mediterráneo a todo tipo de platos. Su inconfundible aroma embriaga con solo rozar sus hojas. Ayuda ahuyentar mosquitos y otros insectos, mejora el proceso digestivo y tiene propiedades relajantes, antiespasmódicas y analgésicas.

Culantro

✓ **Nombre científico:** Eryngium Foetidum



- ✓ **Origen:** América
- ✓ **Clasificación:** Alimentación
- ✓ **Duración:** Perenne bienal
- ✓ **Ubicación:** Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Lento a rápido

*Forma parte del huerto en el área del tendedero.

Es una hierba verde de hojas largas y dentadas que se utilizan para darle sabor a las comidas. Su aroma es similar al cilantro, pero su sabor es más fuerte. Se cultiva principalmente por sus hojas. Tiene propiedades medicinales, por ejemplo previene la anemia ya que es rica en hierro

Hierbabuena

✓ **Nombre científico:** Mentha spicata



- ✓ **Origen:** Europa
- ✓ **Clasificación:** Alimentación
- ✓ **Duración:** Perenne
- ✓ **Ubicación:** Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Rápido

*Forma parte del huerto en el área del tendedero.

Es una planta que crece unos 50cm, con hojas pecioladas, ovales, redondeadas y un poco vellosas en ambos lados. Pueden cultivarse en huertos o macetas y requieren de riego continuo. Desprenden frescor y agradable perfume, además es rica en potasio, calcio, hierro, magnesio y vitaminas A, C, B6.

Apio

✓ **Nombre científico:** Apium Graveolens



- ✓ **Origen:** Europa, Asia.
- ✓ **Clasificación:** Alimentación
- ✓ **Duración:** Anual
- ✓ **Ubicación:** Exterior-Interior
- ✓ **Crecimiento:** Rápido

*Forma parte del huerto en el área del tendedero.

Es una hortaliza erecta con tallos gruesos, huecos y estriado compuesto por pencas cilíndricas de 20cm de largo. Puede utilizarse en crudo y cocido. Contiene vitaminas A, C, K B2 y B5. Ideal para dietas adelgazantes. Es refrescante, remineralizante y estimula la detoxificación del organismo.

Cilantro

✓ **Nombre científico:** Coriandrum Sativum



- ✓ **Origen:** Grecia mediterráneo
- ✓ **Clasificación:** Alimentación
- ✓ **Duración:** Anual
- ✓ **Ubicación:** Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Lento

*Forma parte del huerto en el área del tendedero.

Crece unos 20cm, de ella se aprovechan tanto las hojas y los tallos. Es imprescindible en la cocina latinoamericana por ser un excelente sazónador, aromatizante y refrescador de cualquier tipo de preparación. Posee propiedades estimulantes, antiespasmódicas, antiinflamatorias y antibacterianas.

Cebollín

✓ **Nombre científico:** Allium Schoenoprasum



- ✓ **Origen:** Canadá y Siberia
- ✓ **Clasificación:** Alimentación
- ✓ **Duración:** Perenne
- ✓ **Ubicación:** Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Rápido

*Forma parte del huerto en el área del tendedero.

Es una planta del mismo género de la cebolla, por lo que sus tallos verdes, flores y bulba casi inexistente, tienen un sabor muy similar pero con un toque de ajo. Todas sus partes son comestibles, ideales para condimentar un sinnúmero de platos, además funciona como planta ornamental.

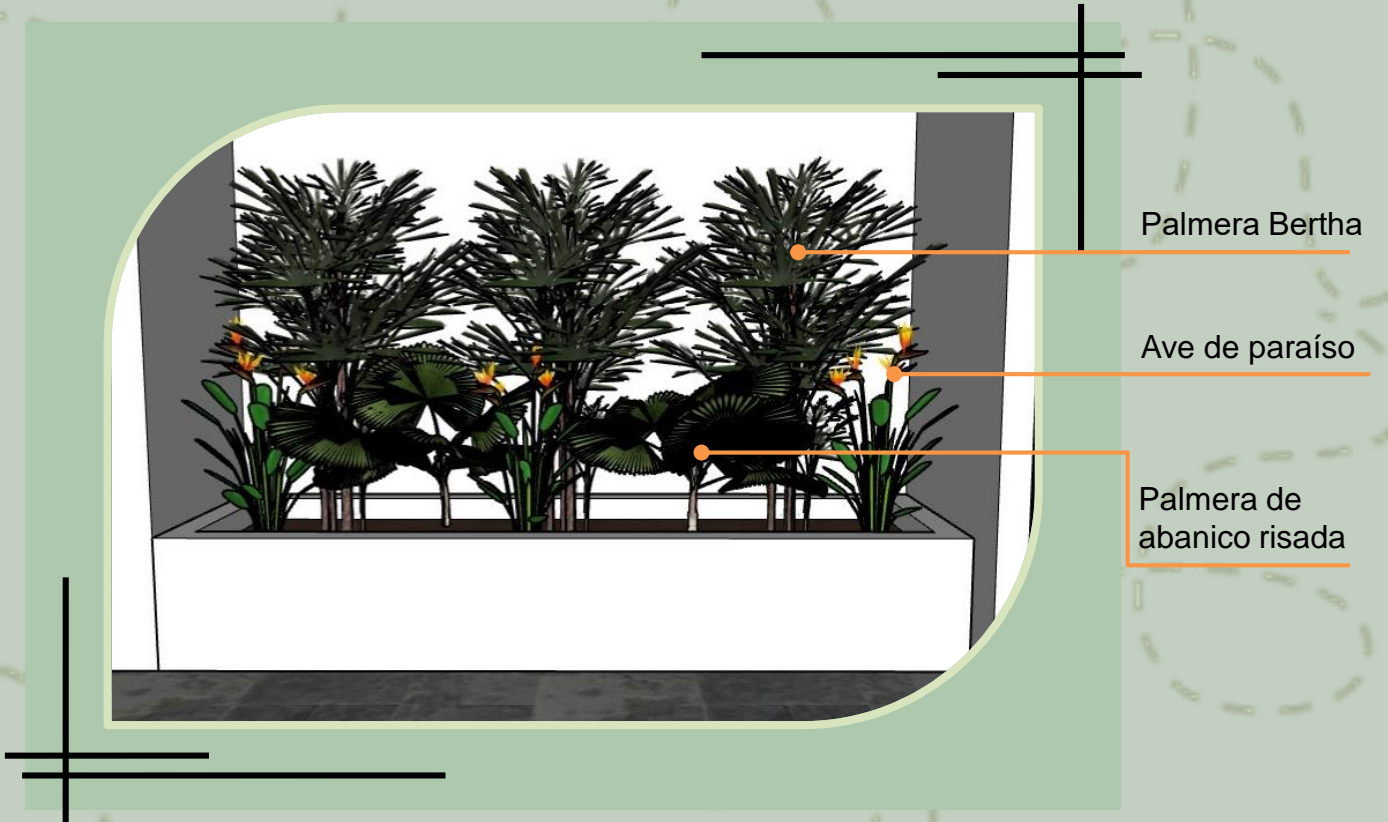
Ave de paraíso

✓ **Nombre científico:** Strelitzia Reginae

- ✓ **Origen:** África
- ✓ **Clasificación:** Ornamental
- ✓ **Duración:** Perenne
- ✓ **Ubicación:** Exterior-Interior
- ✓ **Crecimiento:** Lento



Se compone por hojas de gran tamaño lanceoladas con un tallo bastante largo y una bella flor exótica de tonos naranjas, azulados y violetas que asemejan a la forma de la cabeza de un pájaro. Florece en los meses más cálidos y son excelente opción para zonas costeras por su capacidad de resistir los vientos.



Palmera Bertha

✓ **Nombre científico:** Rhaps excelsa

- ✓ **Origen:** Asia
- ✓ **Clasificación:** Ornamental
- ✓ **Duración:** Perenne
- ✓ **Ubicación:** Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Lento



Una de la más utilizada por su alto valor decorativo en interiores y por no requerir tanto cuidado. Tiene hojas verde oscuro bastante aéreas que dejan pasar la luz con facilidad. Posee una altura máxima de 2m y se reproduce en verano por medio de vástagos. Se aconseja regar solo el tronco sin mojar las hojas.



Palmera de abanico risada

✓ **Nombre científico:** Licuala Grandis

- ✓ **Origen:** Vanuatu
- ✓ **Clasificación:** Ornamental
- ✓ **Duración:** Perenne
- ✓ **Ubicación:** Exterior
- ✓ **Crecimiento:** Lento



Otra en la lista de las exóticas. Conocida por sus impresionantes hojas en forma de abanico con volantes de color verde oscuro. Es vulnerable a los fuertes vientos y lluvia. Ideal para recrear paisajes tropicales. Las hojas se usan para hacer abanicos, fabricar sombreros, abrigos para la lluvia y escobas.

Jardín de terraza.

Aguacate



✓ **Nombre científico:** Persea americana

✓ **Origen:** México, Guatemala

✓ **Clasificación:** Alimentación

✓ **Duración:** Perenne

✓ **Ubicación:** Exterior

✓ **Crecimiento:** Lento

Es un árbol bastante vigoroso y con alto valor nutritivo, además es útil para generar sombra con sus ramas. Debe procurar que sea injerto para que su tamaño no sea una dificultad en tiempos venideros. No es muy resistente a vientos de gran intensidad.

Guaria Morada



✓ **Nombre científico:** Guarianthe Skinneri

✓ **Origen:** Centroamérica

✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Perenne

✓ **Ubicación:** Exterior

✓ **Crecimiento:** Lento

Su nombre se debe al color rosa-lila de sus flores y al nombre como fue conocida por los indígenas. Tiene forma pendular, y produce de tres a cinco flores que duran un mes. Los tonos rosa, morada y malva pueden florecer en interiores siempre que haya luz y agua en sus raíces.

*Forma parte del jardín vertical interior.

Orquídea



✓ **Nombre científico:** Enciclica Cordigera Semilba

✓ **Origen:** Centroamérica

✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Perenne

✓ **Ubicación:** Exterior

✓ **Crecimiento:** Lento

Es la más vistosa capaz de perfumar hasta un radio de 1 m cuando recibe los rayos de del sol. Es recomendable atomizar sus raíces para crear un ambiente húmedo. Su vara floral alcanza apenas 20 cm y las flores en torno a los 5 cm.

*Forma parte del jardín vertical interior.

Orquídea



✓ **Nombre científico:** Anacheilium

✓ **Origen:** America

✓ **Clasificación:** Ornamental

✓ **Duración:** Perenne

✓ **Ubicación:** Exterior

✓ **Crecimiento:** Lento

Es muy cultivada en los jardines debido a que sus flores duran mucho tiempo y son renovadas con el tiempo. Es una planta mediana de hasta 40 cm de altura, con pseudobulbos aplanados en forma de pera. Las flores son muy resistente a las plagas, en especial a las babosas.

*Forma parte del jardín vertical interior.



GLOSARIO DE TÉRMINOS

Abono bocashi

Es un tipo de abono orgánico de origen japonés, que significa “abono fermentado”. Compuesto por una mezcla de diferentes materiales o residuos orgánicos que a su vez se enriquece con minerales y microbiología de forma natural en su proceso de fermentado.

Lanceolado

Que tiene forma de lanza, es decir con forma elíptica y alargada, y estrechado en el ápice y la base.

Peciolada

Que contienen pecíolo, rabillo que va de la hoja a la base foliar o tallo.

Variegado

Que pertenece o concierne a las plantas que exhiben follaje de varios colores.

6.9.36 Presupuesto

Figura 88

Presupuesto de obra

OBRA: MODELO COLIBRI UBICACIÓN: ESTANCIA DE SANTO DOMINGO, TERCERA ETAPA. DESGLOSE DE COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS										
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	MATERIALES C/U	TOTAL DIRECTO	MANO DE OBRA	SUB CONTRATOS	TOTAL GENERAL		
1 PRELIMINARES										
1.1	Limpieza inicial	992.98	M2	\$ -	\$ -	\$ 1.03	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 720.02
1.2	Trazo y nivelación	992.98	M2	\$ -	\$ -	\$ 0.54	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 376.75
									\$	1,096.77
2 NIVELACION DE TERRENO										
2.1	Corte de terreno	0	M3	\$ -	\$ -	\$ 2.06	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2.2	Relleno de terreno	0	M3	\$ -	\$ -	\$ 10.26	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
									\$	-
3 CONCRETO REFORZADO										
3.1	Cimientos	52	M3	\$ 496.00	\$ 25,792.00	\$ 22.00	\$ 1,144.00	\$ -	\$ -	\$ 26,936.00
3.2	Vigas (intermedia y corona)	118	M3	\$ 124.00	\$ 14,632.00	\$ 20.00	\$ 2,360.00	\$ -	\$ -	\$ 16,992.00
3.3	Columnas	65	M3	\$ 124.00	\$ 8,060.00	\$ 20.00	\$ 1,300.00	\$ -	\$ -	\$ 9,360.80
									\$	53,288.00
4 PAREDES										
4.1	Mampostería confinada (paredes de mampostería)	348	M3	\$ 38.00	\$ 13,224.00	\$ 18.00	\$ 6,264.00	\$ -	\$ -	\$ 19,488.00
4.2	Repello de pared	658	M2	\$ 28.80	\$ 18,424.00	\$ 6.52	\$ 4,287.53	\$ -	\$ -	\$ 22,711.53
4.3	Piquetero de vigas y columnas	91.5	ML	\$ 12.20	\$ 1,116.30	\$ 4.25	\$ 388.88	\$ -	\$ -	\$ 1,505.18
4.4	Enchapado de azulejos	74	M2	\$ 26.15	\$ 1,935.10	\$ 6.52	\$ 482.18	\$ -	\$ -	\$ 2,417.28
									\$	46,121.99
5 PISOS										
5.1	Contrapiso	510	M3	\$ 61.92	\$ 31,579.20	\$ 2.74	\$ 1,395.36	\$ -	\$ -	\$ 32,974.56
5.3	Intalación de piso	468	M2	\$ 35.00	\$ 16,380.30	\$ 10.12	\$ 4,734.29	\$ -	\$ -	\$ 21,114.29
									\$	54,088.85

6 VENTANAS													
6.1	Ventanas corredizas	13.04	M2	\$	62.40	\$	813.70	\$	8.10	\$	105.62	\$	919.32
6.2	Ventanas pivotantes	17.6	M2	\$	62.40	\$	1,098.24	\$	8.10	\$	142.56	\$	1,240.80
6.3	Ventanas fijas	0.83	M2	\$	62.40	\$	51.79	\$	8.10	\$	6.72	\$	58.52
6.4	Louvers metálicos V-200	13.34	M2	\$	228.00	\$	3,041.52	\$	13.80	\$	184.09	\$	3,225.61
											\$	2,218.64	
7 PUERTAS													
7.1	Puertas corredizas	61.56	M2	\$	216.00	\$	13,296.96	\$	120.00	\$	7,387.20	\$	20,684.16
7.2	Puertas de madera sólida	14	UND	\$	780.00	\$	10,920.00	\$	156.00	\$	2,184.00	\$	13,104.00
7.3	Puertas de madera sólida con ventana	1	UND	\$	2,160.00	\$	2,160.00	\$	180.00	\$	180.00	\$	2,340.00
											\$	36,128.16	
8 TECHOS, CIELOS Y ALEROS													
8.1	Cubierta de techo termopanel tipo sándwich Incluye estructura metálica	518	M2	\$	132.60	\$	68,686.80	\$	18.00	\$	9,324.00	\$	78,010.80
8.2	Cielo suspendido de GYPSUM	418	M2	\$	14.68	\$	6,136.24	\$	3.43	\$	1,434.58	\$	7,570.82
8.3	Cubierta de policarbonato	19.67	M2	\$	43.20	\$	849.74	\$	10.80	\$	212.44	\$	1,062.18
											\$	86,643.80	
9 PINTURA													
9.1	Pintura sellador de paredes	1752.89	M2	\$	108.74	\$	978.70	\$	1.08	\$	1,893.12	\$	2,871.82
9.2	Pintura para paredes	3505.78	M2	\$	198.00	\$	3,564.00	\$	1.08	\$	3,786.24	\$	7,350.24
9.3	Pintura para cielo falso	426	M2	\$	120.00	\$	480.00	\$	1.08	\$	460.08	\$	480.00
											\$	10,702.06	
											Total	\$	290,752.45
											Total + IVA	\$	334,365.32
											Adm. Y utilidades 10%	\$	33,436.53
											Improvisto	\$	16,718.27
											Gran Total	\$	384,520.12

Total área m2	Presupuesto de obra	Total por m2
500.84	\$ 384,520.12	\$ 767.75

CONCLUSIONES

En esta tesis se logró elaborar un anteproyecto arquitectónico e interiorismo de dos viviendas unifamiliar enfocadas en criterios de diseños pasivo que se adapta al clima cálido que caracteriza a la ciudad de Managua.

Se investigaron los principios básicos del diseño pasivo, lo que generó comprensión sobre el tema y permitió identificar cuáles de ellos eran aplicables para lugares con climas calurosos y sin muchas variaciones estacionales como lo es el nuestro.

En el diseño de las viviendas se propuso materiales que colaboran al aislamiento del calor. En la cubierta de ambos modelos se utilizó el termopanel que funciona como un aislante térmico y acústico. En las paredes del modelo Guardabarranco se hizo uso del panel de malla electrosoldado que en su interior contiene poliestireno siendo un aislante termo-acústico; y en el colibrí, se propuso un bloque de 20 cm de ancho que en su interior posee una cámara de aire que permite aislar el calor. Por otro lado, ambos modelos incluyen propuesta de jardines tanto exterior como interior; el modelo guardabarranco un jardín vertical al costado Oeste y el modelo colibrí un jardín interno en el centro de la vivienda mitigando los efectos del calor.

Se realizó el análisis del sitio para garantizar el correcto aprovechamiento de las condiciones medioambientales en favor de la iluminación y ventilación natural ambos principios fundamentales para reducir el consumo energético, considerando que el principal objetivo del diseño pasivo es el bajo consumo energético de los edificios, lo cual es un plus para quienes adquieran la vivienda. Además, es importante el confort interior del inmueble lo que se logra gracias a que el aire se renueva constantemente y se purifica por las plantas ornamentales que

poseen los modelos, que a su vez disminuyen el calor interior disminuye 5 grados; dichas plantas fueron seleccionadas de manera detallada para crear un todo con la vivienda.

Cabe mencionar que ambas viviendas llevan aleros pronunciados, proporcionando sombra a las ventanas y paredes que favorece al enfriamiento de la casa en el verano por la reducción de la cantidad de rayos UV que viajan en el interior. Además, las ventanas están protegidas por parasoles que no solamente cumplen una función estética sino estratégica, pues se encargan de filtrar parcial o totalmente la luz proveniente del sol. Las puertas y ventanas de vidrio están compuestas por dos vidrios y una cámara de aire, mejorando el aislamiento acústico y sobre todo, aumentando el retrainimiento térmico y disminuyendo el consumo de energía de climatización por las pérdidas a través del vidrio.

Sin embargo, aun cuando el estándar el diseño pasivo fue creado para clima frío donde la demanda es mayormente calefacción, se puede confirmar por todo lo anterior que el estándar es aplicable para cualquier tipo de clima siempre que se realice un estudio y análisis previo del entorno natural del lugar donde será ubicado el proyecto, con el fin de realizar una correcta y adecuada elección de las estrategias. Asimismo, se comprueba que puede ser utilizado tanto para obras nuevas como para rehabilitación de viviendas o edificios verticales.

Para finalizar, se puede decir que se logró cumplir con los objetivos planteados en este trabajo de investigación, elaborando el diseño de dos viviendas unifamiliares con enfoque en criterios pasivo, adaptados para clima cálido y complementado con una propuesta de interiorismo y paisajismo.

RECOMENDACIONES

A profesionales

- Para cada proyecto, realizar observación del comportamiento del clima y entorno natural del lugar que influye para escoger la envolvente adecuada.
- Adquirir materiales que posean propiedades termoacústicas, además de apoyarse de otros tipos de tratamientos adicionales que ayuden a la inercia térmica de la vivienda.
- Se propone el uso de paneles solares en las viviendas, que además de propiciar un ahorro económico al no utilizar la energía eléctrica en toda la vivienda, absorbe los rayos solares directamente funcionando como una capa que reduce la ganancia de calor en el techo. De igual manera, se sugiere el uso de ventanas con doble vidrio y una cámara de aire para un mejor aislamiento térmico y confort en el interior.
- Incluir vegetación estratégicamente en la vivienda tanto al interior como al exterior para reducir la temperatura.
- Cabe aclarar que tiene un incremento en el costo de la obra pero a medida que transcurra el tiempo se verá el resultado en la factura energética y en la calidad de vida sobretodo.

A estudiantes

- Promover el autoestudio a través de los avances tecnológicos en la investigación sobre ejemplos de viviendas modernas amigables con el medio ambiente.
- Abocarse con profesionales expertos en diseño pasivo y bioclimático.

- Los futuros estudiantes o colegas, se sugiere crear arquitectura amigable y responsable con el medio ambiente.

A Universidades

- Incluir asignaturas en las cuales se aborden temas relacionadas con estrategias pasivas y bioclimáticas en los proyectos, con el objetivo de fomentar en los futuros profesionales el respeto y valoración por medio ambiente y la necesaria conexión con la naturaleza.
- Incluir asignaturas en las cuales se imparta el uso de programas para el estudio de iluminación, sombras y temperaturas interior en los proyectos.
- Implementar en la universidad talleres o congresos sobre los materiales actuales o en tendencias ya que constantemente el sector va mejorando su calidad y durabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

Aria, M., & Orozco, L. (2013). *Anteproyecto arquitectónico de un templo cristiano evangelico con criterios de diseño de arquitectura pasiva y control solar en la ciudad de Managua, Nicaragua*. (Tesis de licenciatura), Universidad Nacional de Ingenieria, Facultad de arquitectura, Managua.

ArquitecturaenAcero. (s.f.). Obtenido de <http://www.arquitecturaenacero.org/sustentable/eficiencia-energetica-en-la-edificacion>

BAÑERAS. (4 de Agosto de 2011). *Mapa ubicacion de México [Ilustración]*. Obtenido de Wikimedia Commons: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/45/Mexico_%28city%29_in_Mexico_%28zoom%29.svg

BAÑERAS. (12 de Octubre de 2012). *Mapa de divisiones administrativas de Nicaragua [Ilustración]*. Obtenido de Wkimedia Commens: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c8/Nicaragua%2C_administrative_divisions_-_de_-_colored.svg

Fernández, E. G. (Septiembre de 2007). *Municipios de Málaga [Ilustración]*. Obtenido de Wikimedia Commons: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/83/Malaga_Mapamunicipios.svg

García, Á. S. (s.f.). *KOMMERLING*. Obtenido de <https://retokommerling.com/disenopasivo/>

Gerardo Vidal Vargas Cruz. (18 de Ocutubre de 2013). *SINSA carretera a Masaya [Fotografía]*. Obtenido de Revista ATRÉVETE Empresarial y turistica: https://revistaatrevete.files.wordpress.com/2013/10/82971-img_5457.jpg

Greyling, L. (s.f.). *Duranta, arbusto de color verde brillante*. Obtenido de Publicdomainpictures.net: <https://www.publicdomainpictures.net/es/view-image.php?image=135486&picture=arbusto-de-color-verde-brillante> CC0 1.0

Krzysztof Ziarnik, K. (26 de Septiembre de 2016). *Calathea ornata*. Obtenido de Wikimedia Commns: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/35/Calathea_ornata_%27Roseolineata%27_kz1.jpg CC-BY-SA-4.0

Marcos, A. (31 de Mayo de 2021). *El 37 % de las muertes por calor en el mundo puede atribuirse al cambio climático*. Obtenido de SINC: <https://www.agenciasinc.es/Noticias/El-37-de-las-muertes-por-calor-en-el-mundo-puede-atribuirse-al-cambio-climatico#top>

Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI). (2015). Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Vivienda y Desarrollos Habitacionales Urbanos. *NTON 12 012 - 15, 8*.

Morad, A. F. (12 de Julio de 2011). *Ravenala madagascariensis*. Obtenido de Flickr: <https://flic.kr/p/a33EGZ> CC BY-NC-SA 2.0

Moushir, H. (15 de Junio de 2015). *Aglaonema commutatum*. Obtenido de Wikimedia Commons: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/29/Aglaonema_commutatum_1_hatem_moushir.JPG CC-BY-SA-3.0

Navarro, E. M. (Junio de 2023). Confort termico, ventilacion e iluminacion natural. (M. A. Quintanilla, Entrevistador)

Nuñez, Z. (23 de Julio de 2014). *Iglesia Santo Domingo, Las Sierritas de Managua [Fotografía]*. Obtenido de Flickr: <https://flic.kr/p/otcNKM>

peralta, J. M. (14 de Febrero de 2008). *Hospital Metropolitano Vivian Pellas [Fotografía]*. Obtenido de Flickr: <https://flic.kr/p/4z5s3k>

Plataforma por Andalucía Oriental (P.A.O.). (12 de Agosto de 2009). *Mapa de las comunidades y ciudades autónomas de España [Ilustración]*. Obtenido de Flickr: <https://flic.kr/p/6PbUXh>

Roman, A. (Junio de 2023). Confort termico, vegetacion. . (M. A. Quintanilla, Entrevistador)

Saint-Gobain. (s.f.). Obtenido de [https://www.saint-gobain.com.mx/que-es-la-arquitectura-bioclimatica-y-por-que-es-tan-importante-para-saint-gobain#:~:text=La%20arquitectura%20bioclim%C3%A1tica%20es%20la,viento\)%20para%20disminuir%20en%20lo](https://www.saint-gobain.com.mx/que-es-la-arquitectura-bioclimatica-y-por-que-es-tan-importante-para-saint-gobain#:~:text=La%20arquitectura%20bioclim%C3%A1tica%20es%20la,viento)%20para%20disminuir%20en%20lo)

Sneha. (24 de Septiembre de 2020). *Planta de coleo*. Obtenido de Pixahive: <https://pixahive.com/photo/coleus-plant/> CC0

Starr, F. &. (22 de Mayo de 2012). *Wodyetia bifurcata*. Obtenido de Wikimedia Commons: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bd/Starr-120522-6269-Wodyetia_bifurcata-habit-lao_Tropical_Gardens_of_Maui-Maui_%2825143419725%29.jpg CC-BY-3.0-US

Terrapin Bright Green. (2014). Obtenido de https://www.terrapinbrightgreen.com/wp-content/uploads/2016/10/14-Patrones-Terrapin-espanol_para-email_1.4MB.pdf

Trujillo, E. (5 de Julio de 2020). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/condominio.html#:~:text=El%20condominio%20es%20un%20derecho,trata%20de%20un%20derecho%20real.>

Universidad del país Vasco. (2019). ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL CONFORT TÉRMICO Y RIESGO DE SOBRECALENTAMIENTO EN VIVIENDAS PLURIFAMILIARES EECN. 19.

Vivook. (s.f.). *Vivook*. Obtenido de <https://www.vivook.com/administracion/caracteristicas-de-un-condominio/>

Vrysxy. (14 de Febrero de 2010). *Distritos de Managua [Ilustración]*. Obtenido de Wikimedia Commons: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3d/Distritos_de_Managua.svg

Weather Spark. (s.f.). *Weather Spark*. Obtenido de <https://es.weatherspark.com/y/14372/Clima-promedio-en-Managua-Nicaragua-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Temperature>

ANEXOS

Anexo A

Formato de guía de observación

Guía de observación.

Estancia de Santo Domingo (Managua).

Objetivo: Conocer las características de las viviendas prototipos, el entorno donde están ubicadas y las condiciones arquitectónicas de los condominios colindantes al sitio.

1. Tipo de cubierta en techos:

Zinc _____
 Arquiteja _____
 Losa _____
 Teja _____

2. Viviendas que poseen jardín:

Frontal _____
 Alrededor _____
 Interno _____
 No posee _____
3. Color predominante en el interior:
 Blanco _____
 Amarillo colonial _____
 Terracota _____

4. Uso de panel solar:

Si _____
 No _____
5. Utilización de aire acondicionado:
 Si _____
 No _____

6. Protección solar en ventanas:

Voladizos _____
 Vegetación _____
 No posee _____

7. Orientación de las viviendas:

Norte- Sur _____
 Este – Oeste _____

Observaciones:

Anexo B

Fotografías de modelo análogo nacional



Nota. Fachada acristalada de casa en Balcones de Santo Domingo, por Karen Urbina, 2022.



Nota. Muro cortina vista hacia el jardín, casa en Balcones de Santo Domingo, por María Auxiliadora Quintanilla, 2022.



Nota. Muro cortina vista exterior, casa en Balcones de Santo Domingo, por Karen Urbina, 2022.



Nota. Acceso amplio con vista directa al jardín, por muros acristalados, por Karen Urbina, 2022

Anexo C

Propuesta de logo del condominio

Las viviendas expuestas anteriormente se diseñaron proyectadas bajo el régimen condominal, por lo tanto se realizó el diseño de un logotipo para el condominio al cual se propone pertenezcan las viviendas.

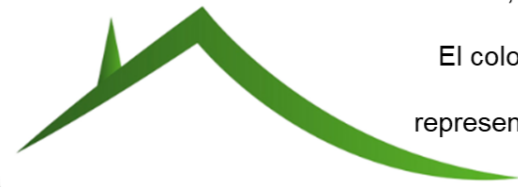


El logotipo es el resultado de la analogía del ave Colibrí y Guardabarranco, respeta tanto los elementos de inspiración como la paleta de colores que surgió de los mismos.

A continuación se detalla el significado del logotipo:



El ave, es una representación de la armonía que existe entre naturaleza y vivienda. Y partiendo del hecho que las viviendas son una analogía de las aves a las cuales corresponde sus nombres; el modelo Guardabarranco de dos plantas pues éstas aves se mantienen en las alturas y, el modelo Colibrí de una planta pues vuelan más abajo para buscar alimento en flores; la figura es un híbrido de ambos pájaros. El pico corresponde al Colibrí y cola al Guardabarranco.



El techo, simboliza el refugio y protección que brinda una casa a sus habitantes. El color verde es símbolo de la naturaleza, el medioambiente. Por lo tanto, representa la relación de armonía, respeto e inclusión que debe existir entre la vivienda y el entorno natural que le rodea.



El nombre Ave Azul, surge del color en distintas tonalidades, que más sobresale de ambos pájaros, al azul. Y del mismo modo que el color verde, éste representa a algunos elementos de la naturaleza como el cielo, el agua y el aire. Además, es asociado a la tranquilidad, calma, armonía y salud.

Anexo D


Diseño de página y portada para capítulos

Como cada elemento que conforma el presente trabajo monográfico, y de la misma manera que el logotipo tiene relación con el anteproyecto, el diseño de las páginas y portadas de capítulos también fueron pensados y creados en concordancia con este.

Cabe mencionar que, en esta parte se incluyeron aspectos que posee un significado a nivel personal para nosotras como autoras.

A continuación se detallan las partes que conforman la página:

El diseño de las páginas está compuesto por el encabezado que comprende el título del trabajo monográfico y línea naranja punteada que le permite resaltar.



Anteproyecto Arquitectónico de una vivienda unifamiliar con enfoque en diseño pasivo, ubicado Km 8.5 carretera a Masaya, 3ra etapa de Estancia de Santo Domingo, Managua.

Nota. Encabezado de página.

El pie de página está formado por una línea punteada con curvas, hondas, que se mezclan entre ellas mismas a tal punto de parecer un garabato que tiene como punto final el logotipo del condominio. La razón por la que se eligió este elemento como representación del recorrido de las aves, es porque para nosotras simboliza el camino tan accidentado que hemos andado para llegar al final de este proyecto de vida. Por tanto, es importante para nosotras poder plasmar que si se lucha es posible lograr las metas que nos proponemos.



Nota. Encabezado de página.

Finalmente, se complementa con el logo del condominio en la parte inferior derecha, el número de la página y se enmarca en sus laterales con franjas color gris como un toque de sobriedad y neutralidad.

Para la portada de cada capítulo se utilizó como primer elemento una especie de logo de monograma, el cual surge de la combinación de las iniciales <L, K, M, Z> de los nombres cada una de las integrantes del grupo de trabajo de la presente monografía; como símbolo de unidad, compañerismo, solidaridad y respeto.



Nota. El diseño de portada es el mismo para cada uno de los capítulos.

A continuación, el título del capítulo dentro de un recuadro color naranja, un color llamativo que simboliza la creatividad, modernismo, energía, determinación y éxito. Finalmente, el la figura

indispensable del pájaro híbrido que representa a las viviendas diseñadas en el anteproyecto arquitectónico.

Con el fin de resaltar cada elemento del diseño y no sobrecargar de mucho color, se dispuso dejar el fondo blanco. En cuanto a los colores, se respetó la paleta de colores, utilizando el gris y naranja en tonos bajos.

Anexo E

Presupuesto de propuesta para jardín de modelos Guardabarranco y Colibrí

Guardabarranco	
Monto total de plantas	C\$ 46,665.00
Transporte	C\$ 7,000.00
Tierra orgánica	C\$ 7,500.00
Mano de obra	C\$ 19,850.00
Total	C\$ 81,015.00
	\$ 2,916.00

Nota. Se procuró el uso de plantas de poco mantenimiento, de hojas penenes. El transporte de las plantas se realiza en dos viajes. La tierra orgánica se traslada a través de un camión de 12m³. Se otorga un mes de garantía con dos visitas quincenal de un experto.

Colibrí	
Monto total de plantas	C\$ 108,665.00
Transporte	C\$ 14,000.00
Tierra orgánica	C\$ 7,500.00
Mano de obra	C\$ 25,805.00
Total	C\$ 155,970.00
	\$ 4,332.00

Nota. Se procuró el uso de plantas de poco mantenimiento, de hojas penenes. El transporte de las plantas se realiza en cuatro viajes. La tierra orgánica se traslada a través de un camión de 12m³. Se otorga un mes de garantía con dos visitas quincenal de un experto.

Anexo F

Catálogo de plantas

El catálogo de plantas para los dos modelos de vivienda fue una selección grupal analizada y para lo cual se tomaron en cuenta algunos factores:

- Plantas exóticas presente en la región, que se dan muy bien en el clima Managua.
- Los colores de las flores hacen una referencia a la paleta de colores propuesta para los modelos.
- Vegetación, confort y acondicionamiento térmico pasivo son las palabras claves que determinaron el diseño exterior e interior por sus múltiples beneficios.

Los propósitos del catálogo son:

- Dejar a la universidad un compendio de 45 especies de plantas con sus fichas técnicas que pueden ser utilizadas en las diferentes propuestas paisajísticas de los futuros arquitectos e ingenieros.
- Dar a conocer que vegetación reduce el calor interno de las vivienda por distintos medios absorción de la radiación solar directa, a través de las hojas que realizan la evapotranspiración fenómeno que puede influir en enfriamiento de la temperatura del aire.

Tabla 22

Lista de plantas propuestas en las dos viviendas modelos

Nombre Común	Nombre científico	Escala de valoración		
		Valor agregado	Sombra	Aplic.
Mango	Mangifera indica	Alimento humano	Densa	Techos
Aguacate	Persea americana	Alimento humano	Medianamente densa	Techos
Papaya	Carica papaya	Alimento humano	Escasa	Techos
Coco	Coco Nucifera	Alimento humano	Escasa	Techos

Palmera robeliana	Dypsis Lutescens	Aislamiento térmico/Acústico	Densa	Paredes
Veranera	Bougainvillea spectabilis	Aislamiento térmico/Acústico	Densa	Paredes
Parra virgen	Parthenocissus inserta	Aislamiento térmico/Acústico	Densa	Paredes
Barquito	Tradescatia Pallida	Aislamiento térmico	Densa	Suelos
Liriope	Liriope	Aislamiento térmico	Escasa	Suelos
Zoyza	Zoysia japonica	Aislamiento térmico	Muy densa	Suelos
Monje	Polyalthia longifolia	Aislamiento térmico/Acústico	Denso	Paredes
Laurel de libano	Podocarpus	Aislamiento térmico/Acústico	Denso	Paredes
Jupiter	Lagerstroemia indica	Estética	Escasa	Suelos
Palmera Bertha	Rhapis excelsa	Estética	Escasa	Suelos
Palmera de abanico r	Licuala Grandis	Estética	Escasa	Suelos
Palmera cola de zorro	Wodyetia bifurcata	Estética	Escasa	Suelos
Palmera del viajero	Ravenala madagascariensis	Estética	Escasa	Suelos
Palmera de abanico	Livistona chinensistum	Estética	Escasa	Suelos
Palmera Robelina	Phoenix	Estética	Escasa	Suelos
Palmera Cica	Cycas revoluta	Estética	Escasa	Suelos
Coleos	Coleu Blumei	Estética	Escasa	Suelos
Arcoiris	Duranta erecta	Estética	Escasa	Suelos
Cafeto	Aglaonema commutatum	Estética	Escasa	Suelos
Solfa	Calathea Ornata	Estética	Escasa	Suelos
Costilla de Adan	Monstera Deliciosa	Estética	Escasa	Paredes
Papiro	Cyperus Papyrus	Estética	Escasa	Suelos
Pennisetum	Pennisetum Rubra	Estética	Escasa	Suelos
Corona de Cristo	Euphorbia Mili	Estética	Escasa	Suelos
Rosa	Rosa Chinensis	Estética	Escasa	Suelos
Cuerno de marfil	Sansevieria cylindrica	Estética	Escasa	Suelos
Gazania	Gazania linearis	Estética	Escasa	Suelos
Ginger	Alpinia	Estética	Escasa	Suelos
Anturia	Anthurium andreanum	Estética	Escasa	Suelos
Nopal	Opuntia Orbiculata	Estética	Escasa	Suelos

Gasterias	Gasterias	Estética	Escasa	Suelos
Lengua de suegra	Dracaena trifasciata	Estética	Escasa	Suelos
Haworthiopsis	Haworthiopsis	Estética	Escasa	Suelos
Ave del paraíso	Strelitzia Reginae	Estética	Escasa	Suelos
Orquidea	Encíclica Cordigera Semilba	Estética	Escasa	Paredes
Orquidea	Anacheilium	Estética	Escasa	Paredes
Orquidea	Guarianthe Skinneri	Estética	Escasa	Paredes
Albahaca	Ocimum basilicum	Hierbas culinarias	Escasa	Suelos
Hierba buena	Mentha spicata	Hierbas culinarias	Escasa	Suelos
Cilantro	Coriandrum Sativum	Hierbas culinarias	Escasa	Suelos
Culantro	Eryngium Foetidum	Hierbas culinarias	Escasa	Suelos
Apio	Apium Graveolens	Hierbas culinarias	Escasa	Suelos
Cebollin	Allium Schoenoprasum	Hierbas culinarias	Escasa	Suelos

Tabla 23

Cuadro comparativo de una vivienda sin vegetación y una vivienda con vegetación

Vivienda sin vegetación	Vivienda con vegetación
<ul style="list-style-type: none"> La falta de árboles, provoca impacto directo de las inclemencias naturales, afectando la cubierta, paredes y pisos provocando una temperatura interna de 30°-32°C. Según Virtor Olgyay, en zonas con temperaturas medias mensuales superiores a 22°C se requiere durante el día generar sombras en los espacios exteriores. Por tanto, en Managua siendo que la temperatura media mensual es de 26°C, entonces arborizar se vuelve una estrategia bioclimática - sustentable obligatoria. Tiende a elevarse el costo operativo por el uso de aires acondicionado y abanicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Excelente amortiguador térmico La vegetación puede reducir hasta en un 20% el uso de AA o de equipos como abanicos eléctricos. Crean un clima que aminora los efectos negativos del alto índice de sensación térmica. Las plantas absorben la luz solar, el 50% se absorbe y refleja el 30%. La principal arma de los urbanistas para contrarrestar las islas de calor en las ciudades son los árboles, según la OPS en una urbanización por cada habitante se requieren de 11.00m² a 14.00m² de áreas verdes para minimizar el efecto de alta radiación reflejada por el suelo.

- La ausencia de carpeta vegetal (grama) en las áreas exteriores de las viviendas aumenta considerablemente el riesgo de erosión de los suelos, contribuyendo a la degradación ambiental de zonas urbanas.
- Un árbol frondoso produce hasta 320 lts de oxígeno en 24 hrs, lo que equivale a un 5% de lo que necesita una persona adulta en el mismo período.

Anexo G

Resumen de presupuesto

Los siguientes datos del lote aplican para ambos modelos:

Lote: 992.98 m² ~ 1,408.46 v²

Valor de v²: \$90

Valor de lote: \$126,761.20

GUARDABARRANCO	
ITEM	Presupuesto de obra
OBRA GRIS Y ACABADOS	\$ 268,031.10
ELECTRICIDAD	\$ 67,007.78
HIDROSANITARIO	\$ 32,163.73
TOTAL	\$ 367,202.61
Costo m² construido	\$ 888.53

GUARDABARRANCO	
CONSTRUCCIÓN	\$ 367,202.61
TERRENO	\$ 126,761.20
MOBILIARIO	\$ 80,409.33
JARDINIZACIÓN	\$ 3,250.42
TOTAL GENERAL	\$ 577,623.56
Precio total m² llave en mano	\$ 1,397.69

COLIBRI	
ITEM	Presupuesto de obra
OBRA GRIS Y ACABADOS	\$ 384,520.12
ELECTRICIDAD	\$ 96,130.03
HIDROSANITARIO	\$ 11,535.60
TOTAL	\$ 492,185.75
Costo m ² construido	\$ 982.72

COLIBRI	
CONSTRUCCION	\$ 492,185.75
TERRENO	\$ 126,761.20
MOBILIARIO	\$ 115,356.03
JARDINIZACION	\$ 4,332.50
TOTAL GENERAL	\$ 738,635.48
Precio total m ² llave en mano	\$ 1,474.79

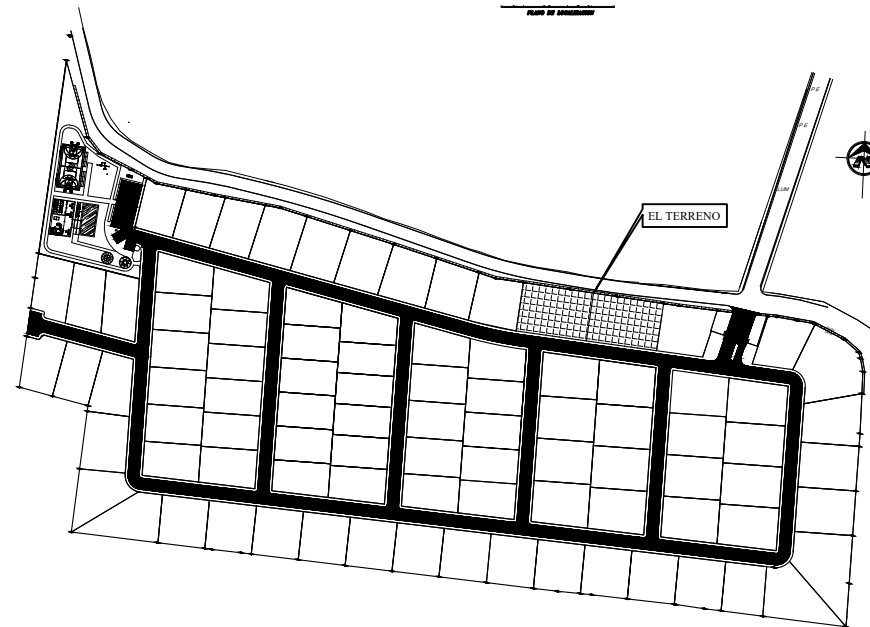
PROYECTO:

AVE AZUL

"VIVIENDA MODELO GUARDABARRANCO"

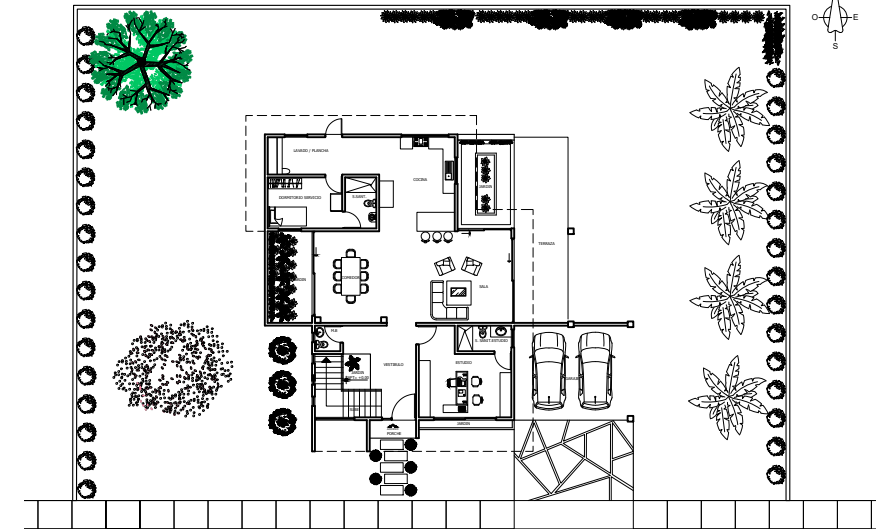


PLANO DE LOCALIZACION



PLANO DE MICRO LOCALIZACIÓN

ESCALA 1=4000



PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA: 1:400

I N D I C E

GENERALES

- G - 01 /02 PORTADA E INFORMACIÓN GENERAL
- G - 01 /02 PLANTA DE CONJUNTO

ARQUITECTURA

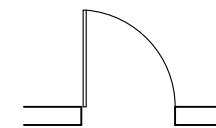
- A - 01 /08 PLANTA ARQUITECTÓNICA BAJA
- A - 02 /08 PLANO ARQUITECTÓNICA ALTA
- A - 03 /08 PLANTA BAJA DE MOBILIARIO
- A - 04 /08 PLANTA ALTA DE MOBILIARIO
- A - 05 /08 PLANTA DE TECHOS Y DETALLES

- A - 06 /08 ELEVACIONES 1 Y 2
- A - 07 /08 ELEVACIONES 3 Y 4
- A - 08 /08 SECCIONES A Y B

ESTRUCTURA

- ES - 01/04 PLANTA DE FUNDACIONES, DETALLES VARIOS
- ES - 02/04 PLANTA DE ENTREPISOS Y DETALLES
- ES - 03/04 ELEVACIONES ESTRUCTURALES
- ES - 04/04 ELEVACIONES ESTRUCTURALES

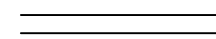
NOMENCLATURA



PUERTAS EN PLANTA



VENTANAS EN PLANTA



PARED EN PLANTA



PARTICIONES EN PLANTA



VISTA ARQUITECTONICA



SECCION ARQUITECTONICA



FACULTAD DE
INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA

PROYECTO:

AVE AZUL
"MODELO
GUARDABARRANCO"



DISEÑA:

Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora
20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora
20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth
20144100826
Vargas, Alejandra
Guadalupe
20144100231

TUTORA:

Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:

PORTADA E INDICE
LOCALIZACIÓN
NOMENCLATURA

ESCALA:

INDICADA

FECHA:

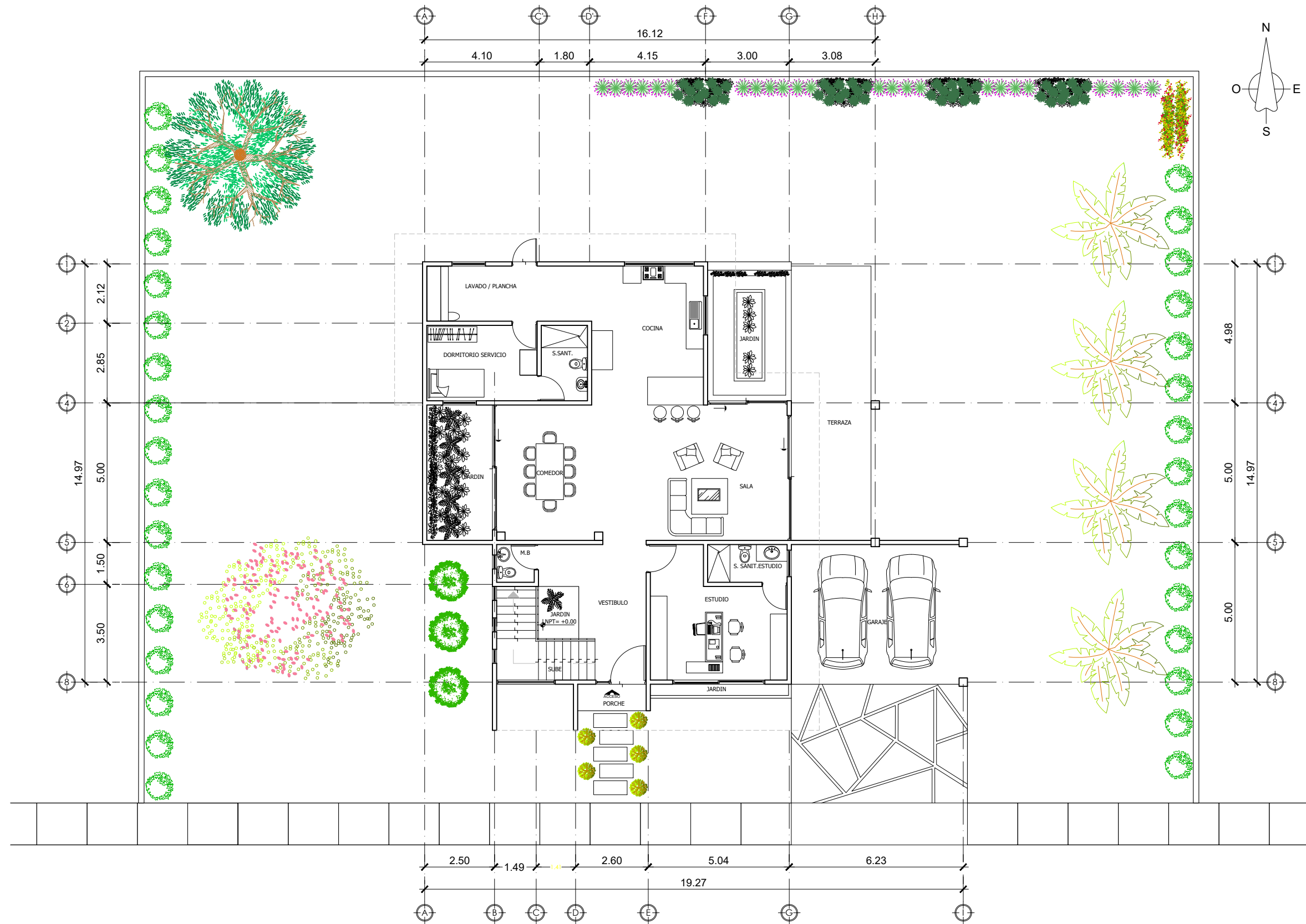
MAYO 2023

N°:

G-01

DE:

02



PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA: _____ 1:150



UCC
FACULTAD DE
INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA

PROYECTO:
AVE AZUL
"MODELO
GUARDABARRANCO"



DISEÑA:
Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora
20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora
20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth
20144100826
Vargas, Alejandra
Guadalupe
20144100231

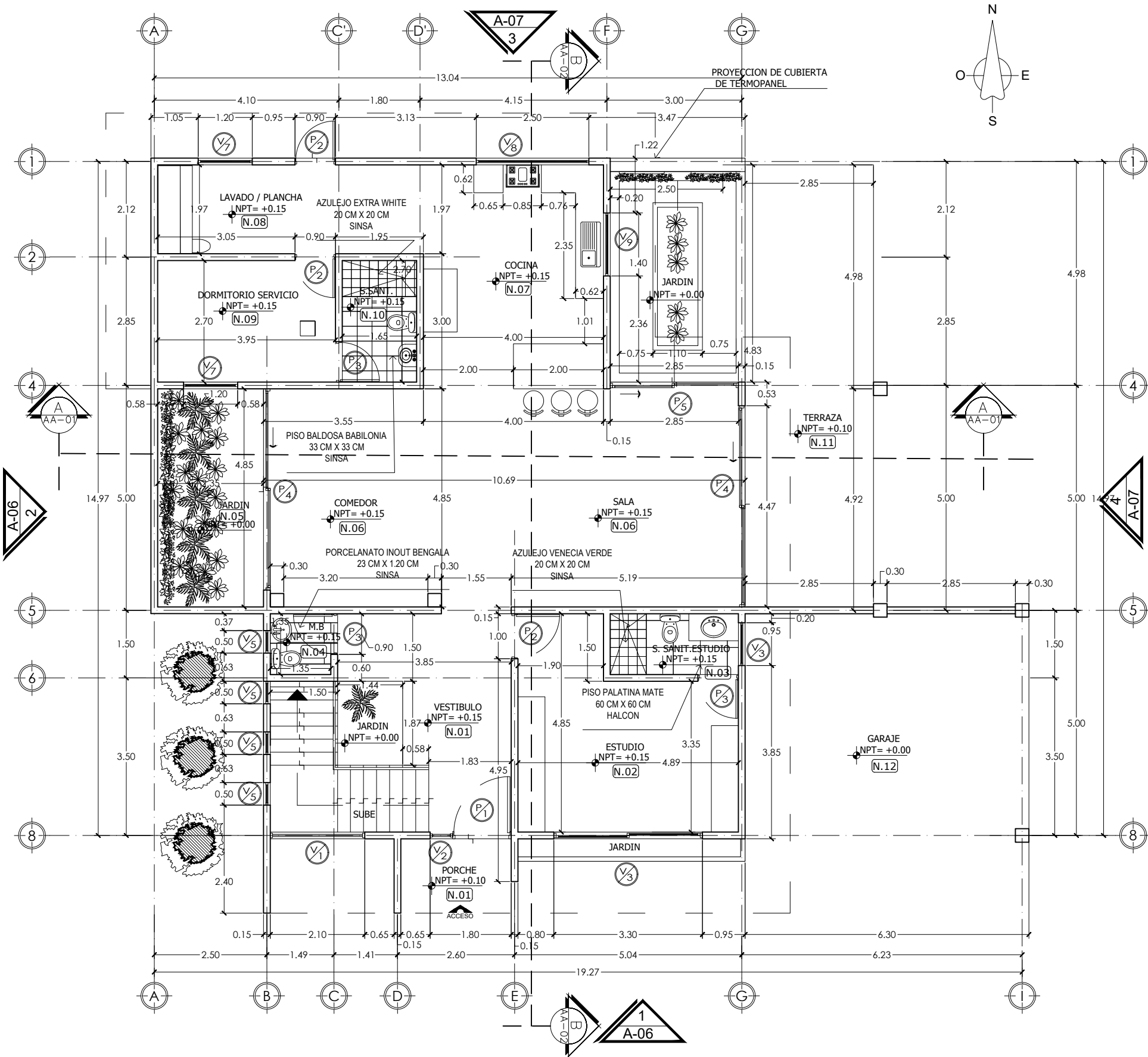
TUTORA:
Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:
PORTADA E INDICE
LOCALIZACIÓN
NOMENCLATURA

ESCALA: INDICADA

FECHA: MAYO 2023

Nº: G-02 DE: 02



PLANTA ARQUITECTÓNICA BAJA

ESCALA: 1:100

TABLA DE AREAS PLANTA I

Nº	AMBIENTE	AREA m ²
01	PORCHE, JARDIN, ESCALERA, VESTIBULO	28.02 m ²
02	ESTUDIO	19.39 m ²
03	S.SANT.	3.97 m ²
04	M.B	1.95 m ²
05	JARDIN	11.39 m ²
06	COMEDOR, SALA	51.25 m ²
07	COCINA	19.89 m ²
08	LAVADO, PLANCHADO	11.56 m ²
09	DORM. SERVICIO	10.69 m ²
10	S.SANT.	4.48 m ²
11	TERRAZA, JARDIN Y FUENTE	42.57 m ²
12	PARQUEO	31.27 m ²
	AREA TOTAL	236.43 m ²
	AREA TOTAL PAREDES	15.42 m ²
	TOTAL	251.85 m ²

TABLA DE PUERTAS

No.	ANCHO (A)	ALTO (B)	CANT.	MATERIALES
P ₁	1.83	2.20	1	PUERTA DE PVC CON VENTANA INCLUIDA DE VIDRIO
P ₂	1.00	2.20	7	PUERTA DE MADERA SOLIDA
P ₃	0.90	2.20	2	PUERTA DE MADERA SOLIDA
P ₄	4.47	2.20	3	PUERTA DE MADERA SOLIDA CON VIDRIO CORREDIZA
P ₅	2.85	2.20	1	PUERTA DE MADERA SOLIDA CON VIDRIO CORREDIZA
P ₆	0.90	2.20	1	PUERTA DE MADERA SOLIDA CON VIDRIO CORREDIZA



UCC
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PROYECTO:
AVE AZUL "MODELO GUARDABARRANCO"



DISEÑA:
Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora 20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora 20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth 20144100826
Vargas, Alejandra
Guadalupe 20144100231

TUTORA:
Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:
PLANTA ARQUITECTÓNICA
TABLAS VARIAS

ESCALA: INDICADA

FECHA: MAYO 2023

Nº: A-01 DE: 08



UCC

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PROYECTO:

AVE AZUL "MODELO GUARDABARRANCO"



DISEÑA:

Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora 20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora 20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth 20144100826
Vargas, Alejandra
Guadalupe 20144100231

TUTORA:

Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:

PLANTA ARQUITECTÓNICA
TABLAS VARIAS

ESCALA: INDICADA

FECHA: MAYO 2023

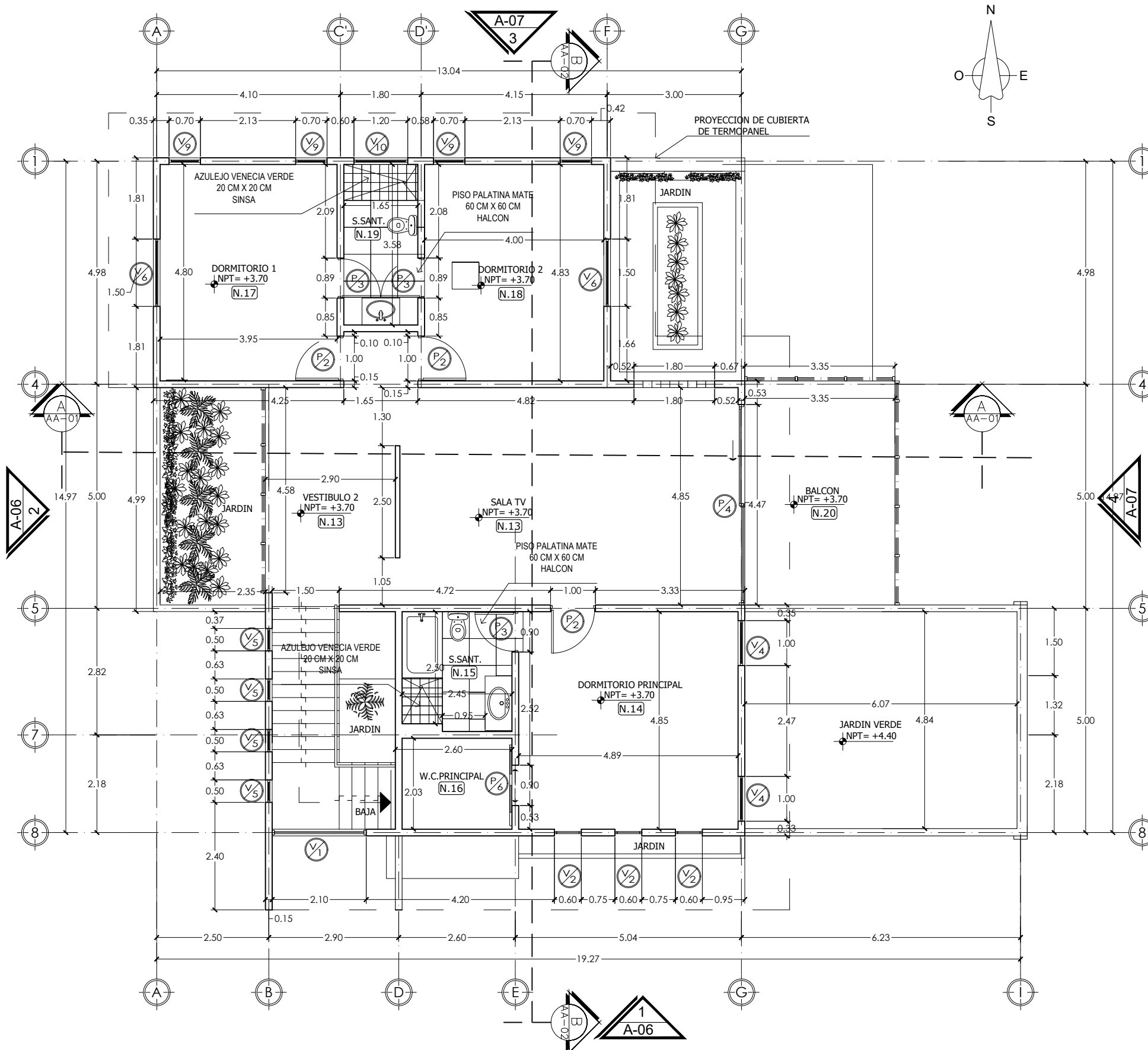
Nº: A-02 DE: 08

TABLA DE AREAS PLANTA II

Nº	AMBIENTE	AREA m ²
13	VESTIBULO,SALA TV	51.01 m ²
14	DORMITORIO PRINCIPAL	23.64 m ²
15	S.SANT.PRINCIPAL	6.31 m ²
16	W.C.PRINCIPAL	4.96 m ²
17	DORMITORIO 1	18.99 m ²
18	DORMITORIO 2	19.29 m ²
19	S.SANITARIO	5.90 m ²
20	BALCON	17.35 m ²
	AREA TOTAL	147.45 m ²
	AREA TOTAL PAREDES	13.97 m ²
	TOTAL	161.42 m ²

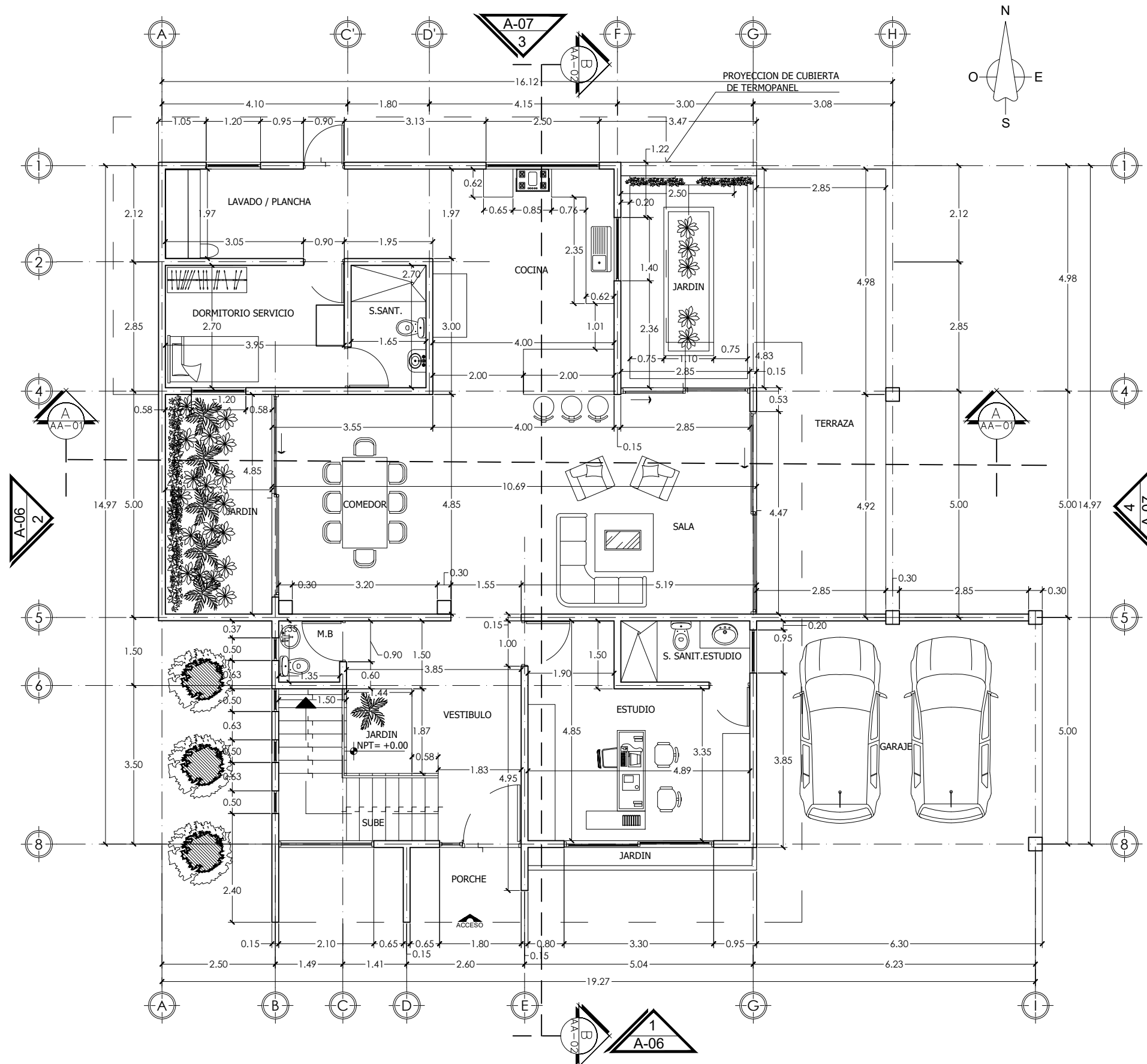
TABLA DE VENTANAS

No.	ANCHO (A)	ALTO (B)	Nivel desde el NPT (C)	CANT.	MATERIALES
V1	2.10	2.60	0.45	2	VENTANA DE PVC Y VIDRIO CORREDIZA
V2	0.60	2.20	4.25	3	VENTANA VIDRIO FIJO DE PVC Y VIDRIO
V3	3.30	1.40	0.95	1	VENTANA DE PVC Y VIDRIO CORREDIZA
V4	1.00	1.60	4.60	2	VENTANA DE PVC Y VIDRIO CORREDIZA
V5	0.50	1.60	1.90 3.15 2.50 3.75	4	VENTANA DE PVC Y VIDRIO FIJO
V6	1.20	1.10	4.90	2	VENTANA GVIDRIO FIJO PVC Y VIDRIO
V7	1.20	1.20	1.00	2	VENTANA DE PVC Y VIDRIO CORREDIZA
V8	2.50	0.40	1.10	1	VENTANA DE PVC Y VIDRIO FIJO
V9	0.70	1.50	4.30	4	VENTANA DE PVC Y VIDRIO FIJO
V10	1.20	0.60	5.20	1	VENTANA DE PVC Y VIDRIO FIJO



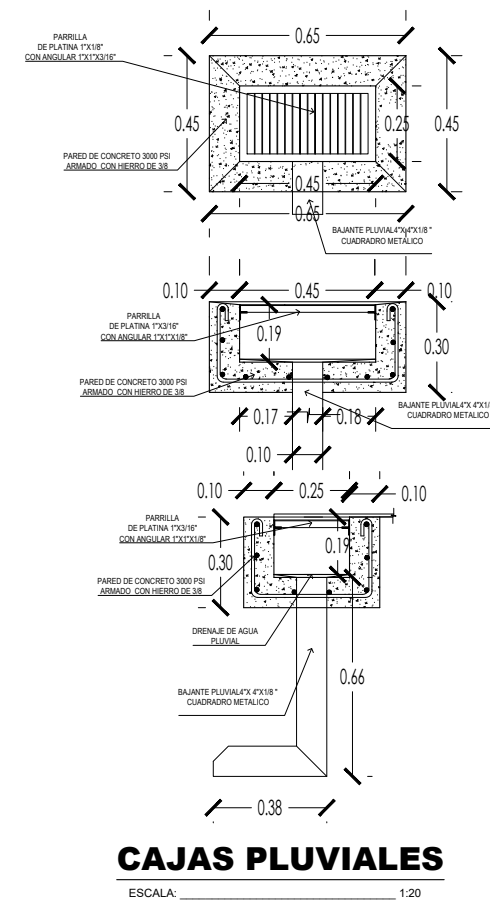
PLANTA ARQUITECTÓNICA ALTA

ESCALA: 1:100



PLANTA BAJA DE MOBILIARIO

ESCALA: 1:100



CAJAS PLUVIALES

ESCALA: 1:20



UCC
FACULTAD DE
INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA

PROYECTO:
AVE AZUL
"MODELO
GUARDABARRANCO"



DISEÑA:
Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora
20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora
20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth
20144100826
Vargas, Alejandra
Guadalupe
20144100231

TUTORA:
Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:
PLANTA BAJA DE
MOBILIARIO
DETALLES PLUVIALES

ESCALA: INDICADA

FECHA: MAYO 2023

Nº: A-03 DE: 08



UCC

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PROYECTO:
AVE AZUL
"MODELO
GUARDABARRANCO"



DISEÑA:
Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora
20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora
20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth
20144100826
Vargas, Alejandra
Guadalupe
20144100231

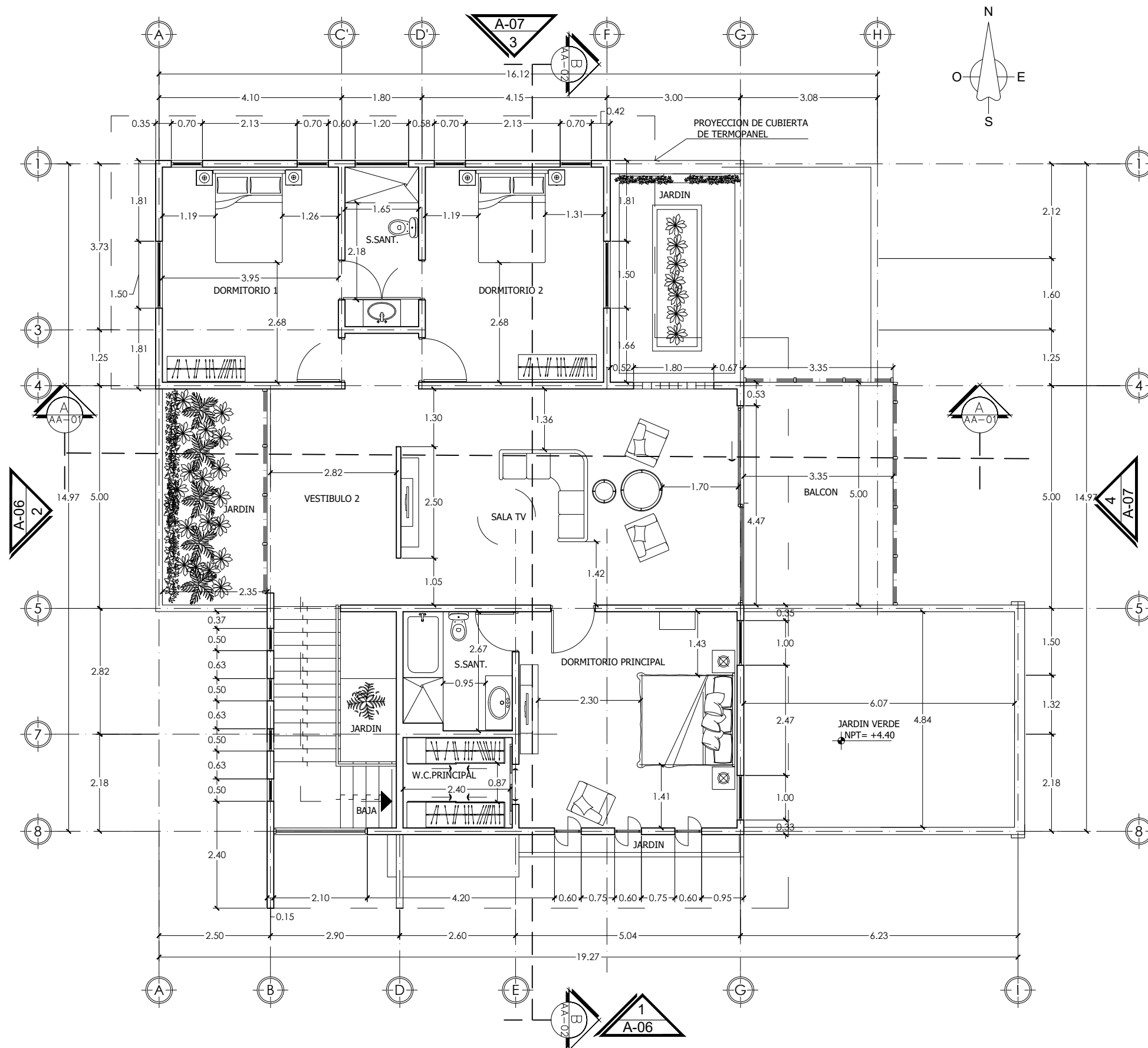
TUTORA:
Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:
PLANTA ALTA DE
MOBILIARIO

ESCALA: INDICADA

FECHA: MAYO 2023

N°: A-04 DE: 08



PLANTA ALTA DE MOBILIARIO

ESCALA: 1:100



UCC

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PROYECTO:
AVE AZUL
"MODELO
GUARDABARRANCO"



DISEÑA:
Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora
20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora
20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth
20144100826
Vargas, Alejandra
Guadalupe
20144100231

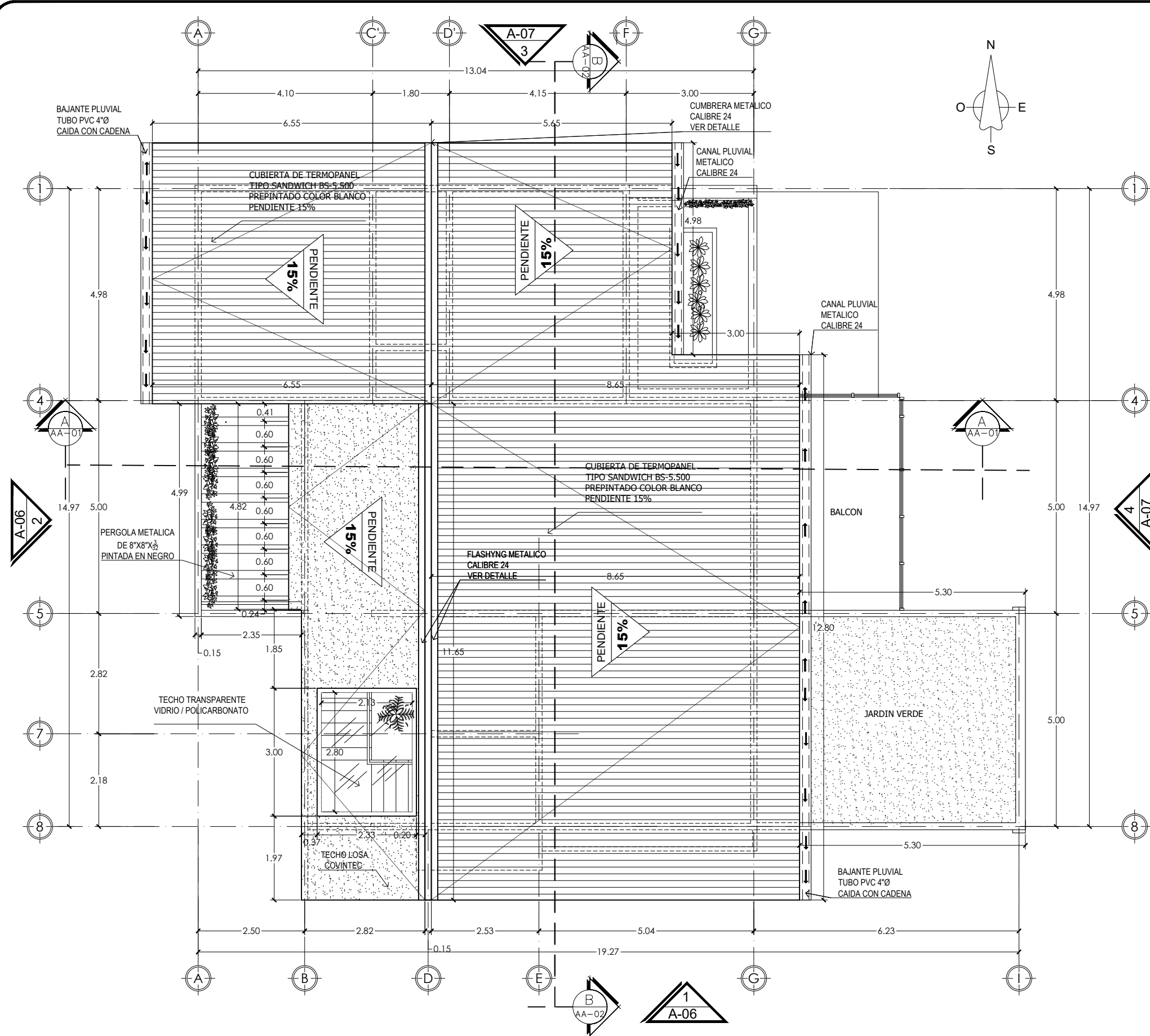
TUTORA:
Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:
PLANTA DE
TECHOS
DETALLES DE TECHO

ESCALA: INDICADA

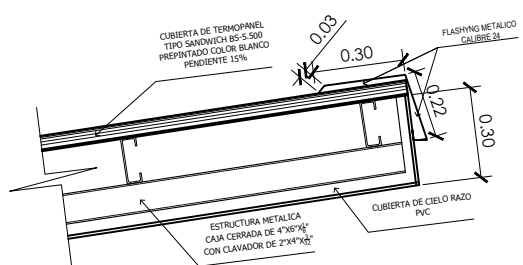
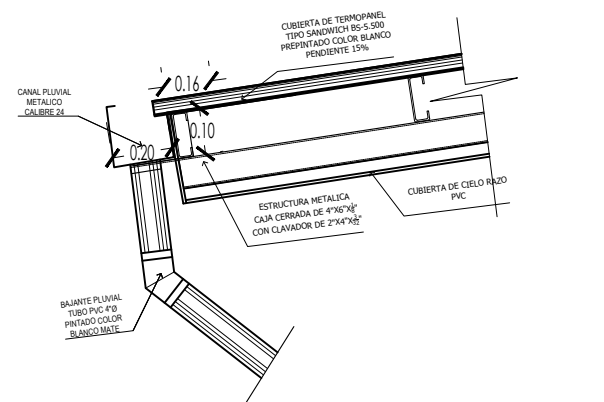
FECHA: MAYO 2023

N°: A-05 DE: 08

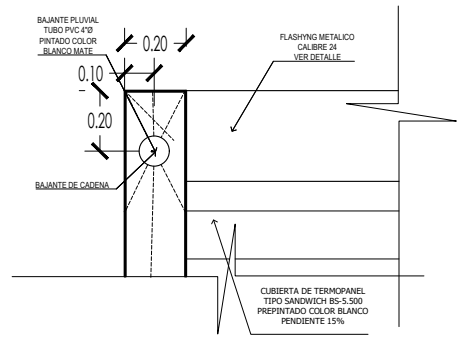


PLANTA DE TECHOS

ESCALA: 1:100



DETALLE DE ALERO
ESCALA: 1:25



DETALLE DE BAJANTE
ESCALA: 1:25



UCC

FACULTAD DE
INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA

PROYECTO:
AVE AZUL
"MODELO
GUARDABARRANCO"



DISEÑA:
Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora
20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora
20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth
20144100826
Vargas, Alejandra
Guadalupe
20144100231

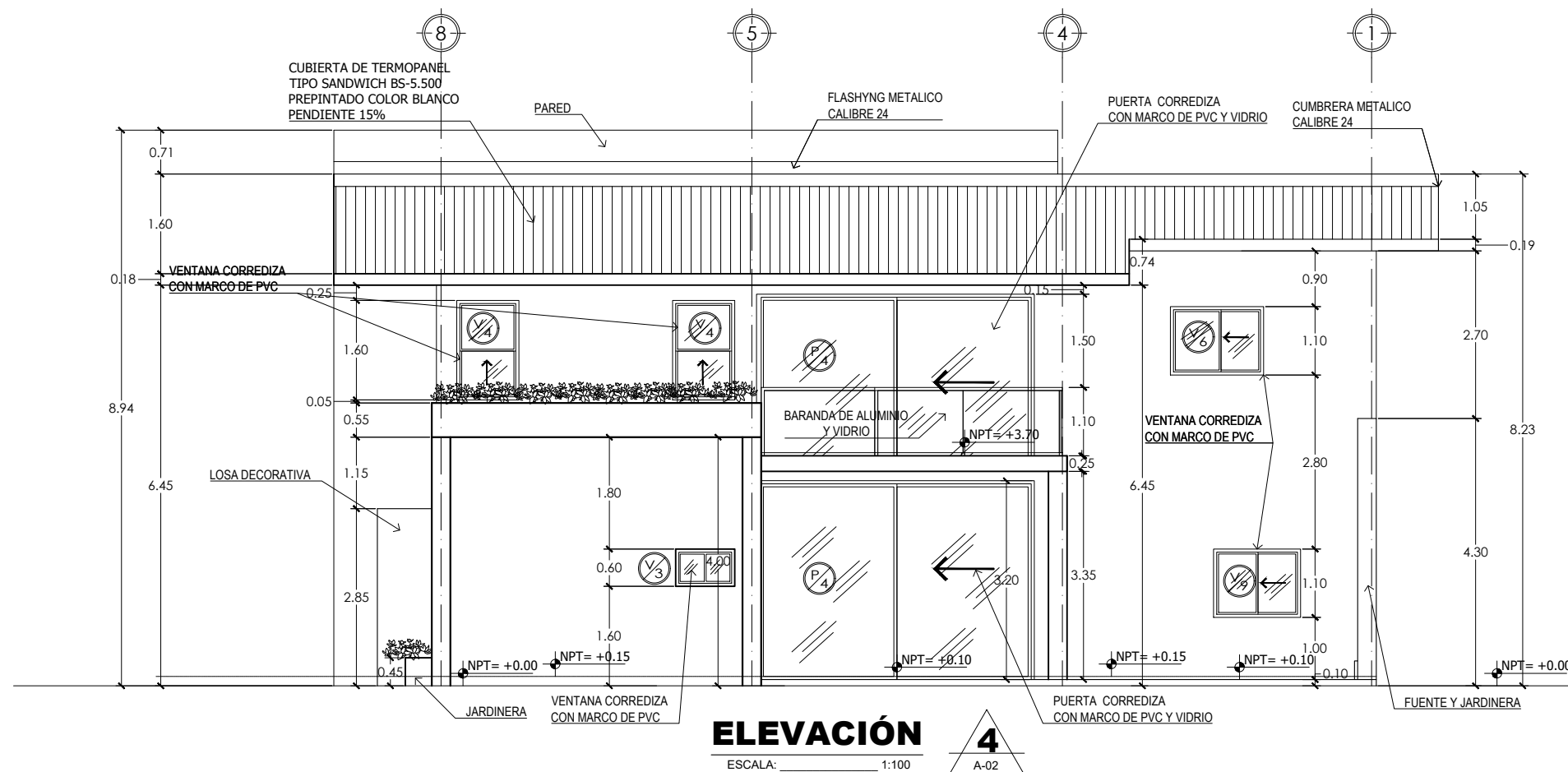
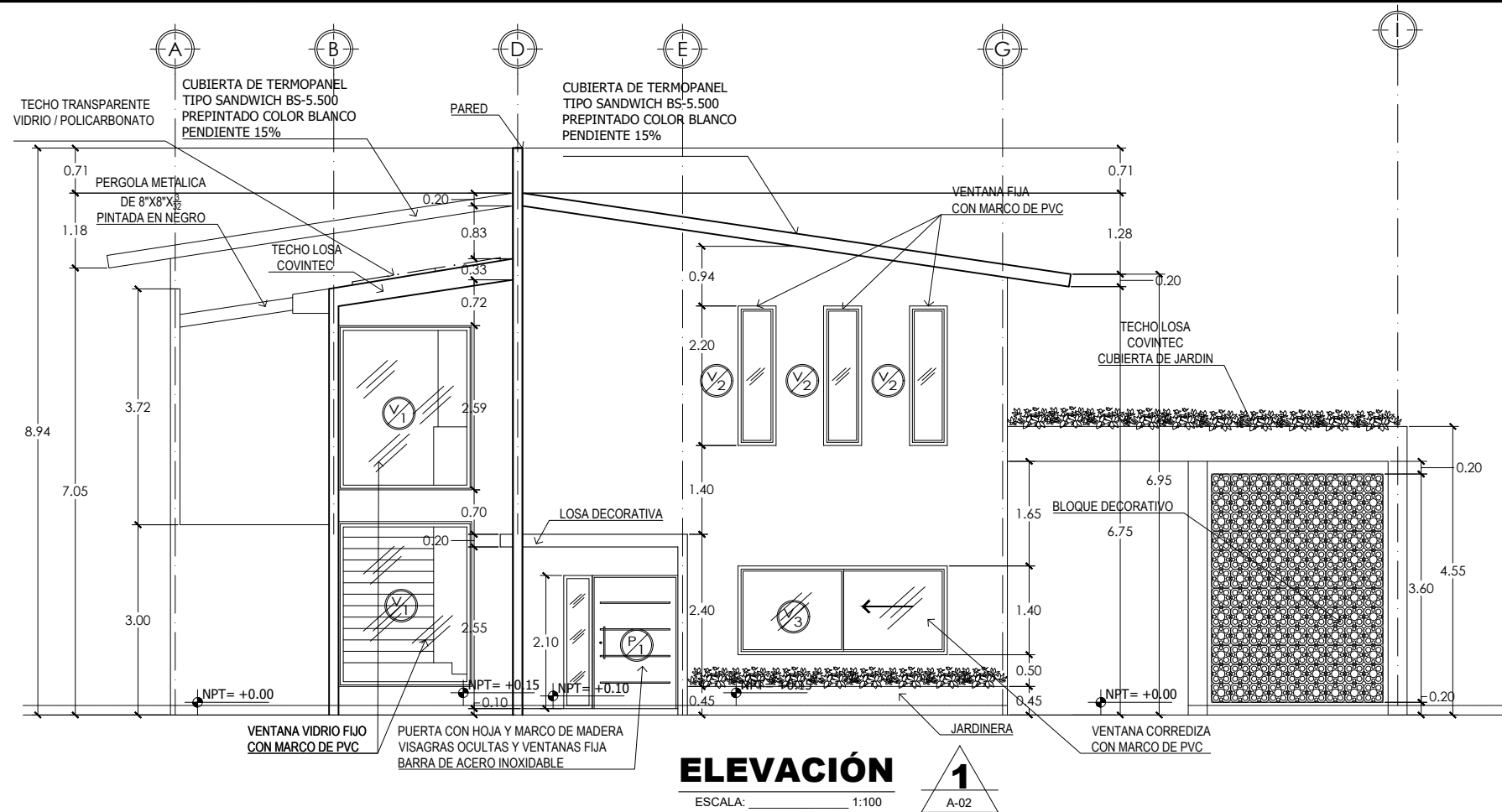
TUTORA:
Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:
ELEVACIÓN 1
ELEVACIÓN 2

ESCALA: INDICADA

FECHA: MAYO 2023

Nº: A-06 DE: 08





UCC

FACULTAD DE
INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA

PROYECTO:
**AVE AZUL
"MODELO
GUARDABARRANCO"**



DISEÑA:
Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora
20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora
20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth
20144100826
Vargas, Alejandra
Guadalupe
20144100231

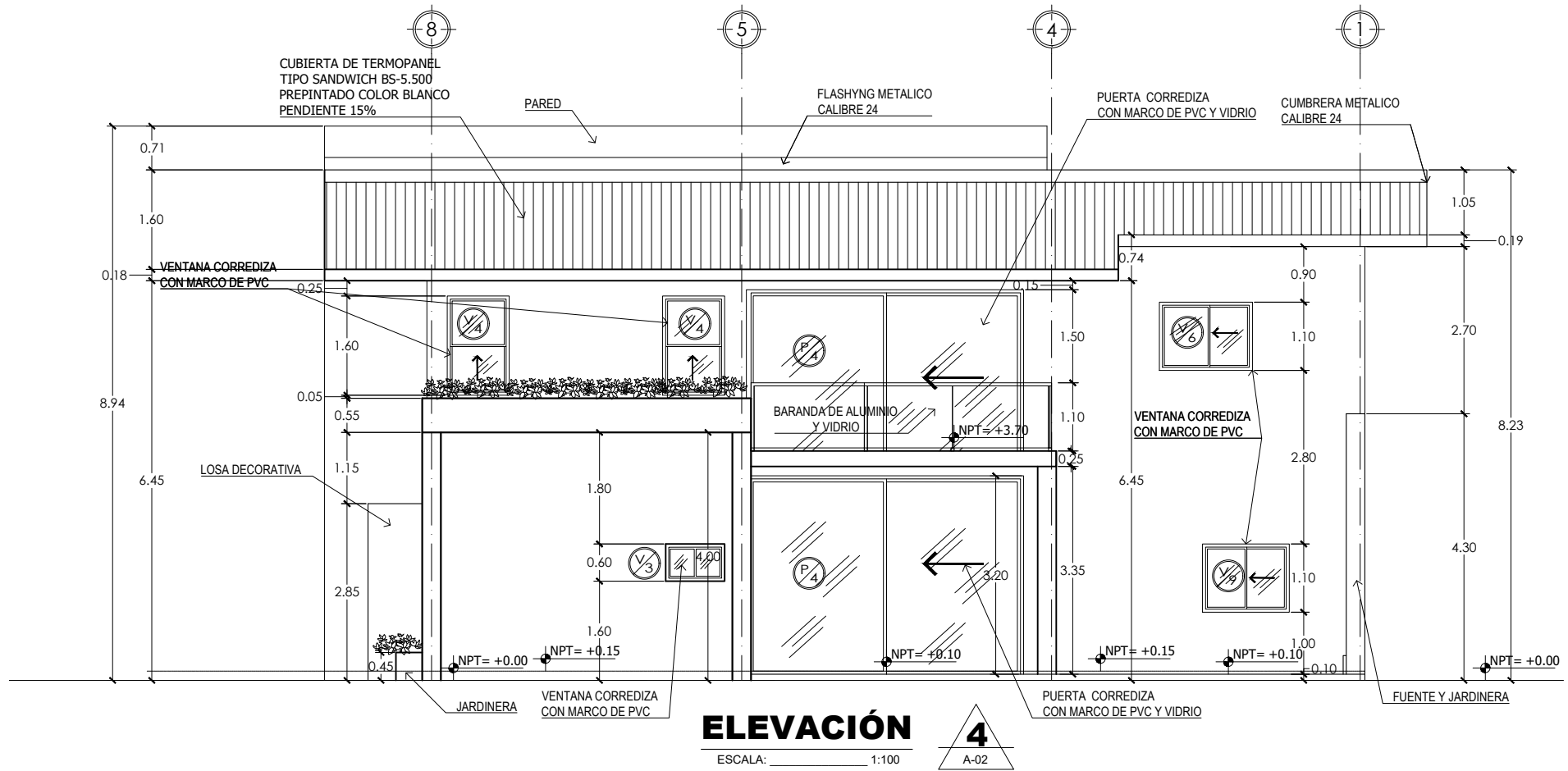
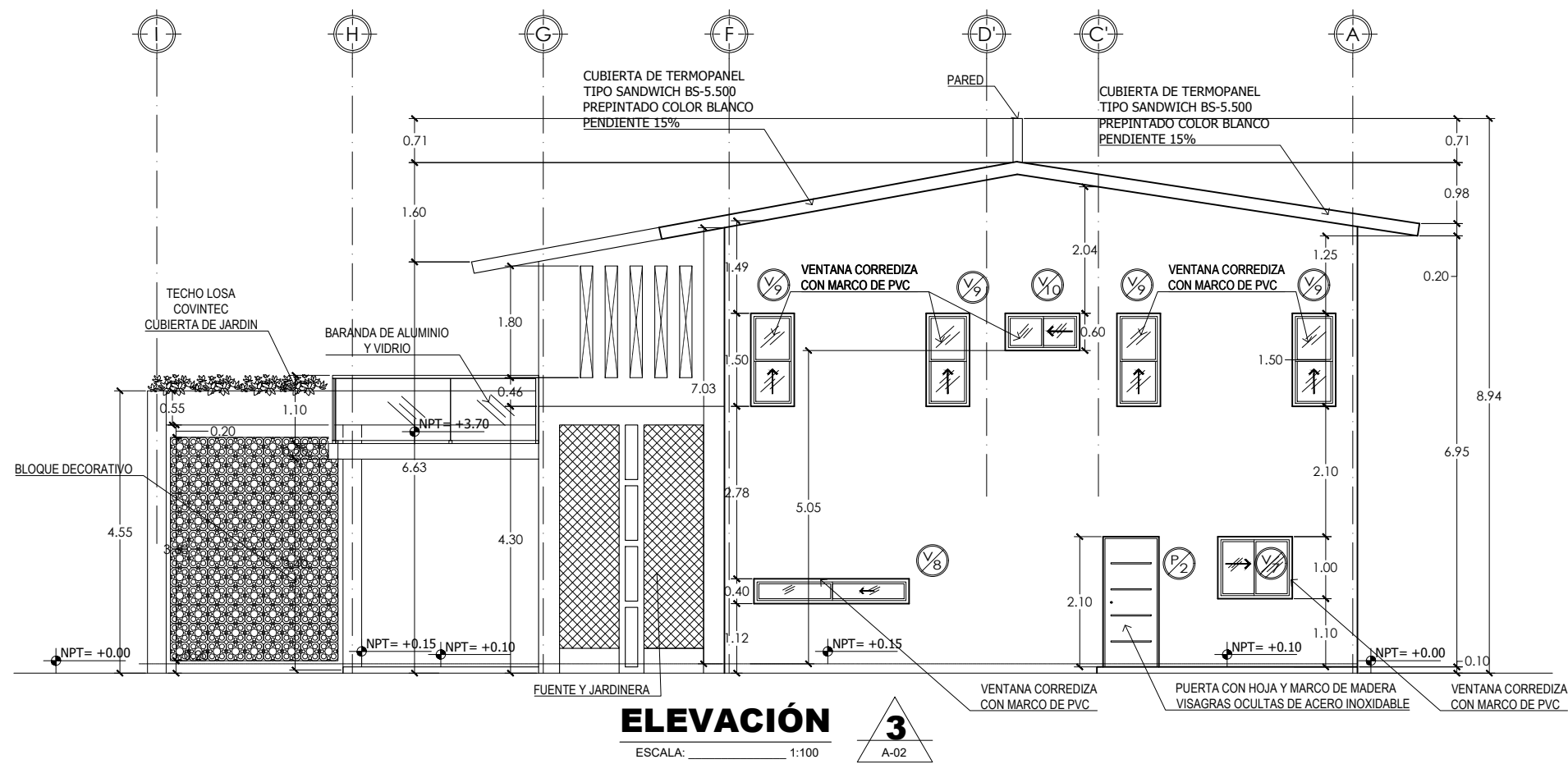
TUTORA:
Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:
ELEVACIÓN 3
ELEVACIÓN 4

ESCALA: **INDICADA**

FECHA: **MAYO 2023**

N°: **A-07** DE: **08**





UCC

FACULTAD DE
INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA

PROYECTO:
**AVE AZUL
"MODELO
GUARDABARRANCO"**



DISEÑA:
Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora
20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora
20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth
20144100826
Vargas, Alejandra
Guadalupe
20144100231

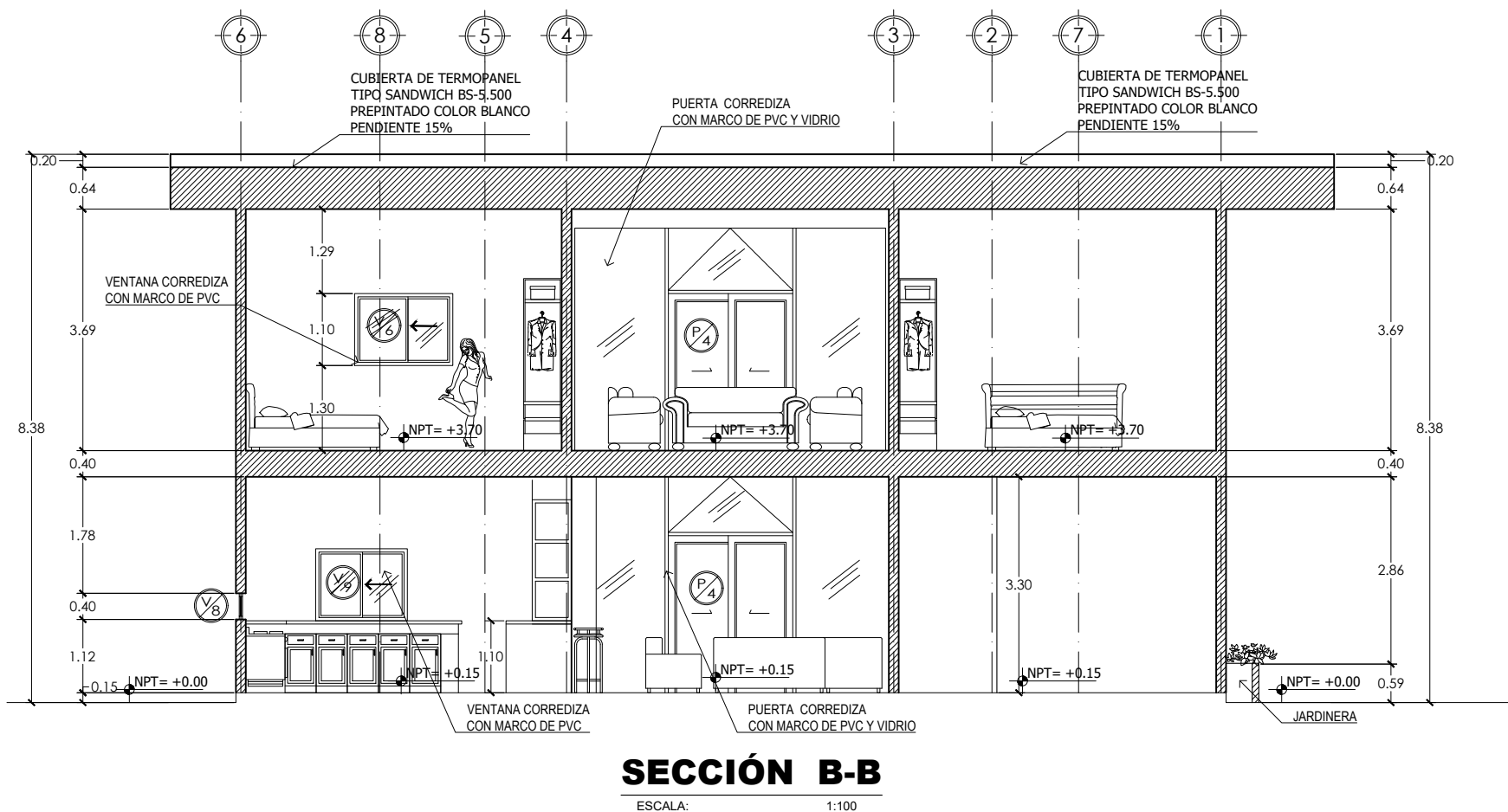
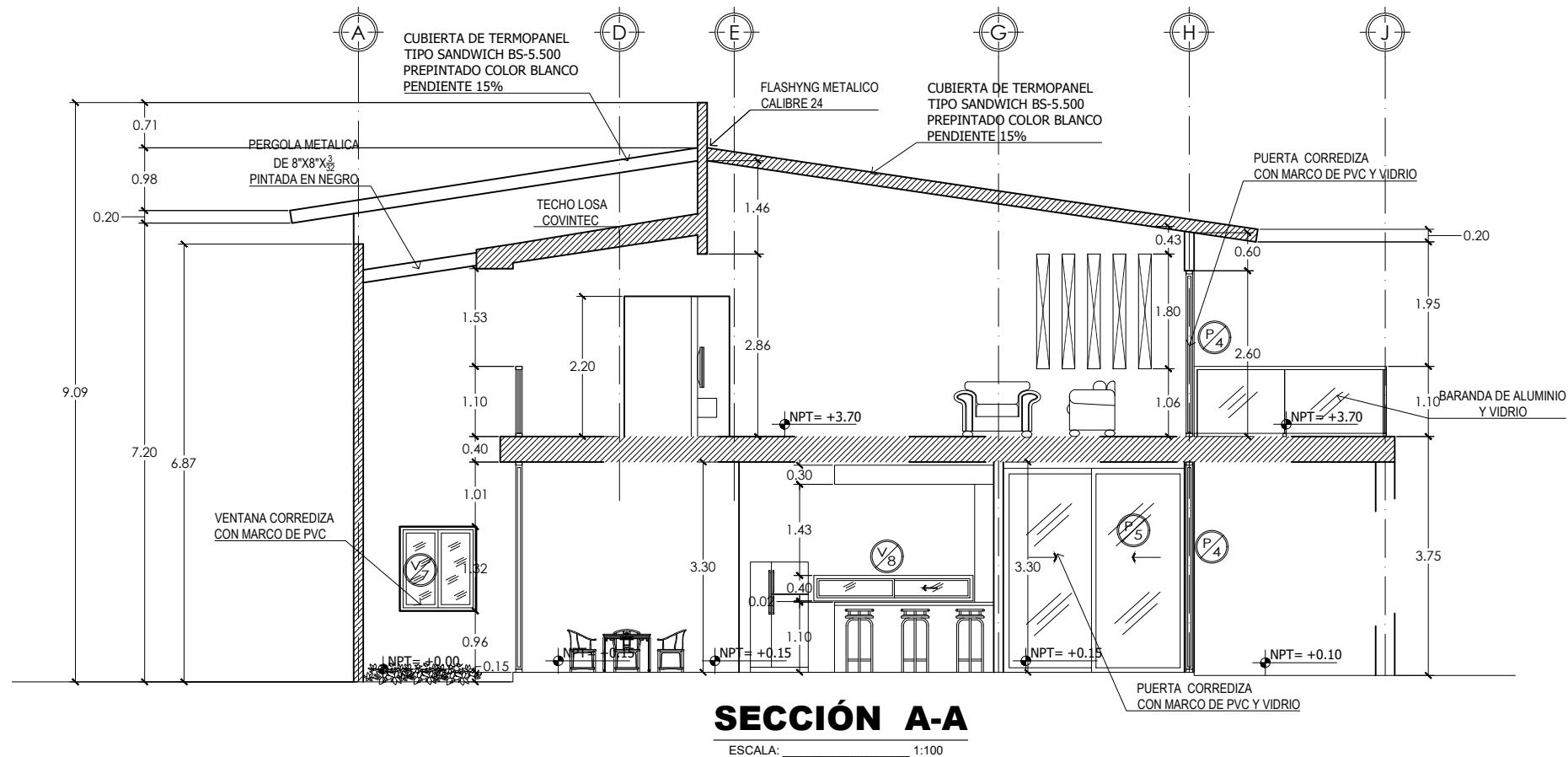
TUTORA:
Arq. Helenka Silva B.

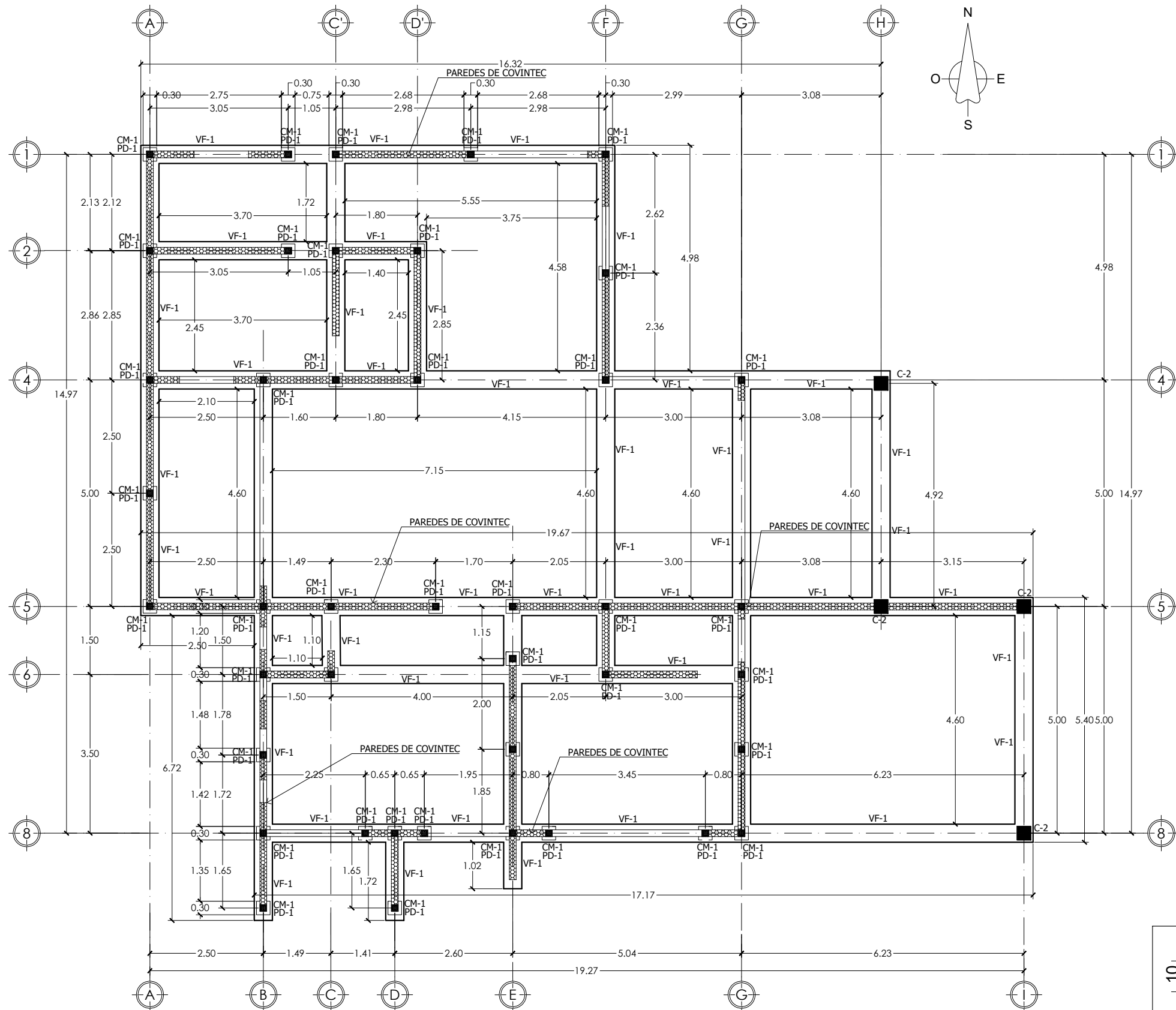
CONTENIDO:
SECCIÓN A
SECCIÓN B

ESCALA:
INDICADA

FECHA:
MAYO 2023

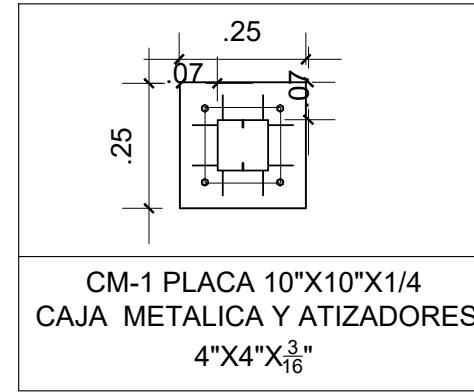
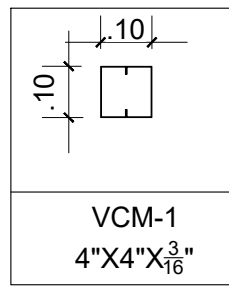
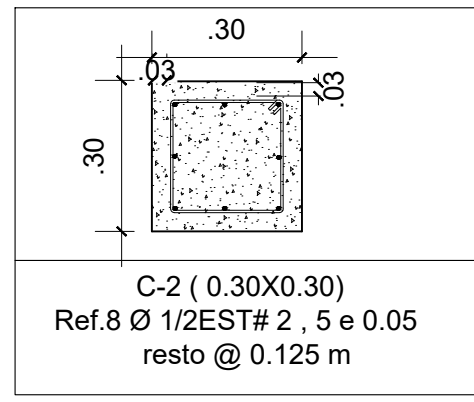
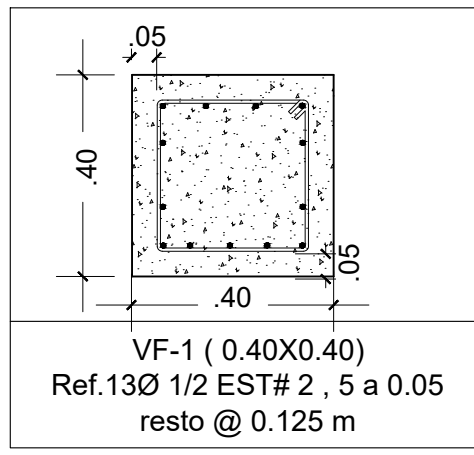
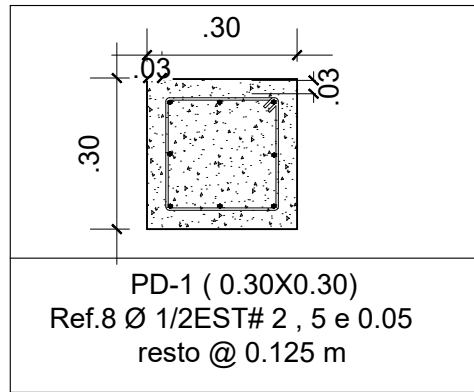
N°: **A-08** DE: **08**





PLANTA DE FUNDACIONES

ESCALA: 1:100



UCC
FACULTAD DE
INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA

PROYECTO:
AVE AZUL
"MODELO
GUARDABARRANCO"



DISEÑA:
Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora
20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora
20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth
20144100826
Vargas, Alejandra
Guadalupe
20144100231

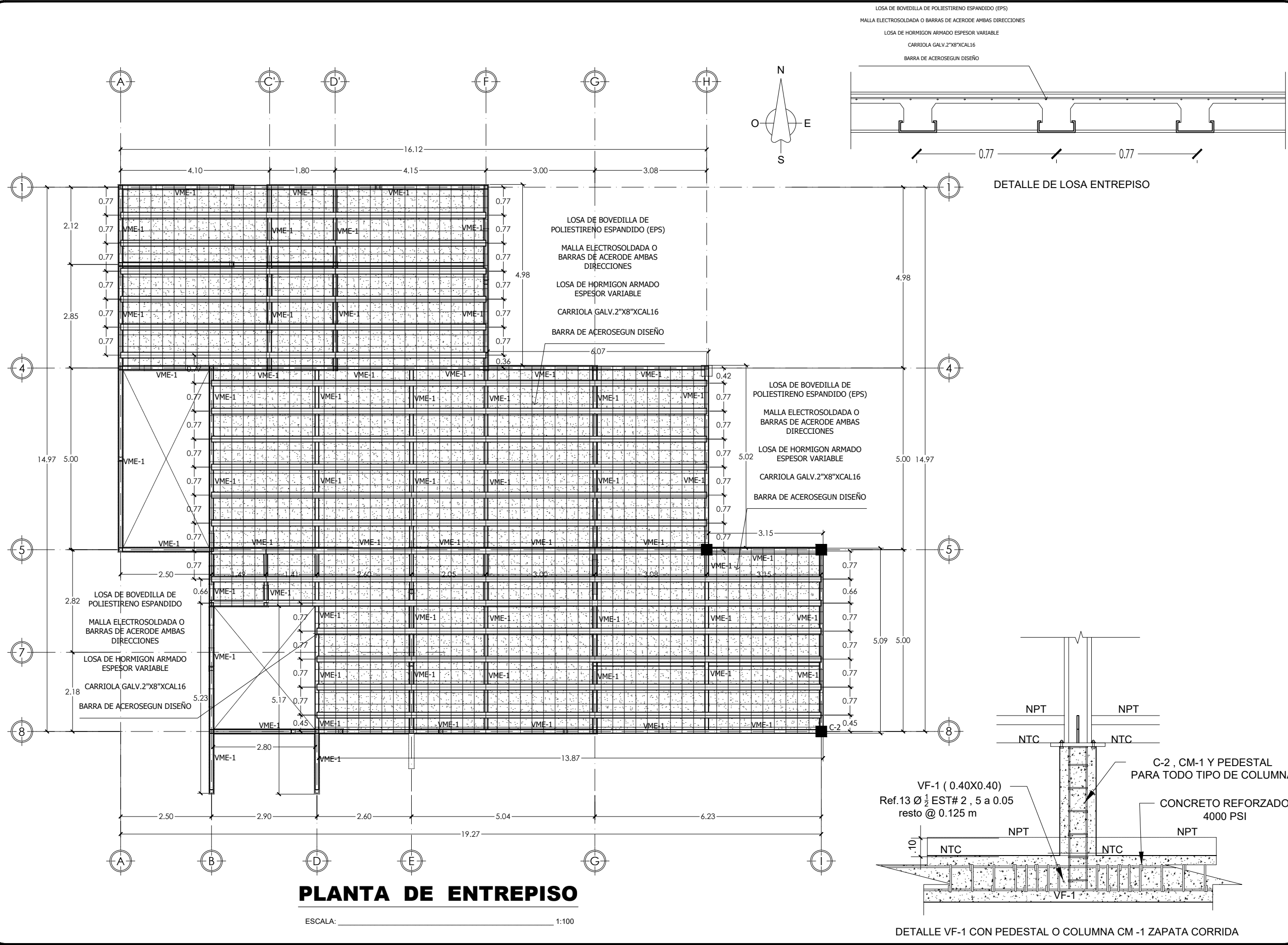
TUTORA:
Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:
PLANTA DE
FUNDACIONES
DETALLES VARIOS

ESCALA: INDICADA

FECHA: MAYO 2023

Nº: ES-01 DE: 04



UCC
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PROYECTO:
AVE AZUL "MODELO GUARDABARRANCO"



DISEÑA:
 Gaitán Quintanilla,
 María Auxiliadora
 20134100890
 Quant Meléndez,
 Leiyen Auxiliadora
 20144100267
 Urbina Silva,
 Karen Elizabeth
 20144100826
 Vargas, Alejandra
 Guadalupe
 20144100231

TUTORA:
 Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:
 PLANTA DE ENTREPISO
 DETALLES VARIOS

ESCALA: INDICADA

FECHA: MAYO 2023

N°: ES-02 DE: 04



UCC
 FACULTAD DE
 INGENIERÍA Y
 ARQUITECTURA

PROYECTO:
AVE AZUL
"MODELO
GUARDABARRANCO"



DISEÑA:
 Gaitán Quintanilla,
 María Auxiliadora
 20134100890
 Quant Meléndez,
 Leiyen Auxiliadora
 20144100267
 Urbina Silva,
 Karen Elizabeth
 20144100826
 Vargas, Alejandra
 Guadalupe
 20144100231

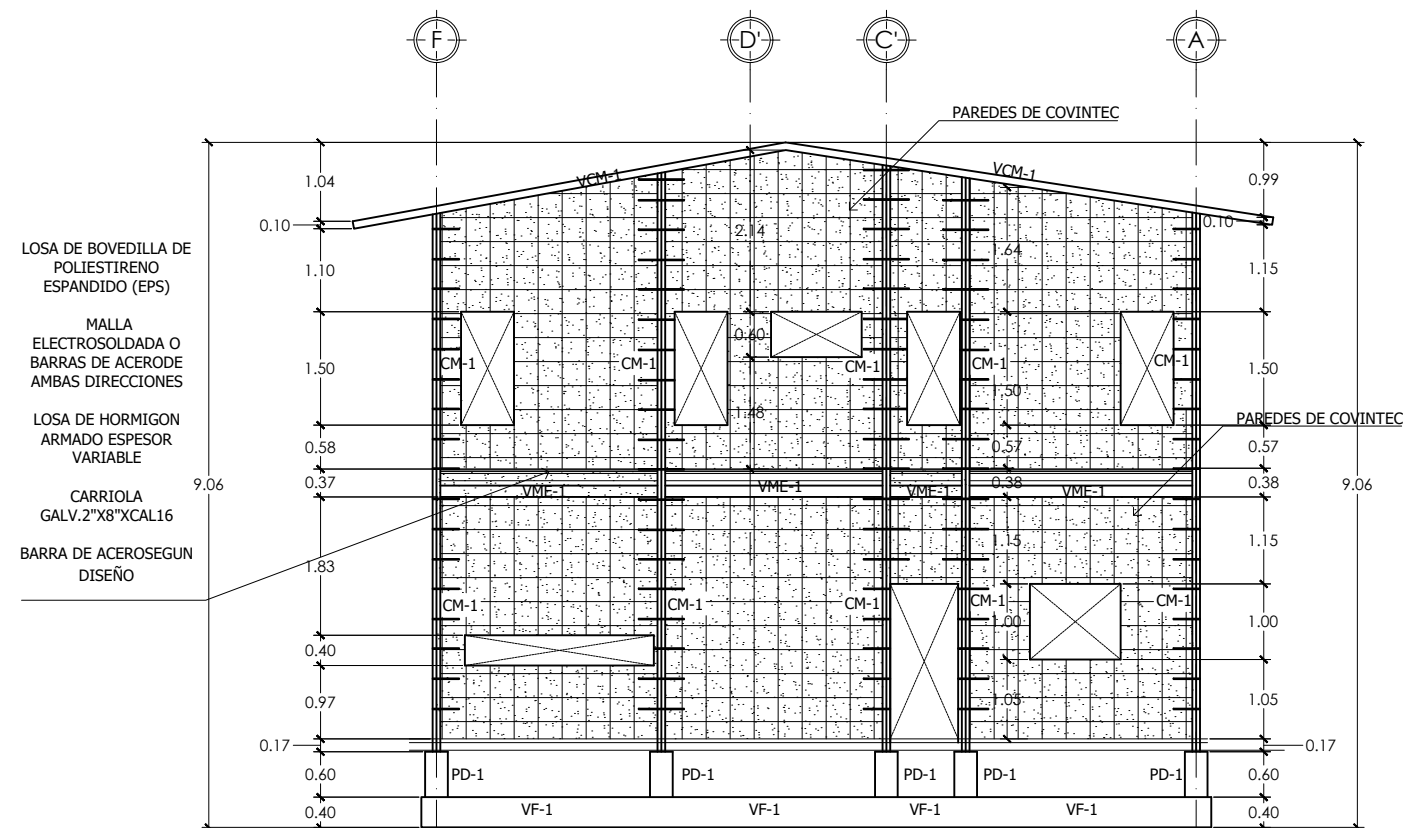
TUTORA:
 Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:
 ELEVACIONES
 ESTRUCTURALES

ESCALA: INDICADA

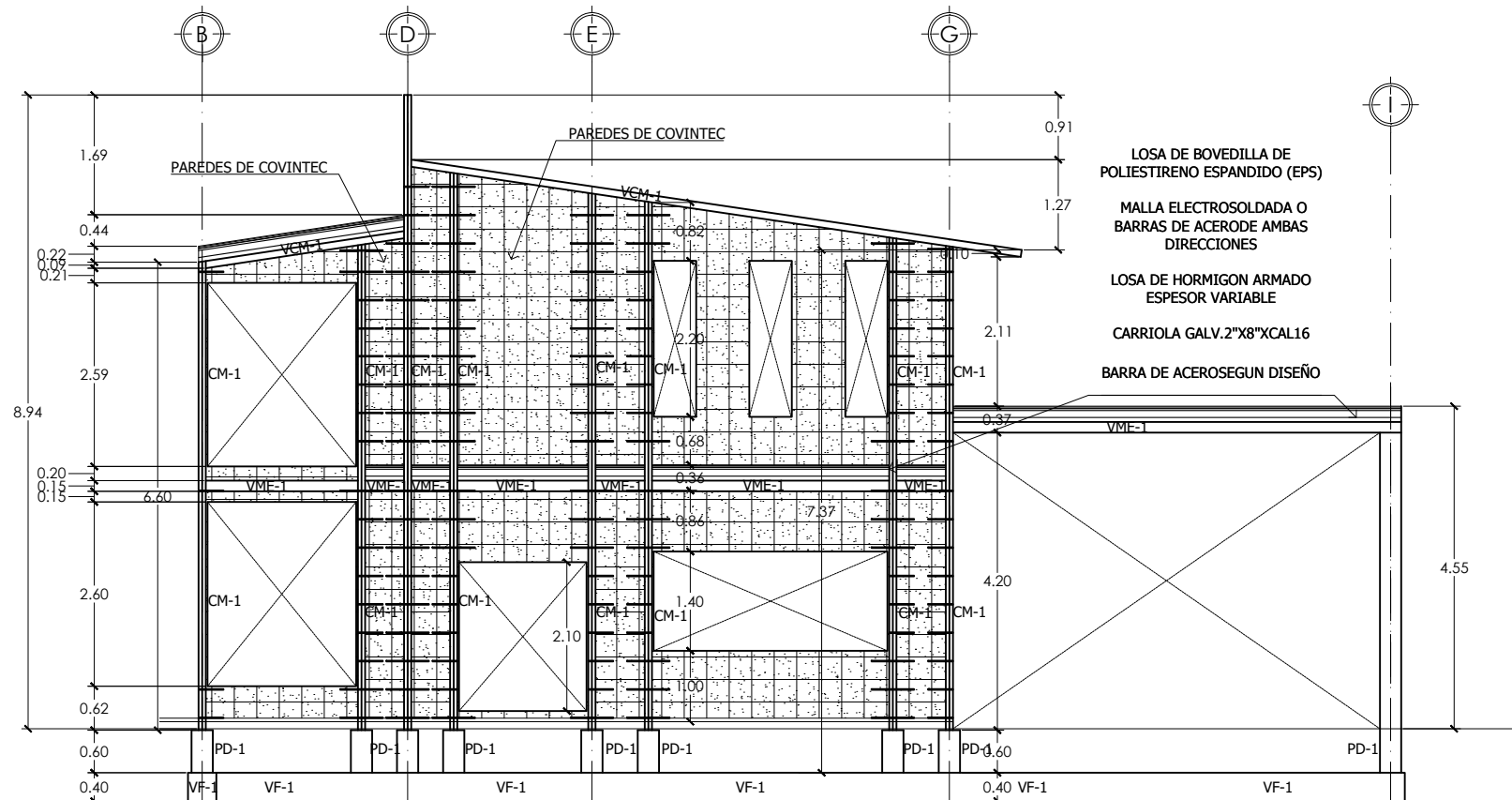
FECHA: MAYO 2023

Nº: ES-03 DE: 04



ELEVACIÓN EJE 1

ESCALA: 1:100



ELEVACIÓN EJE 8

ESCALA: 1:100



UCC
 FACULTAD DE
 INGENIERÍA Y
 ARQUITECTURA

PROYECTO:
AVE AZUL
"MODELO
GUARDABARRANCO"



DISEÑA:
 Gaitán Quintanilla,
 María Auxiliadora
 20134100890
 Quant Meléndez,
 Leiyen Auxiliadora
 20144100267
 Urbina Silva,
 Karen Elizabeth
 20144100826
 Vargas, Alejandra
 Guadalupe
 20144100231

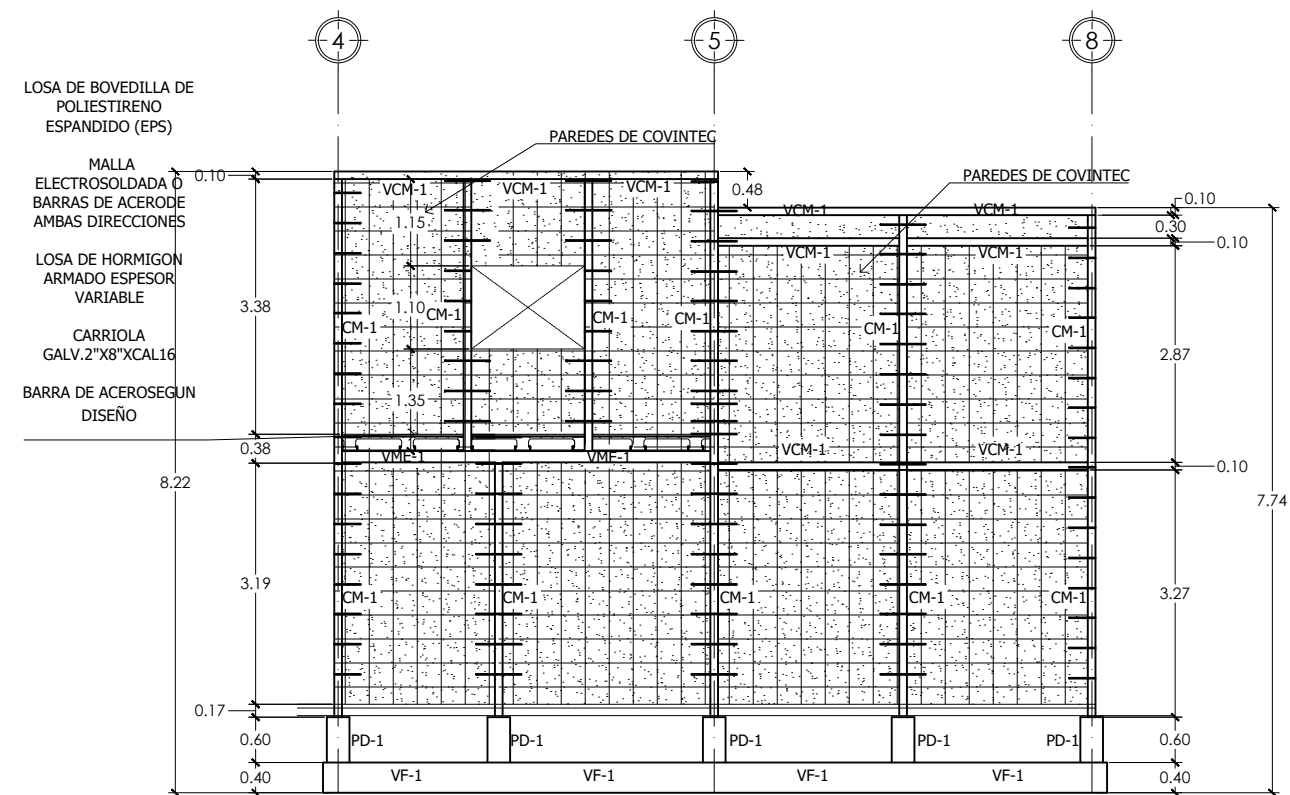
TUTORA:
 Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:
 ELEVACIONES
 ESTRUCTURALES

ESCALA: **INDICADA**

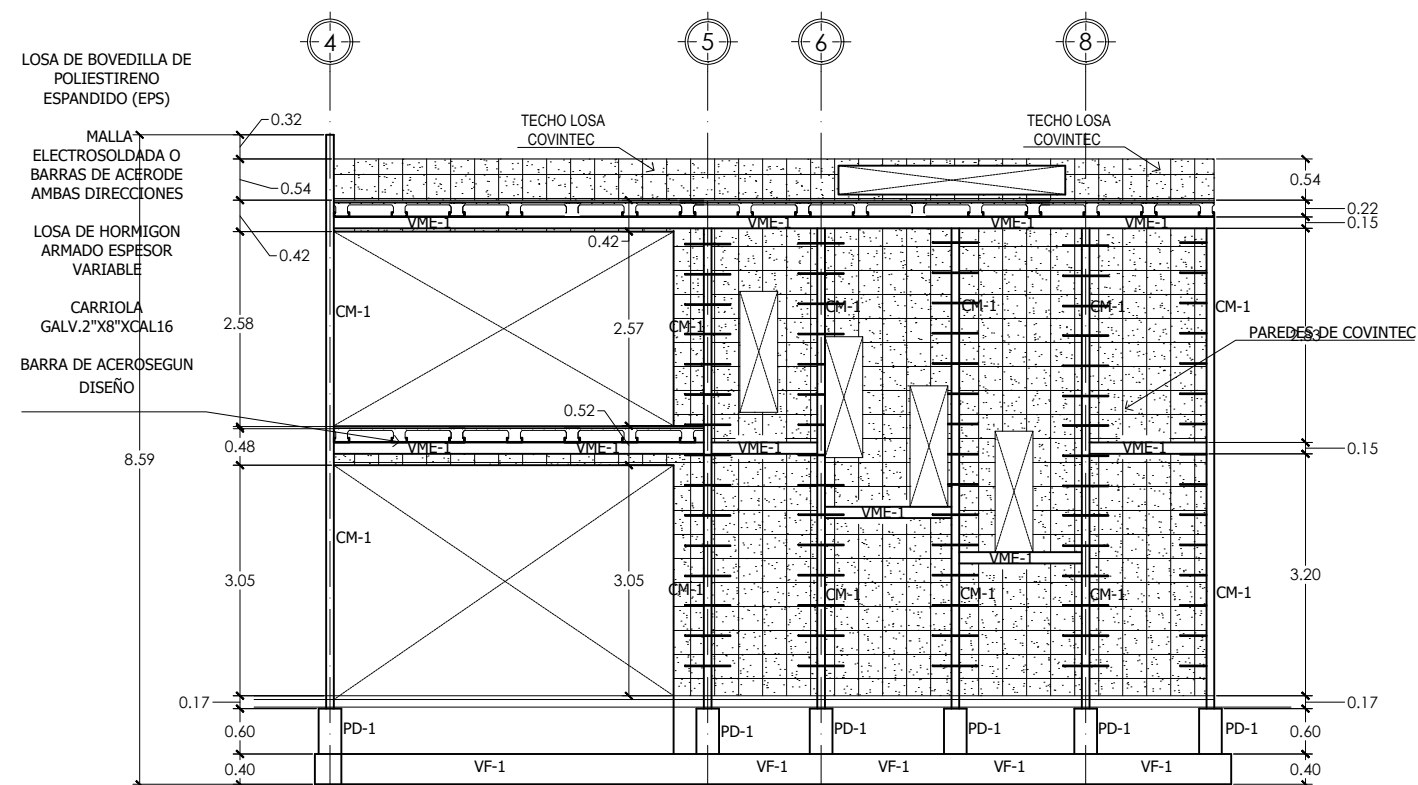
FECHA: **ENERO 2023**

N°: **ES-04** DE: **04**



ELEVACIÓN EJE A

ESCALA: 1:100

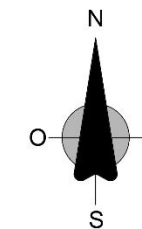


ELEVACIÓN EJE B

ESCALA: 1:100



UCC
FACULTAD DE
INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA

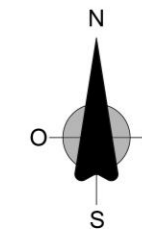


PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA: _____ 1:150

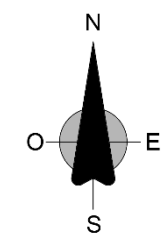


UCC
FACULTAD DE
INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA



PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA: _____ 1:150



UCC
FACULTAD DE
INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA

PROYECTO:

AVE AZUL

"VIVIENDA MODELO COLIBRÍ"



FACULTAD DE
INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA

PROYECTO:

VIVIENDA
MODELO
"COLIBRÍ"



DISEÑA:

Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora
20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora
20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth
20144100826
Vargas, Alejandra
Guadalupe
20144100231

TUTORA:

Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:
PORTADA E INDICE
LOCALIZACIÓN
NOMENCLATURA

ESCALA: INDICADA

FECHA: MAYO 2023

N°:

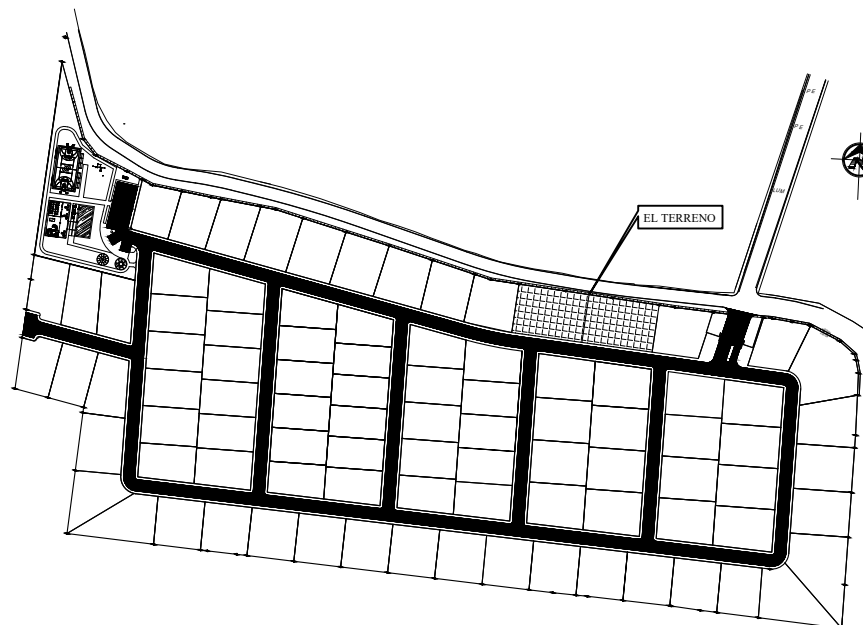
G-01

DE:

02

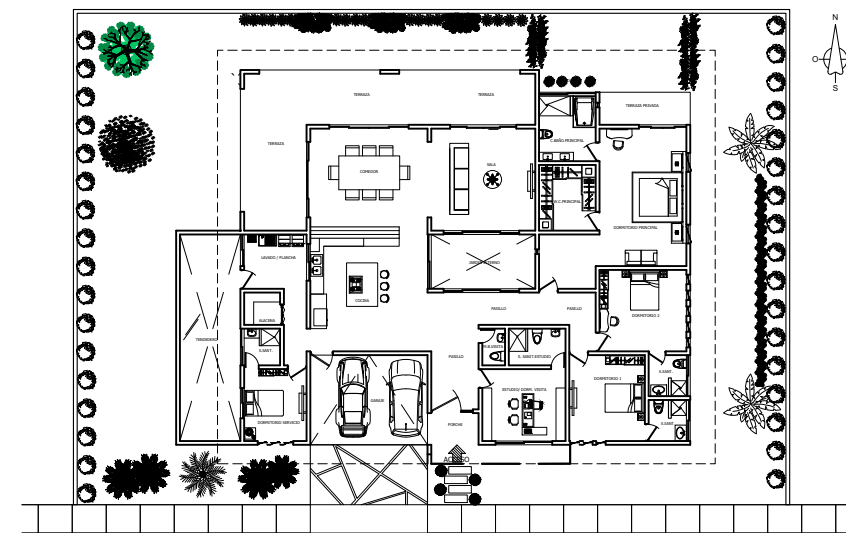


PLANO DE LOCALIZACION



PLANO DE MICRO LOCALIZACIÓN

ESCALA 1=4000



PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA: 1:400

I N D I C E

GENERALES

- G - 01 /02 PORTADA E INFORMACIÓN GENERAL
G - 02 /02 PLANTA DE CONJUNTO

ARQUITECTURA

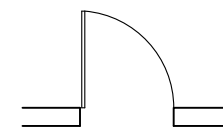
- A - 01 /07 PLANTA ARQUITECTÓNICA
A - 02 /07 PLANTA DE MOBILIARIO
A - 03 /07 PLANTA DE TECHOS Y DETALLES
A - 04 /07 ELEVACIONES 1 Y 2

- A - 05 /07 ELEVACIONES 3 Y 4
A - 06 /07 SECCIONES 1 Y 2
A - 07 /07 SECCIONES A Y B

ESTRUCTURA

- ES - 01/04 PLANTA DE FUNDACIONES, DETALLES VARIOS
ES - 02/04 DETALLES DE FUNDACIONES
ES - 03/04 ELEVACIONES ESTRUCTURALES
ES - 04/04 ELEVACIONES ESTRUCTURALES

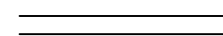
NOMENCLATURA



PUERTAS EN PLANTA



VENTANAS EN PLANTA



PARED EN PLANTA



PARTICIONES EN PLANTA



VISTA ARQUITECTONICA



SECCION ARQUITECTONICA



UCC
 FACULTAD DE
 INGENIERÍA Y
 ARQUITECTURA

PROYECTO:
**VIVIENDA
 "MODELO
 COLIBRÍ"**



DISEÑA:
 Gaitán Quintanilla,
 María Auxiliadora
 20134100890
 Quant Meléndez,
 Leiyen Auxiliadora
 20144100267
 Urbina Silva,
 Karen Elizabeth
 20144100826
 Vargas, Alejandra
 Guadalupe
 20144100231

TUTORA:
 Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:
 PLANTA DE
 CONJUNTO

ESCALA: INDICADA

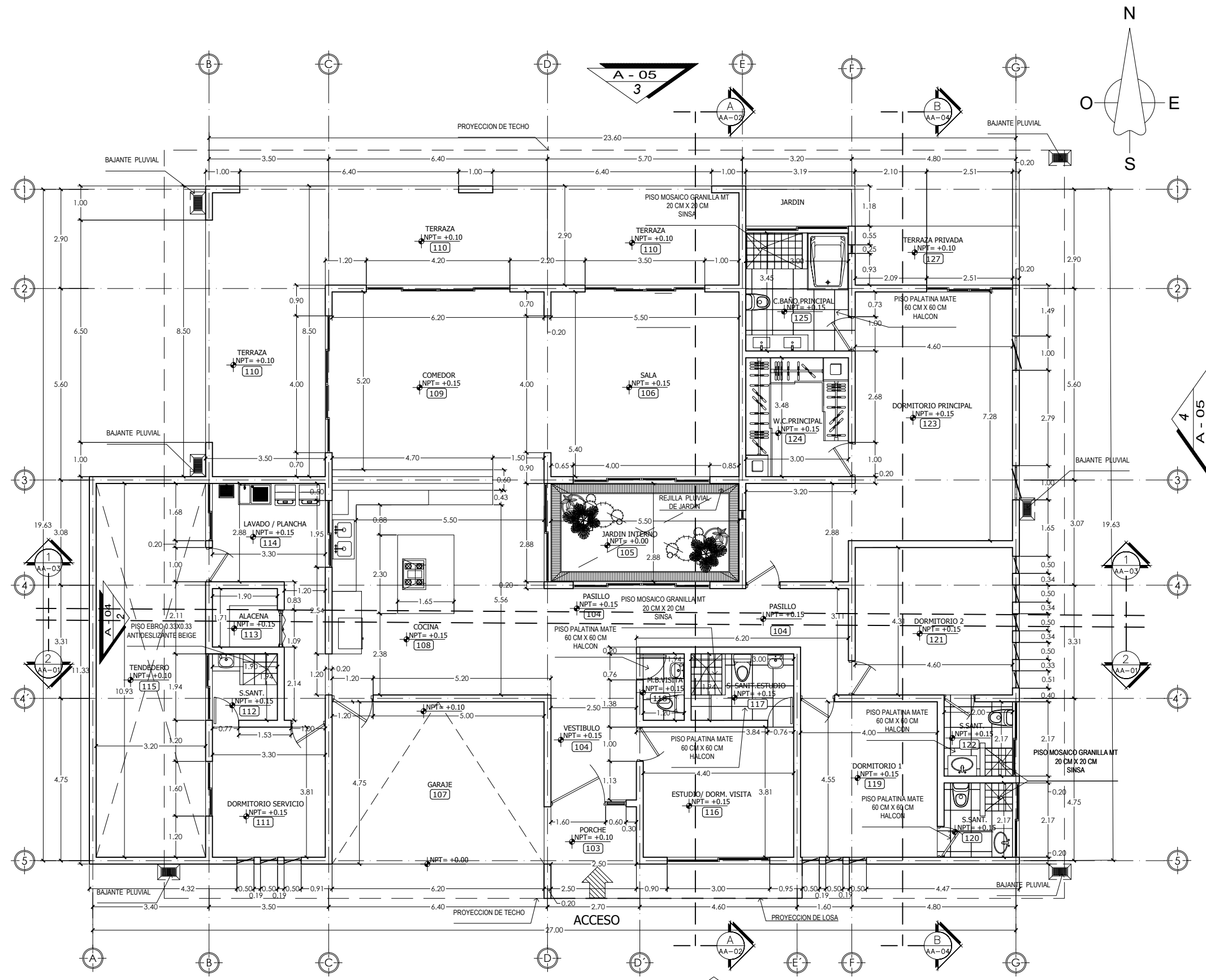
FECHA: MAYO 2023

Nº: **G-02** DE: **02**



PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA: _____ 1:150



PLANTA ARQUITECTÓNICA

ESCALA: 1:125

TABLA DE AREAS PLANTA

Nº	AMBIENTE	AREA m ²
100	JARDIN EXTERIOR FRONTAL	0 m ²
101	PASILLO EXTERNO IZQ	0 m ²
102	JARDIN EXTERIOR POSTERIOR	0 m ²
103	PORCHE	4.18 m ²
104	VESTIBULO Y PASILLO	28.64 m ²
105	JARDIN INTERNO	15.81 m ²
106	SALA	29.70 m ²
107	GARAJE	29.40 m ²
108	COCINA	41.60 m ²
109	COMEDOR	32.24 m ²
110	TERRAZA	64.84 m ²
111	DORMITORIO DE SERVICIO	12.55 m ²
112	SERVICIO SANITARIO SERV.	3.68 m ²
113	ALACENA	3.46 m ²
114	LAVA/PLANCHA	14.54 m ²
115	TENEDERO	34.97 m ²
116	ESTUDIO/ DORM. VISITA	16.94 m ²
117	SERVICIO SANIT.-ESTUDIO	5.97 m ²
118	MEDIO BAÑO-VISITA	2.48 m ²
119	DORMITORIO 1	18.29 m ²
120	SERVICIO SANITARIO 1	4.52 m ²
121	DORMITORIO 2	19.82 m ²
122	SERVICIO SANITARIO 2	4.51 m ²
123	DORMITORIO PRINCIPAL	42.93 m ²
124	W.C	10.62 m ²
125	CUARTO DE BAÑO	10.55 m ²
126	TERRAZA PRIVADA	8.28 m ²
	AREA TOTAL	460.52 m ²
	AREA TOTAL PAREDES	40.32 m ²
	TOTAL	500.84 m ²

TABLA DE PUERTAS

No.	ANCHO (A)	ALTO (B)	CANT.	MATERIALES
	2.20	2.20	1	PUERTA DE PVC CON VENTANA INCLUIDA DE VIDRIO
	1.00	2.20	7	PUERTA DE MADERA SOLIDA
	0.90	2.20	2	PUERTA DE MADERA SOLIDA
	0.77	2.20	3	PUERTA DE MADERA SOLIDA
	1.20	2.20	1	PUERTA DE MADERA SOLIDA
	1.10	2.20	1	PUERTA MADERA DE TIJERA
	1.00	2.20	1	PUERTA METALICA
	2.88	2.20	1	PUERTA DE PVC CON VENTANA INCLUIDA DE VIDRIO
	4.00	2.20	3	PUERTA DE PVC CON VENTANA INCLUIDA DE VIDRIO
	4.20	2.20	2	PUERTA DE PVC CON VENTANA INCLUIDA DE VIDRIO
	2.50	2.20	1	PUERTA DE PVC CON VENTANA INCLUIDA DE VIDRIO

TABLA DE VENTANAS

No.	ANCHO (A)	ALTO (B)	Nivel desde el NPT (C)	CANT.	MATERIALES
	3.00	1.20	1.00	1	VENTANA DE PVC Y VIDRIO CORREDIZA
	0.50	1.60	0.60	11	VENTANA GUILLOTINA DE PVC Y VIDRIO
	1.60	1.20	1.00	1	VENTANA DE PVC Y VIDRIO CORREDIZA
	2.20	0.50	1.70	5	VENTANA DE PVC Y VIDRIO CORREDIZA
	0.25	1.60	0.50	1	VENTANA DE PVC Y VIDRIO FIJO
	1.00	1.60	0.50	2	VENTANA GUILLOTINA DE PVC Y VIDRIO
	1.68	1.20	1.00	1	VENTANA DE PVC Y VIDRIO CORREDIZA
	0.25	1.70	0.50	1	VENTANA DE PVC Y VIDRIO FIJO



UCC
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PROYECTO:

VIVIENDA MODELO "COLIBRÍ"



DISEÑA:

Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora 20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora 20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth 20144100826
Vargas, Alejandra Guadalupe 20144100231

TUTORA:

Arq. Helenka Silva B.

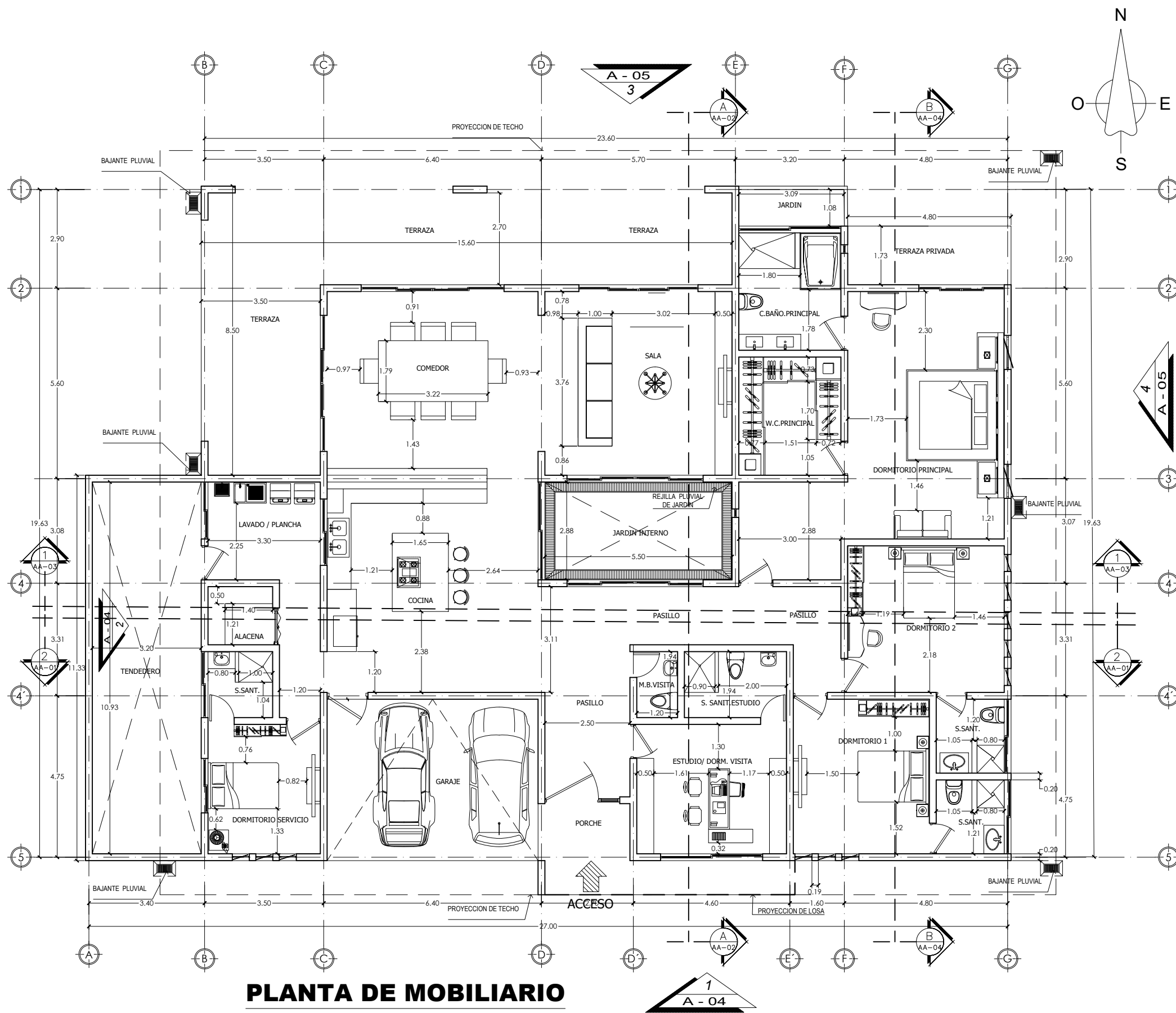
CONTENIDO:

PLANTA ARQUITECTÓNICA
TABLAS VARIAS

ESCALA: INDICADA

FECHA: MAYO 2023

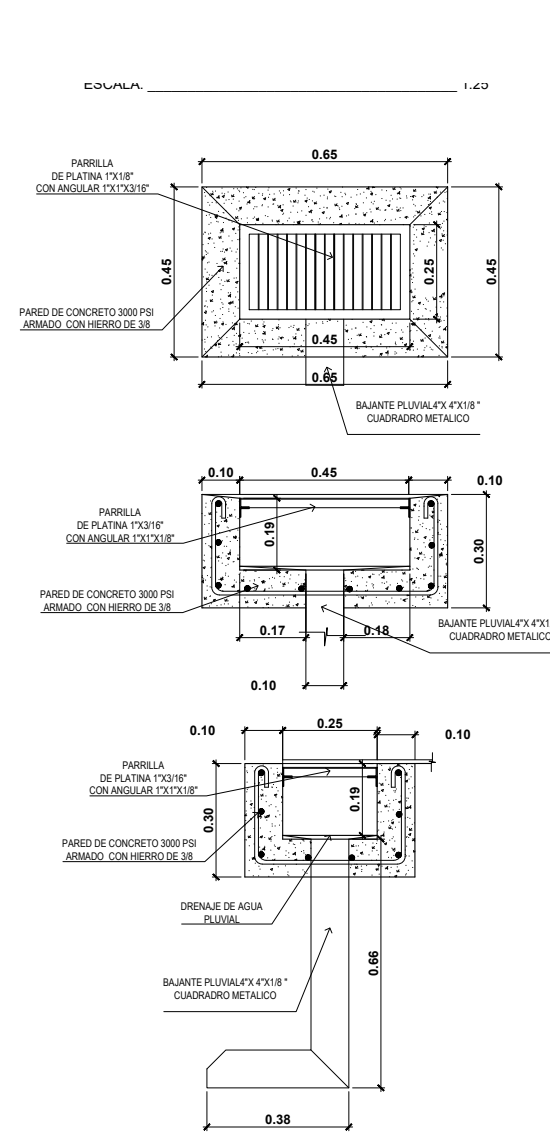
Nº: A-01 DE: 07



PLANTA DE MOBILIARIO

ESCALA: 1:125

1:125



CAJAS PLUVIALES

ESCALA: 1:20



UCC
FACULTAD DE
INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA

PROYECTO:

VIVIENDA
MODELO
"COLIBRÍ"



DISEÑA:

Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora
20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora
20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth
20144100826
Vargas, Alejandra
Guadalupe
20144100231

TUTORA:

Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:

PLANTA DE
MOBILIARIO
DETALLES VARIOS

ESCALA: INDICADA

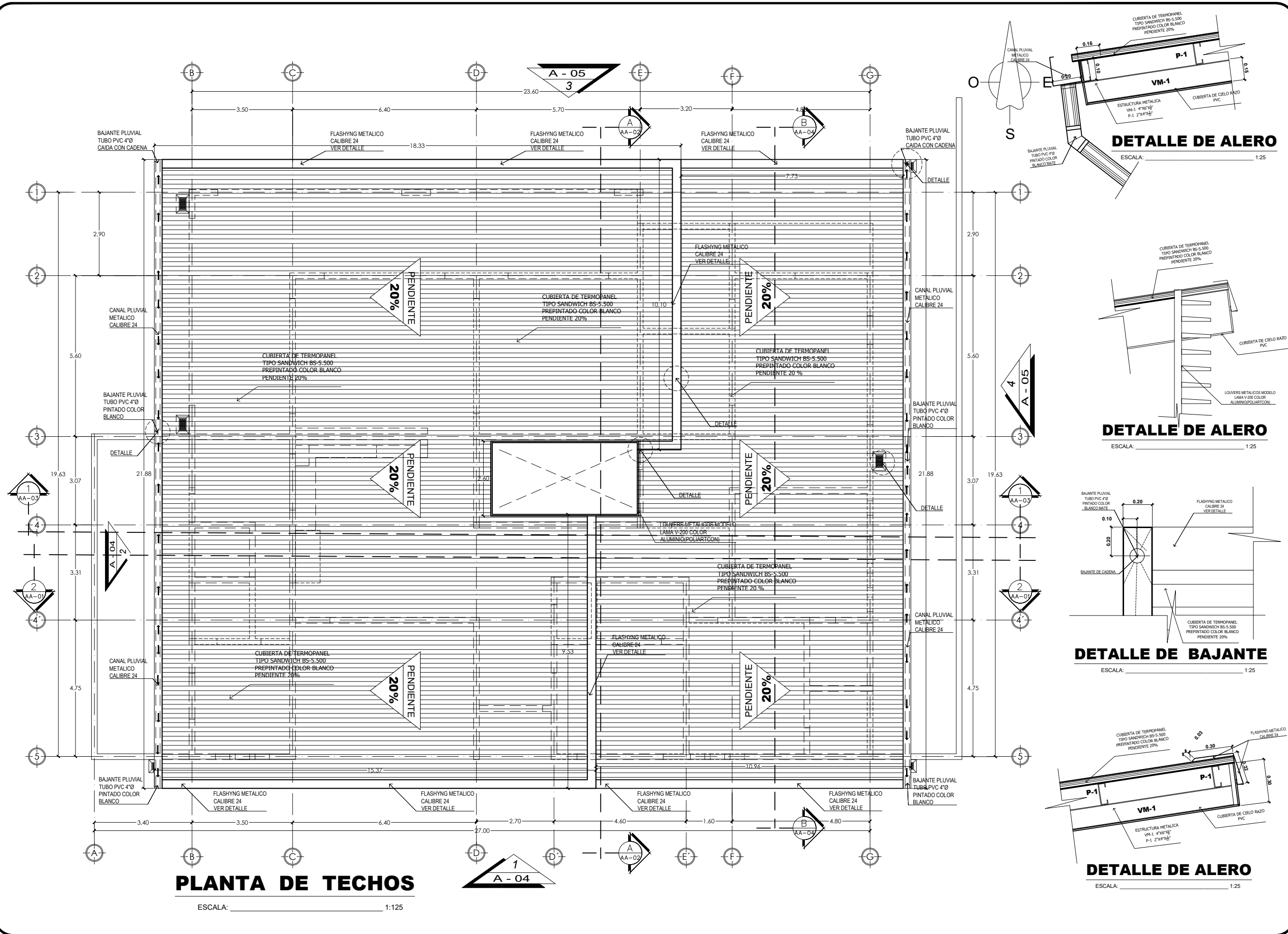
FECHA: MAYO 2023

N°:

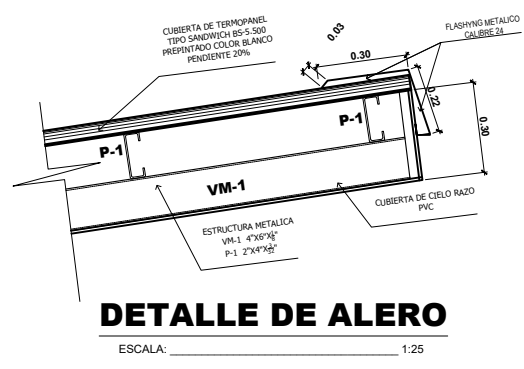
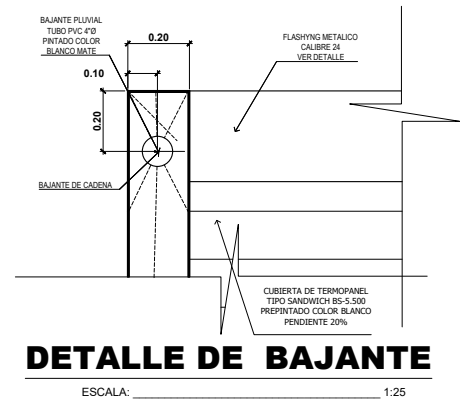
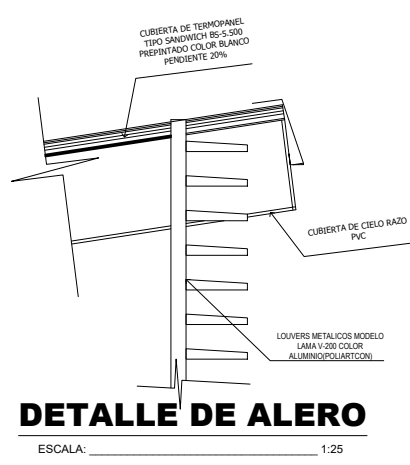
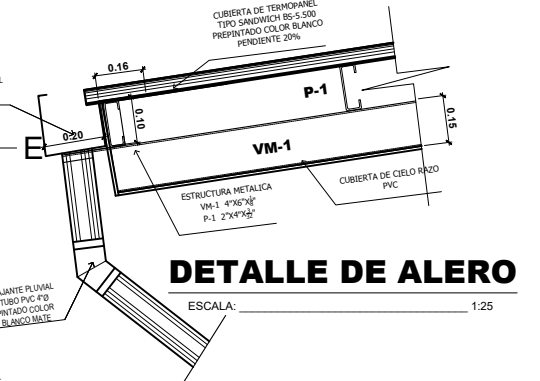
A-02

DE:

07



PLANTA DE TECHOS
 ESCALA: 1:125



PROYECTO:
VIVIENDA MODELO "COLIBRÍ"

DISEÑA:
 Gaitán Quintanilla,
 María Auxiliadora 20134100890
 Quant Meléndez,
 Leiyen Auxiliadora 20144100267
 Urbina Silva,
 Karen Elizabeth 20144100826
 Vargas, Alejandra
 Guadalupe 20144100231

TUTORA:
 Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:
 PLANTA DE TECHOS
 DETALLES DE TECHOS

ESCALA: INDICADA

FECHA: MAYO 2023

Nº: **A-03** DE: **07**



UCC
 FACULTAD DE
 INGENIERÍA Y
 ARQUITECTURA

PROYECTO:

VIVIENDA
 MODELO
 "COLIBRÍ"



DISEÑA:

Gaitán Quintanilla,
 María Auxiliadora
 20134100890
 Quant Meléndez,
 Leiyen Auxiliadora
 20144100267
 Urbina Silva,
 Karen Elizabeth
 20144100826
 Vargas, Alejandra
 Guadalupe
 20144100231

TUTORA:

Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:
 ELEVACIÓN 1
 ELEVACIÓN 2

ESCALA: INDICADA

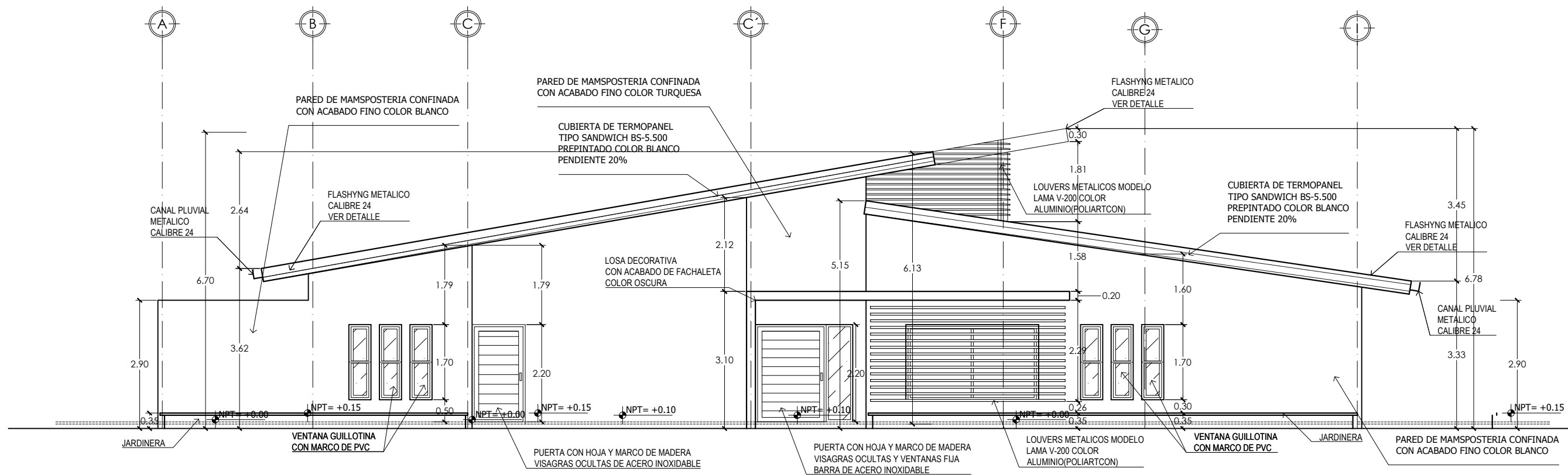
FECHA: MAYO 2023

N°:

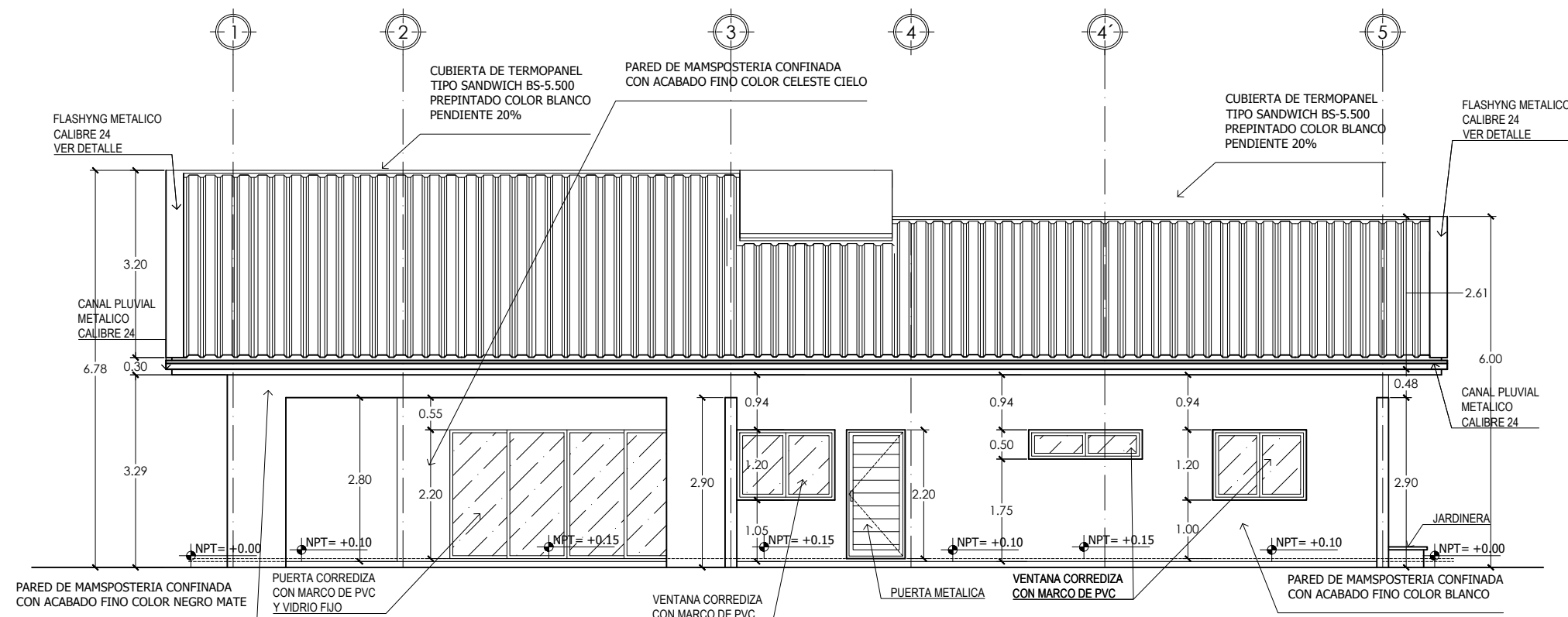
A-04

DE:

07



ELEVACIÓN 1
 ESCALA: 1:100
 A-02



ELEVACIÓN 2
 ESCALA: 1:100
 A-02



UCC
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PROYECTO:

VIVIENDA MODELO "COLIBRÍ"



DISEÑA:

Gaitán Quintanilla,
 María Auxiliadora
 20134100890
 Quant Meléndez,
 Leiyen Auxiliadora
 20144100267
 Urbina Silva,
 Karen Elizabeth
 20144100826
 Vargas, Alejandra
 Guadalupe
 20144100231

TUTORA:

Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:
ELEVACIÓN 3
ELEVACIÓN 4

ESCALA: INDICADA

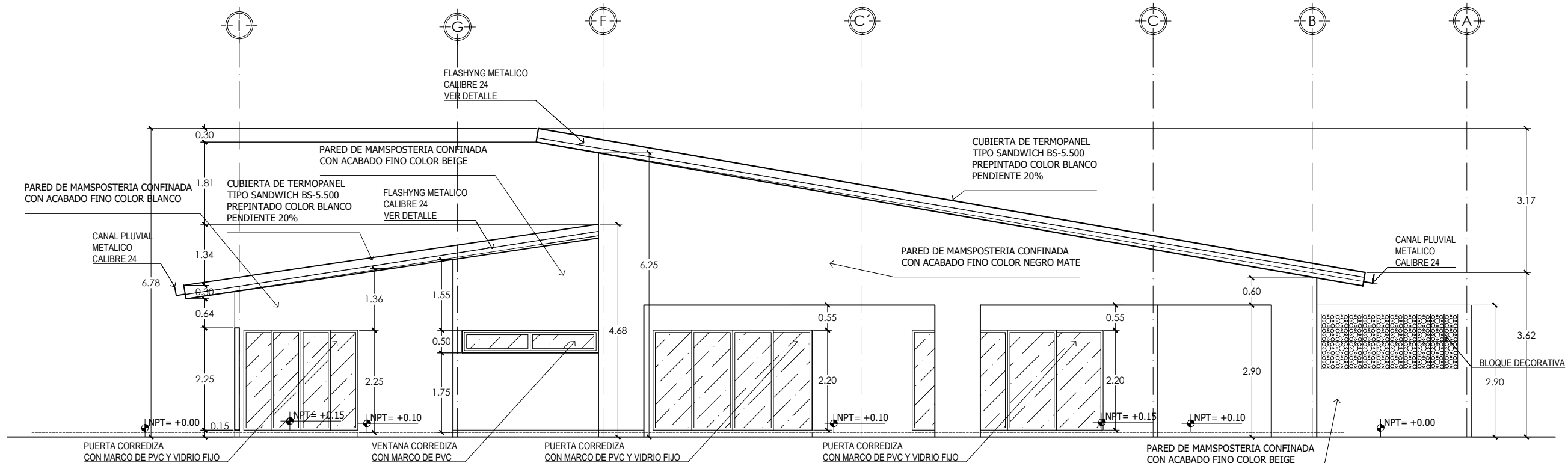
FECHA: MAYO 2023

N°:

A-05

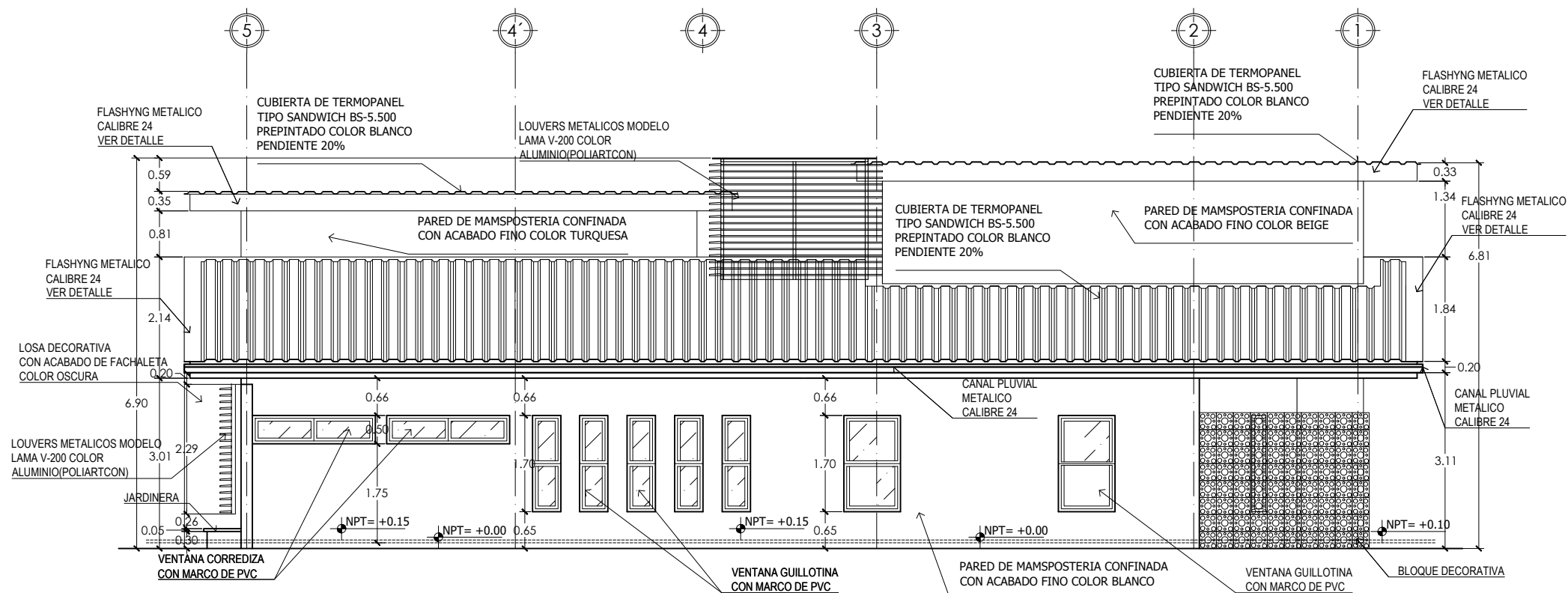
DE:

07



ELEVACIÓN 3

ESCALA: 1:100



ELEVACIÓN 4

ESCALA: 1:100





UCC

FACULTAD DE
INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA

PROYECTO:

VIVIENDA
MODELO
"COLIBRÍ"



DISEÑA:

Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora
20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora
20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth
20144100826
Vargas, Alejandra
Guadalupe
20144100231

TUTORA:

Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:

SECCIÓN 1
SECCIÓN 2

ESCALA: INDICADA

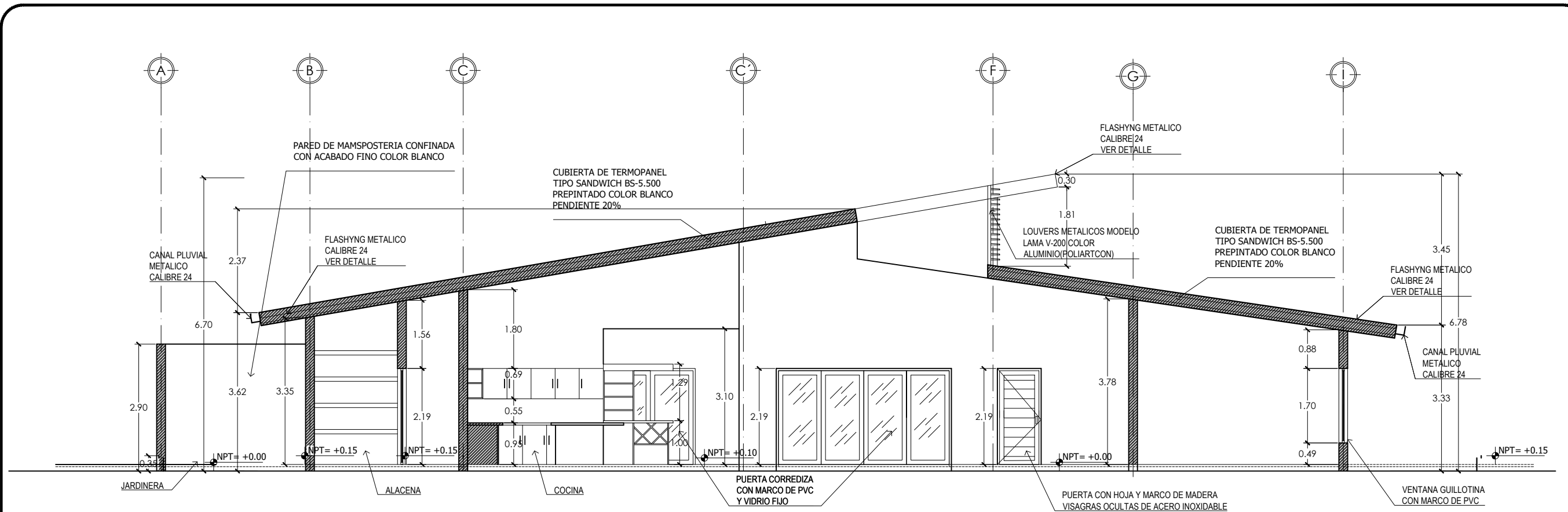
FECHA: MAYO 2023

N°:

A-06

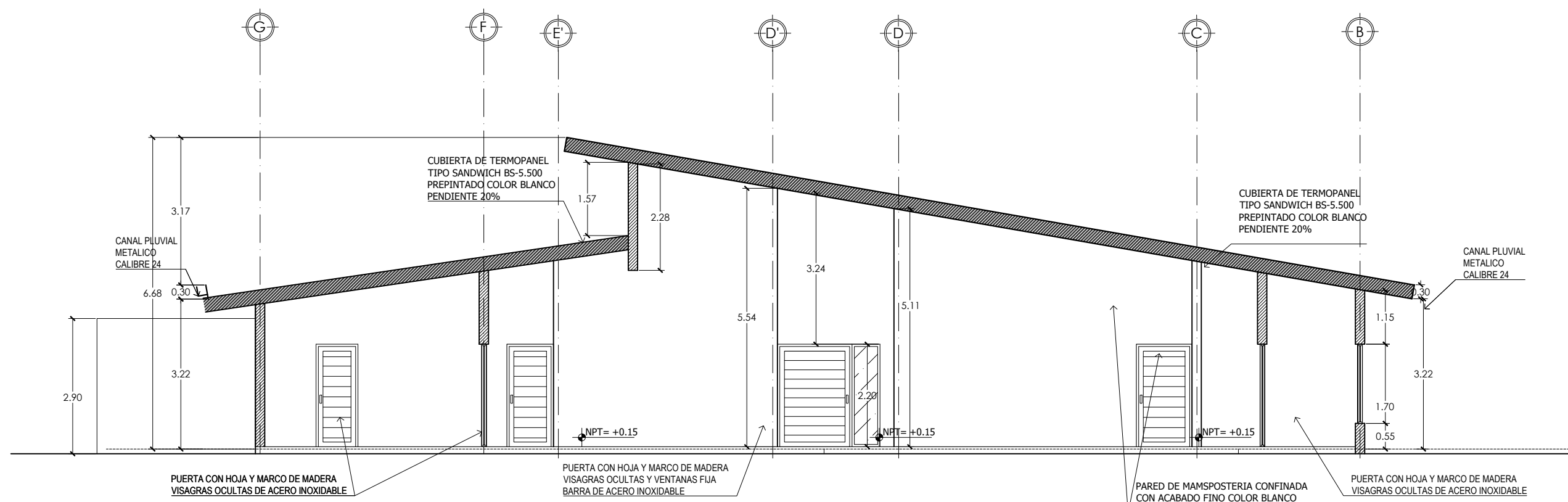
DE:

07



SECCIÓN 1-1

ESCALA: 1:100



SECCIÓN 2-2

ESCALA: 1:100



UCC

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PROYECTO:

VIVIENDA MODELO "COLIBRÍ"



DISEÑA:

Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora
20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora
20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth
20144100826
Vargas, Alejandra
Guadalupe
20144100231

TUTORA:

Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:

SECCIÓN A-A
SECCIÓN B-B

ESCALA: INDICADA

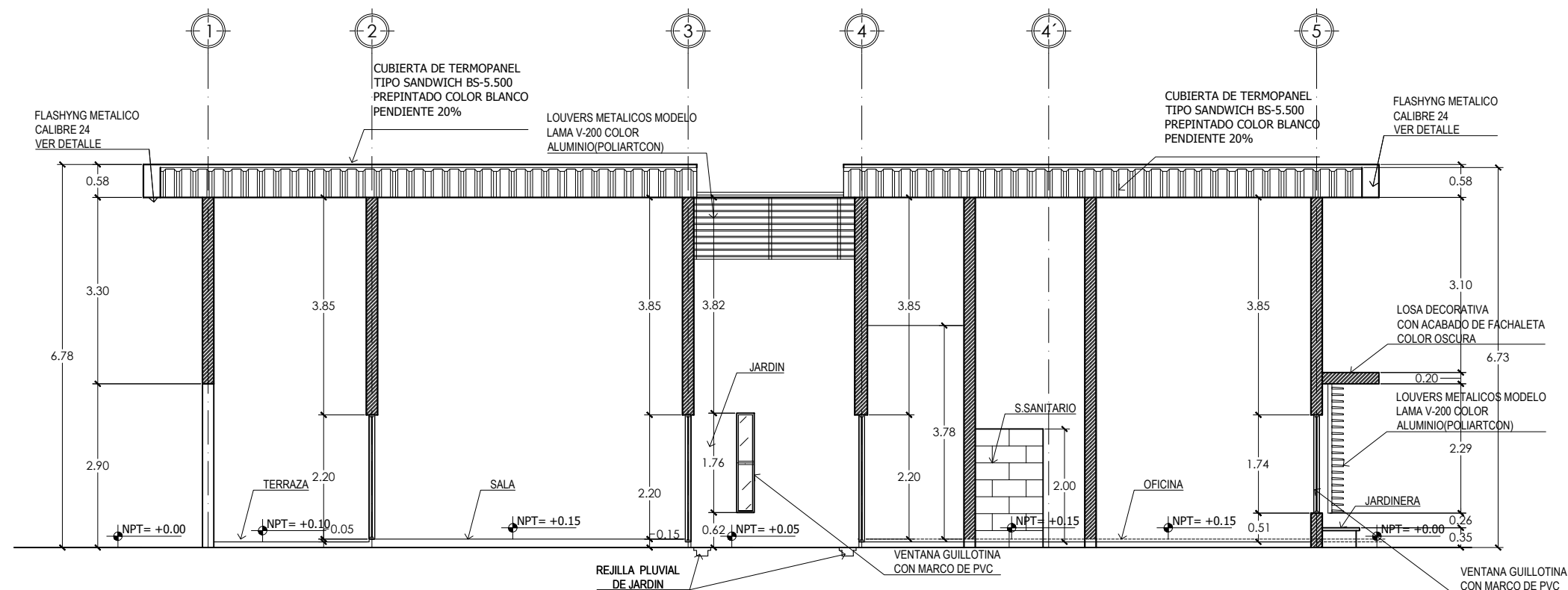
FECHA: MAYO 2023

N°:

A-07

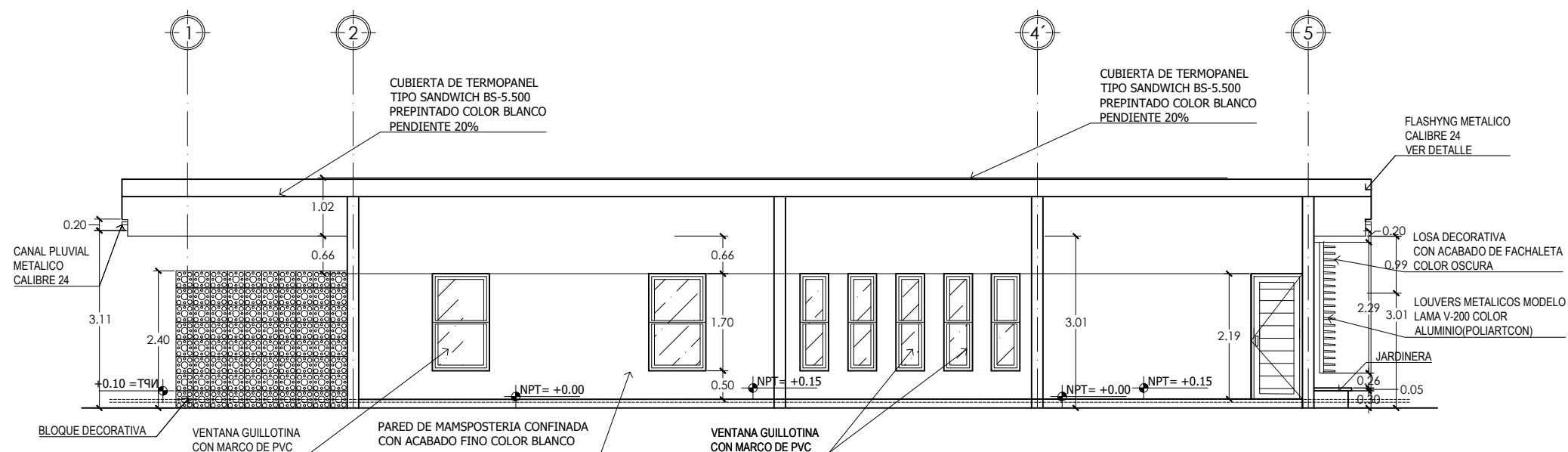
DE:

07



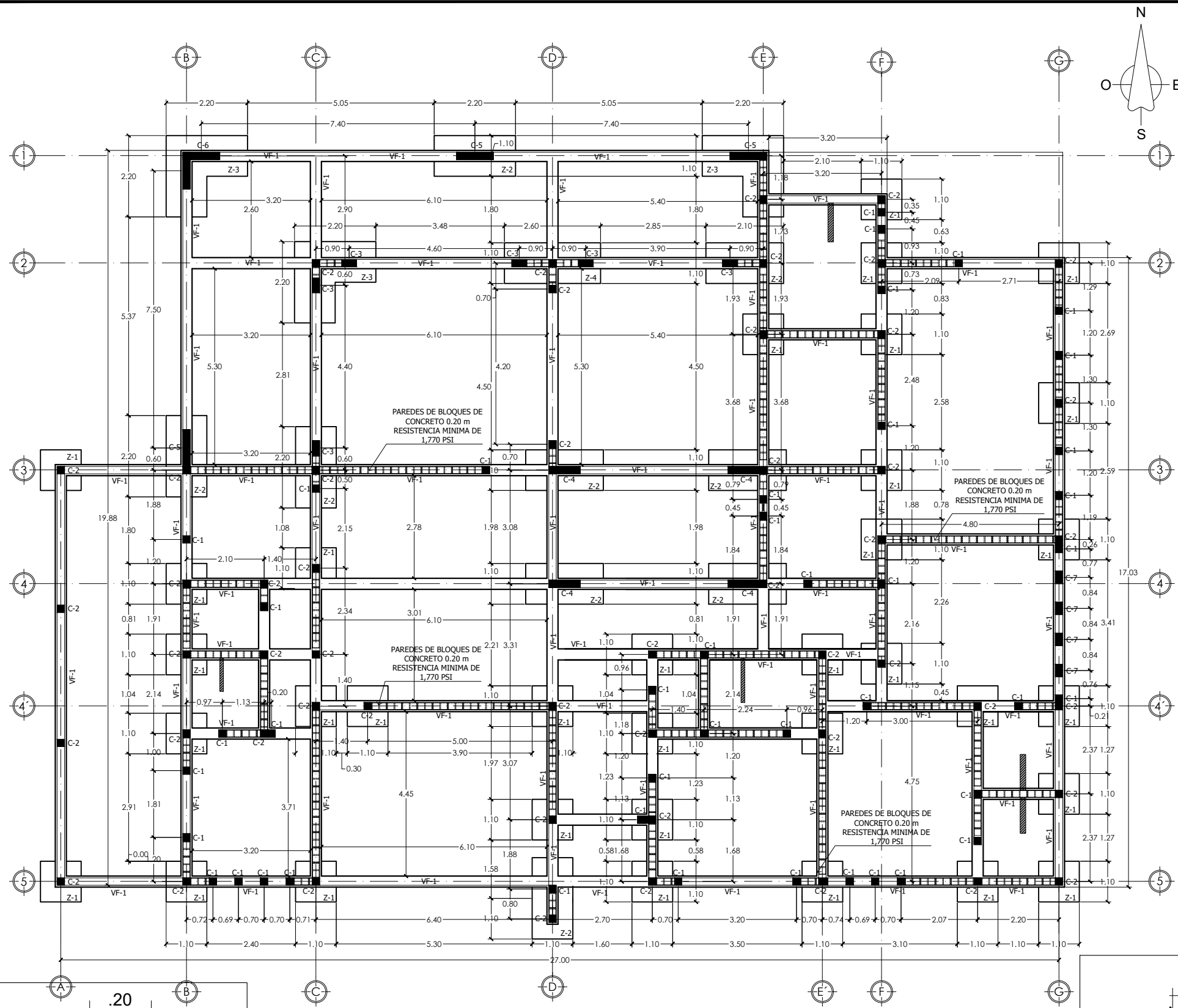
SECCIÓN A-A

ESCALA: 1:100



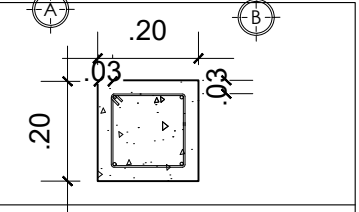
SECCIÓN B-B

ESCALA: 1:100

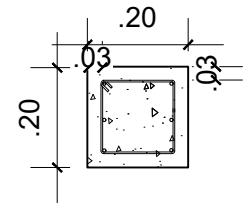


PLANTA DE FUNDACIONES

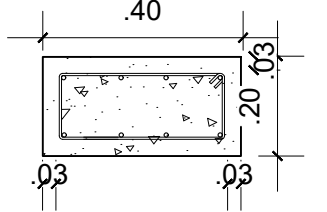
ESCALA: 1:125



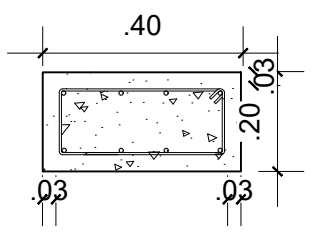
VI-1 (0.20X0.20)
Ref.4 Ø 3/8 EST# 2 , 5 e 0.05
resto @ 0.125 m



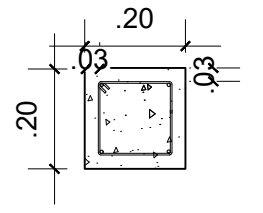
C-2 (0.20X0.20)
Ref.6 Ø 1/2EST# 2 , 5 e 0.05
resto @ 0.125 m



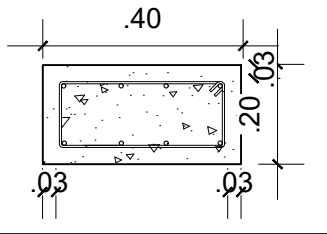
C-3 (0.20X0.40)
Ref.8 Ø 5/8 EST# 2 , 5 e 0.05
resto @ 0.125 m



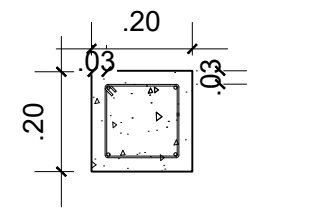
VC-1 (0.20X0.40)
Ref.8 Ø 1/2 EST# 2 , 5 e 0.05
resto @ 0.125 m



VD-1 (0.20X0.20)
Ref.4 Ø 3/8 EST# 2 , 5 e 0.05
resto @ 0.125 m



VD-2 (0.20X0.40)
Ref.8 Ø 1/2 EST# 2 , 5 e 0.05
resto @ 0.125 m



C-1 (0.20X0.20)
Ref.4 Ø 3/8 EST# 2 , 5 e 0.05
resto @ 0.125 m



UCC
FACULTAD DE
INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA

PROYECTO:

VIVIENDA
MODELO
"COLIBRÍ"



DISEÑA:

Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora
20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora
20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth
20144100826
Vargas, Alejandra
Guadalupe
20144100231

TUTORA:

Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:

PLANTA DE
FUNDACIONES
DETALLES VARIOS

ESCALA: INDICADA

FECHA: MAYO 2023

N°:

ES-01

DE:

04



UCC
FACULTAD DE
INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA

PROYECTO:

VIVIENDA
MODELO
"COLIBRÍ"



DISEÑA:

Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora
20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora
20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth
20144100826
Vargas, Alejandra
Guadalupe
20144100231

TUTORA:

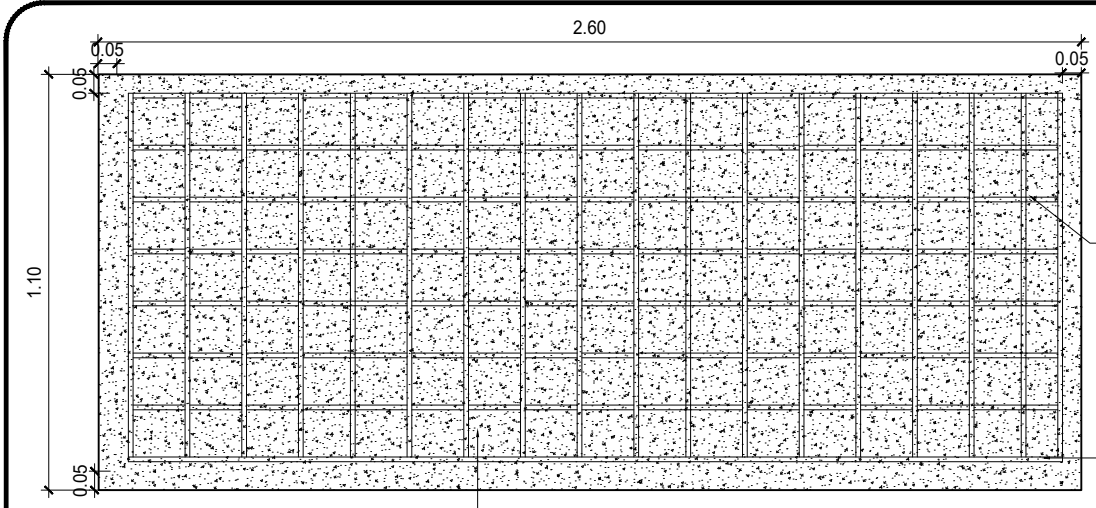
Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:
DETALLES VARIOS

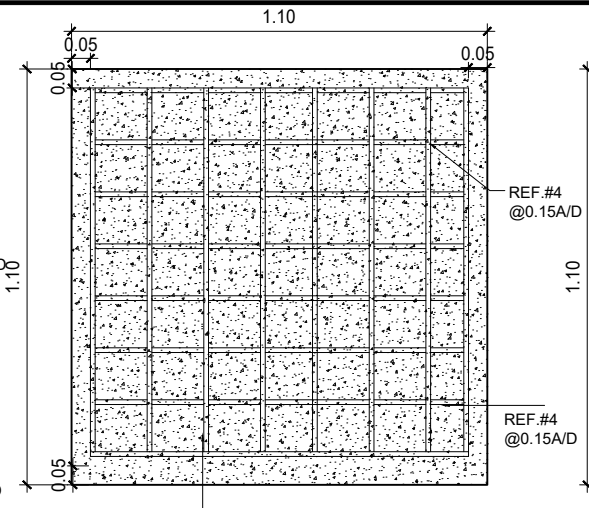
ESCALA: INDICADA

FECHA: MAYO 2023

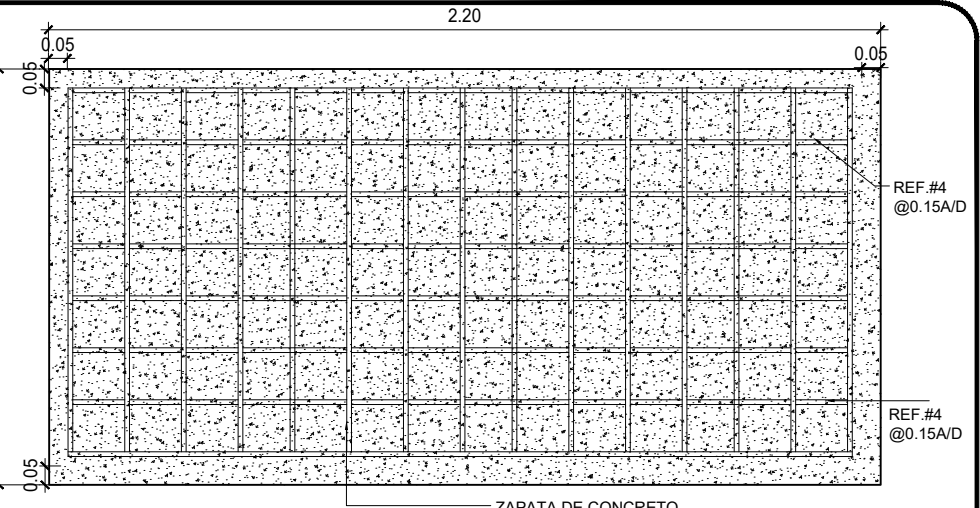
N°: ES-02 DE: 04



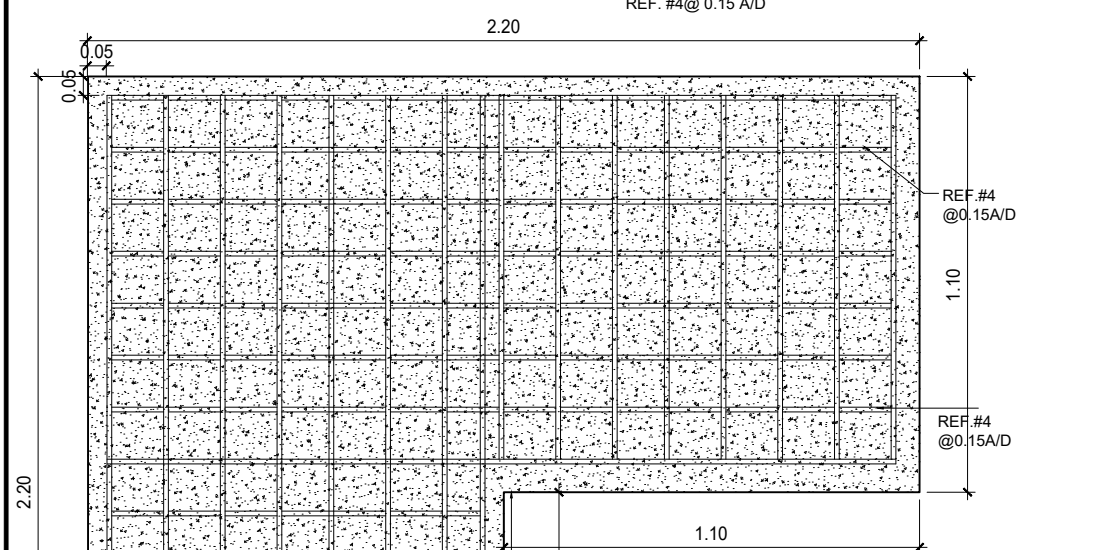
ZAPATA DE CONCRETO
ZP-4 1.10 X 2.60 X 0.30
REF. #4 @ 0.15 A/D



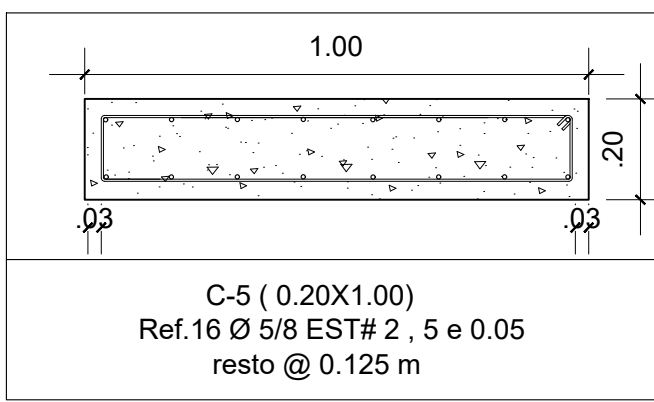
ZAPATA DE CONCRETO
ZP-1 1.10 X 1.10 X 0.30
REF. #4 @ 0.15 A/D



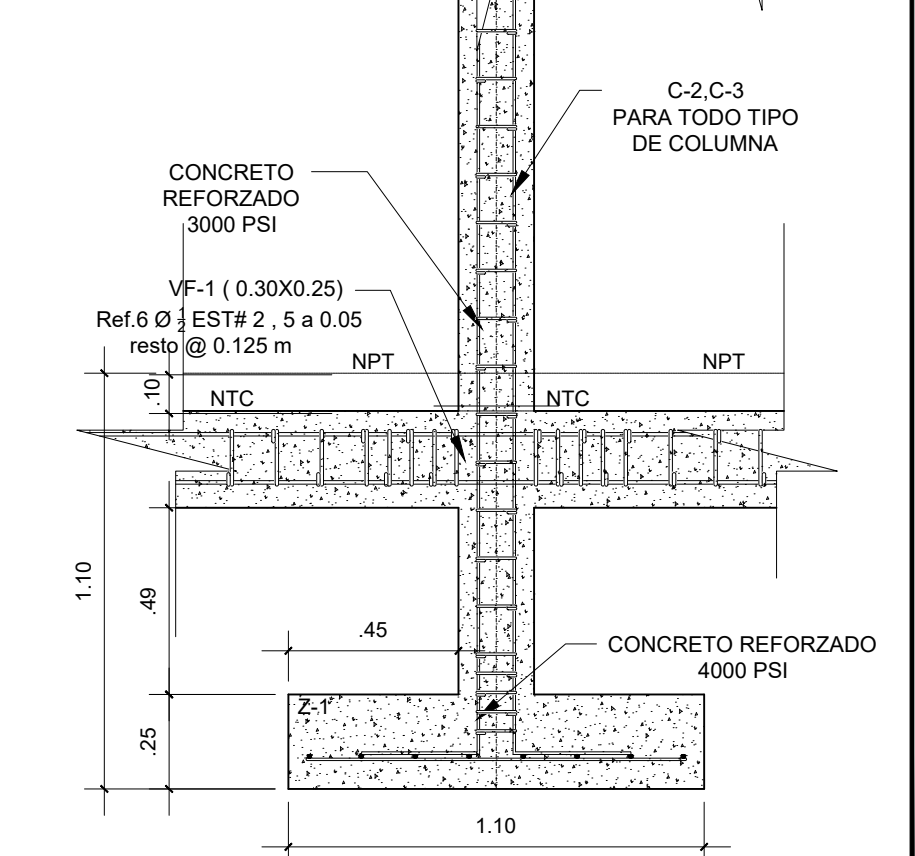
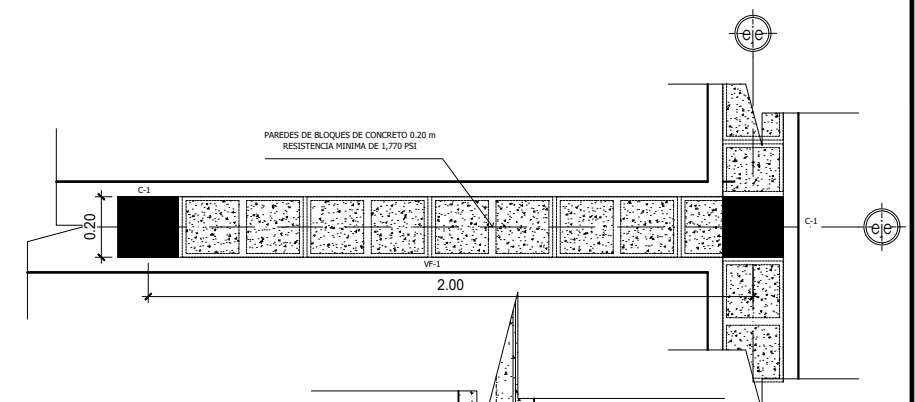
ZAPATA DE CONCRETO
ZP-2 1.10 X 2.20 X 0.30
REF. #4 @ 0.15 A/D



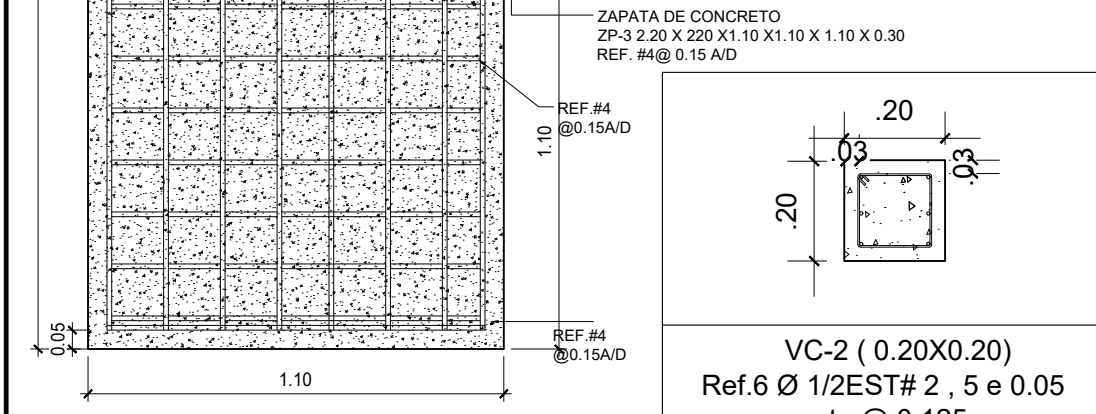
ZAPATA DE CONCRETO
ZP-3 2.20 X 2.20 X 1.10 X 1.10 X 0.30
REF. #4 @ 0.15 A/D



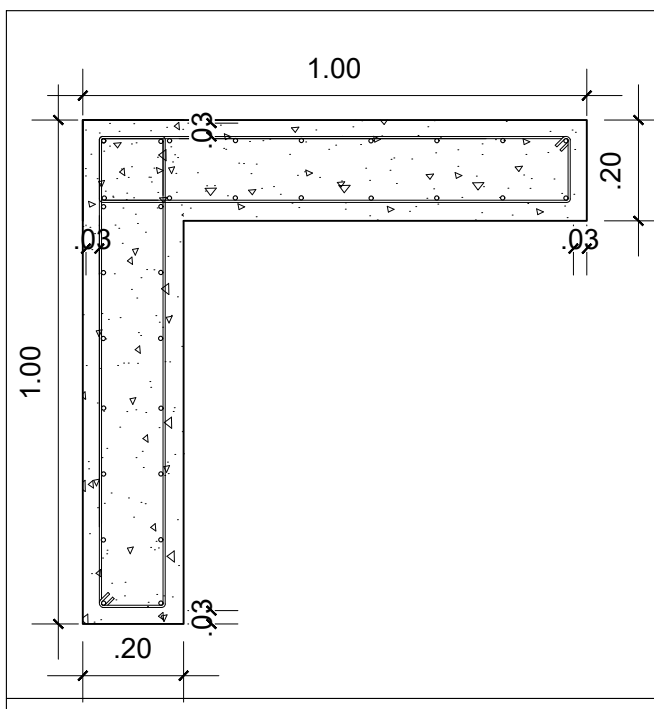
C-5 (0.20X1.00)
Ref.16 Ø 5/8 EST# 2 , 5 e 0.05
resto @ 0.125 m



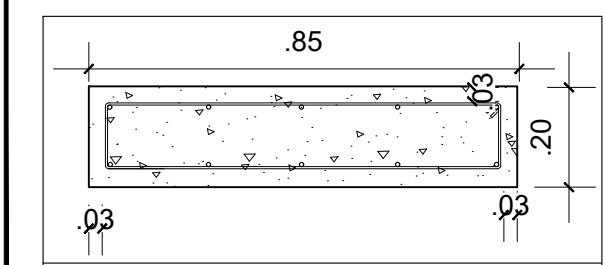
DETALLE TIPICO DE
ZAPATA



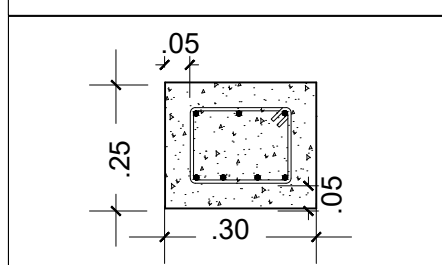
VC-2 (0.20X0.20)
Ref.6 Ø 1/2 EST# 2 , 5 e 0.05
resto @ 0.125 m



C-6 (0.20X1.00)
Ref.32 Ø 5/8 EST# 2 , 5 e 0.05
resto @ 0.125 m



C-4 (0.20X0.85)
Ref.8 Ø 1/2 EST# 2 , 5 e 0.05
resto @ 0.125 m



VF-1 (0.25X0.30)
Ref.7 Ø 1/2 EST# 2 , 5 a 0.05
resto @ 0.125 m



UCC

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PROYECTO:

VIVIENDA MODELO "COLIBRÍ"



DISEÑA:

Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora
20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora
20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth
20144100826
Vargas, Alejandra
Guadalupe
20144100231

TUTORA:

Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:
ELEVACIONES ESTRUCTURALES

ESCALA: INDICADA

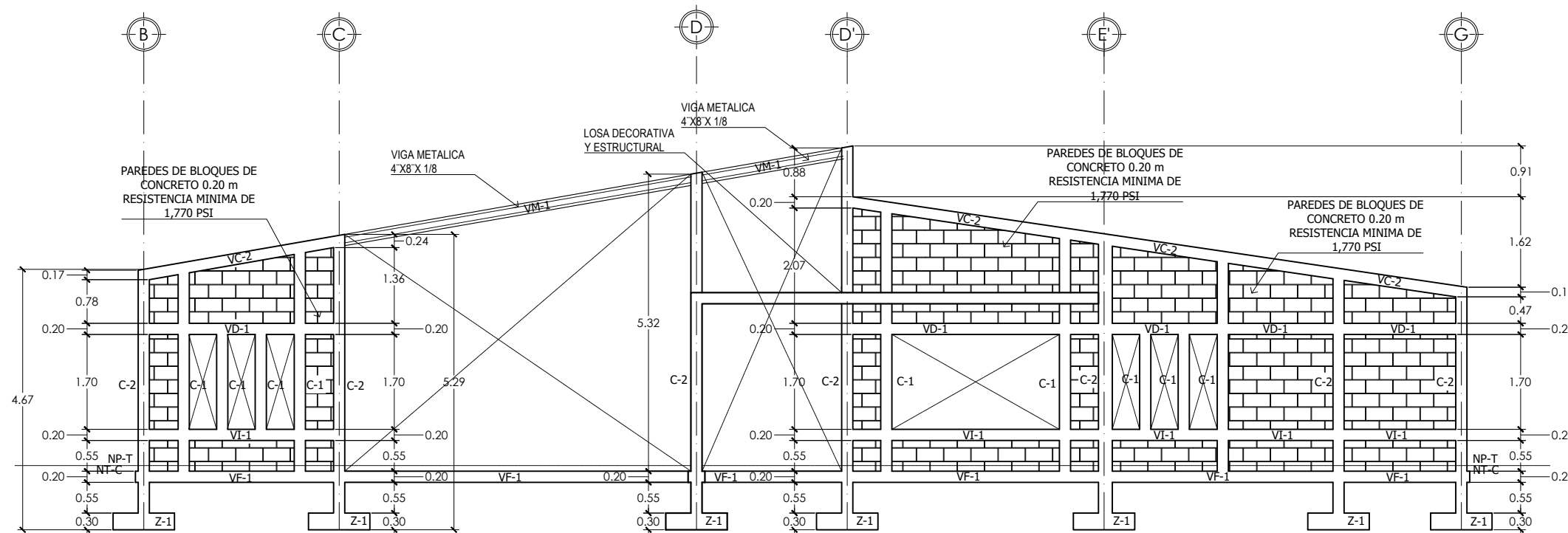
FECHA: MAYO 2023

N°:

ES-03

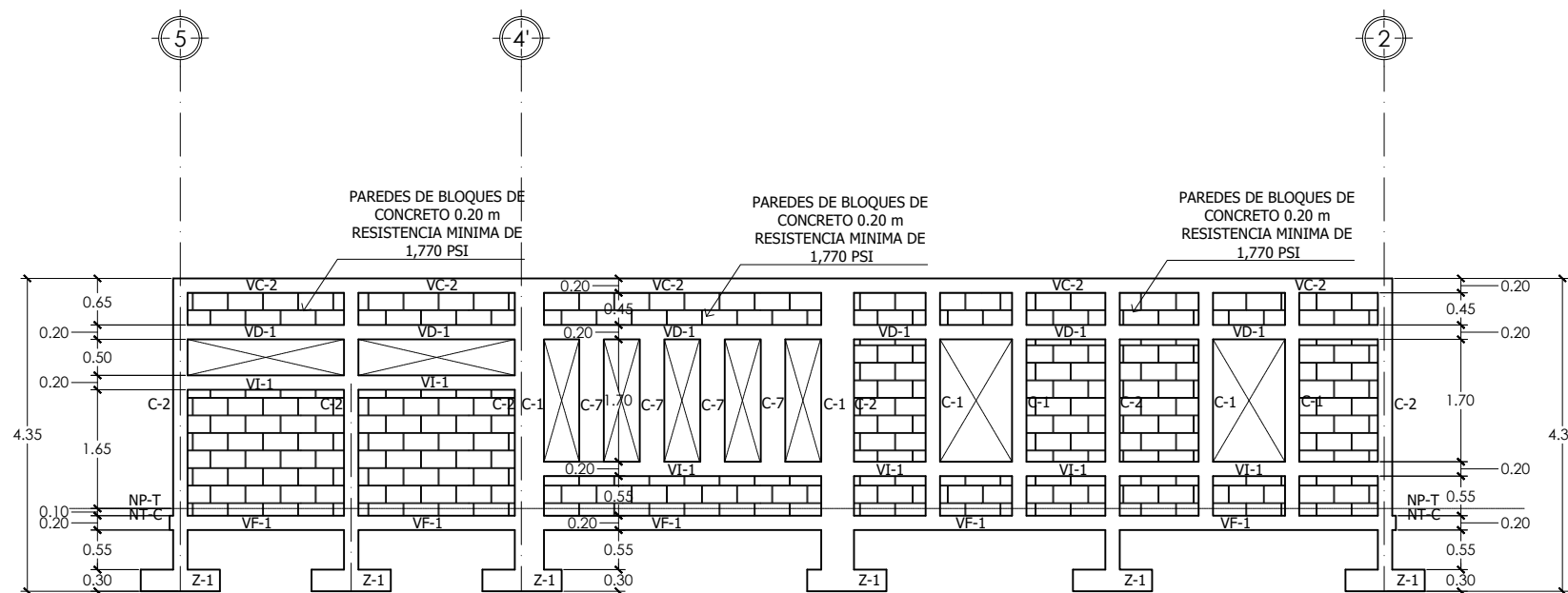
DE:

04



ELEVACIÓN EJE 5

ESCALA: 1:100



ELEVACIÓN EJE G

ESCALA: 1:100



UCC

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PROYECTO:

VIVIENDA MODELO "COLIBRÍ"



DISEÑA:

Gaitán Quintanilla,
María Auxiliadora
20134100890
Quant Meléndez,
Leiyen Auxiliadora
20144100267
Urbina Silva,
Karen Elizabeth
20144100826
Vargas, Alejandra
Guadalupe
20144100231

TUTORA:

Arq. Helenka Silva B.

CONTENIDO:
ELEVACIONES ESTRUCTURALES

ESCALA: INDICADA

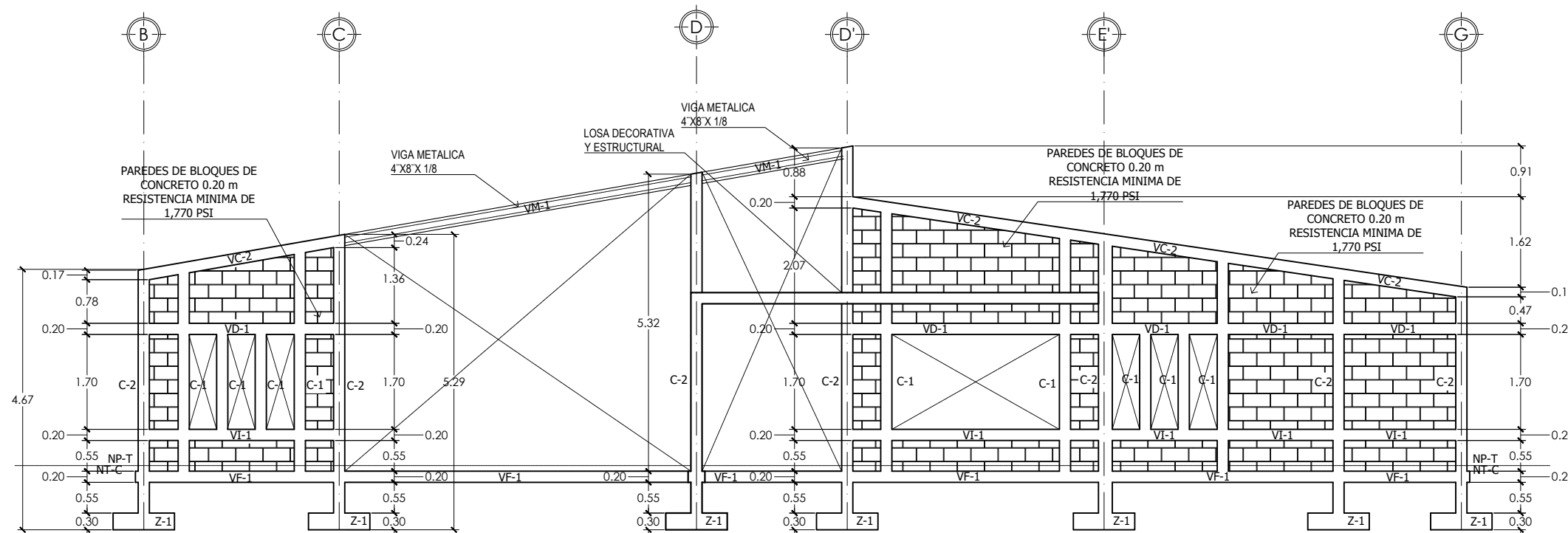
FECHA: MAYO 2023

N°:

ES-04

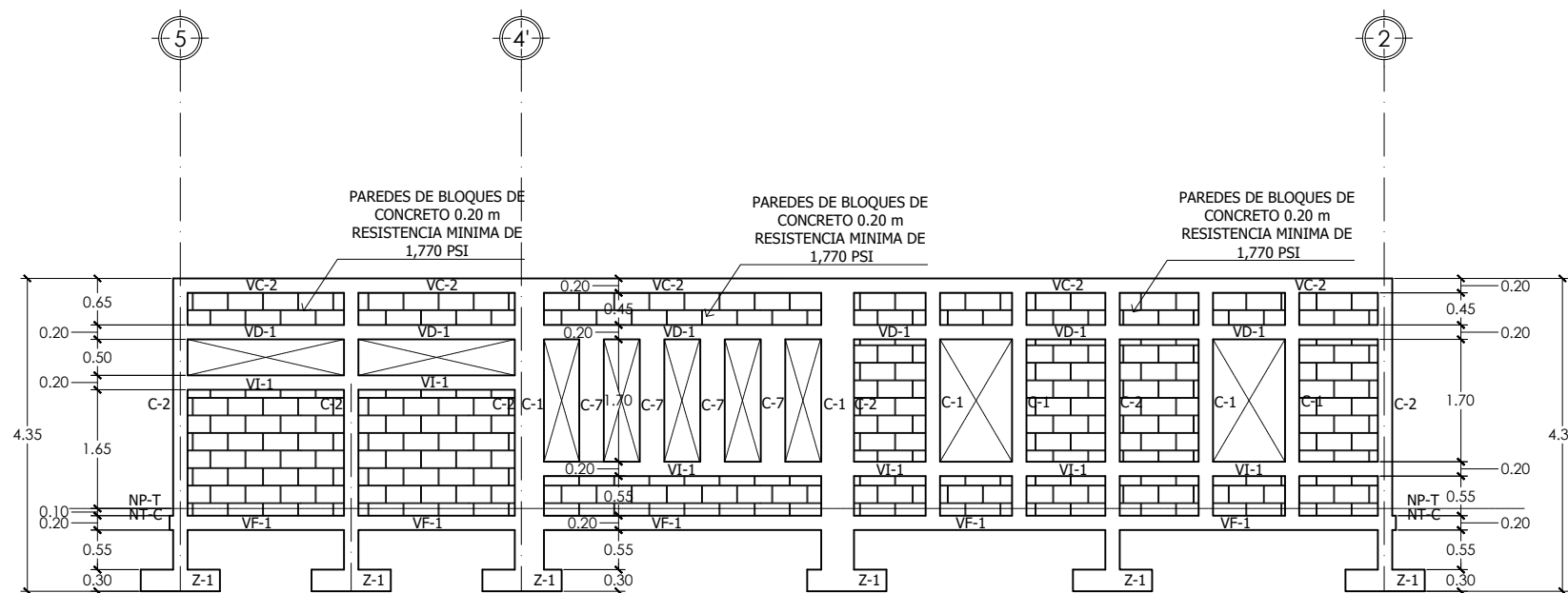
DE:

04



ELEVACIÓN EJE 5

ESCALA: 1:100

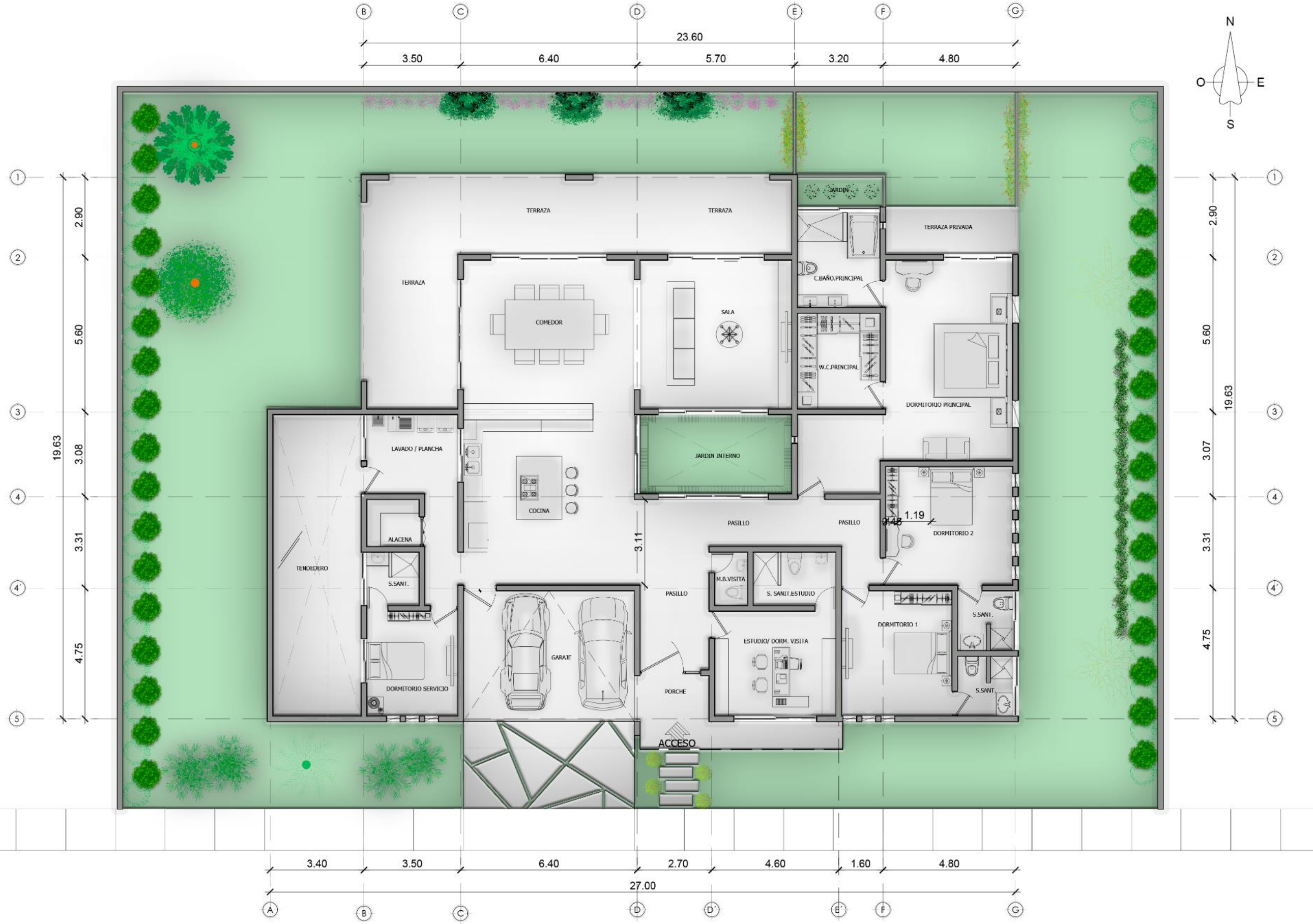
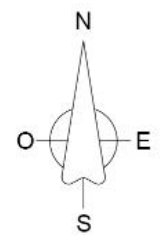


ELEVACIÓN EJE G

ESCALA: 1:100



UCC
FACULTAD DE
INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA

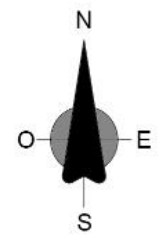


PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA: _____ 1:150



UCC
FACULTAD DE
INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA



PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA: _____ 1:150