



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Tesis:

Mejoramiento Unidad
Habitacional “El Arbolillo III”
en la Ciudad de México



Que presenta para obtener el título de arquitecto: Rodolfo Abigail Martínez Rodríguez



Asesores:

Arq. Jesús Raúl González Jácome

M. en Arq. Luis Saravia Campos

Arq. Pedro Urzúa Ramírez

Arq. Jesús Miguel de León Flores

Ciudad Universitaria. CD. MX. Agosto. 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CON DEDICATORIA A MI MADRE CONSUELO RODRIGUEZ Y A MI PADRE RODOLFO MARTINEZ POR SU APOYO Y ESFUERZO; A MIS HERMANOS Y TODOS LOS QUE ESTUVIERON ACOMAÑANDOME EN EL PROCESO

INTRODUCCIÓN	5
ANTECEDENTES	6
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO	9
1.1. Problemática.	9
1.2. Programas Enfocados a Unidades Habitacionales	11
CAPÍTULO 2. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD	14
2.1 Contexto Urbano.....	16
2.2 Proyecto Arquitectónico.....	17
CAPÍTULO 3. PROBLEMÁTICA EN ÁREAS PRIVADAS	20
3.1 Consumo Energético.....	20
3.1.1 Análisis de Uso Domestico	21
3.1.2 Diseño Bioclimatico.....	22
3.2 Gestión del Agua	30
3.2.1. Red Pública	31
3.2.2. Cálculo de la Demanda de Agua Necesaria	31
3.2.3. Cálculo de Captación y Almacenamiento.....	32
3.3 Gestion de Residuos	35
3.3.1. Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	35
3.3.2. Recolección.....	36
3.3.3. Reciclaje	36
3.3.4 Generación de residuos dentro de la unidad	36
3.3.5 Aprovechamiento de los residuos.....	37
3.3.6 Propuesta	37
CAPÍTULO 4. PROBLEMÁTICA EN ÁREAS COMUNES	38
4.1. Áreas Verdes, jardines y su importancia.....	39
4.1.1. Análisis de áreas comunes en la unidad	40
4.1.2 Propuestas	41
CAPÍTULO 5. COSTOS.....	51

CAPITULO 6. CONCLUSIONES.....	53
ANEXOS	54
Anexo 1. Medio Fisico Artificial.	54
Anexo 2. Diseño Bioclimatico	58
Anexo 3. Uso Eficiente del Agua, Información Complementaria	76
Referencias.....	79

INTRODUCCIÓN

El trabajo que se expone en estas páginas presenta propuestas de mejoramiento de la Unidad Habitacional “El Arbolillo III” ubicada al norte de la Ciudad de México en la alcaldía Gustavo A. Madero. Dado el diagnóstico de las condiciones en que se encuentra, el proyecto de intervención se dividirá en diferentes áreas; consumo energético, gestión del agua, gestión de residuos y áreas comunes.

En el consumo energético se planteará una propuesta para disminuirlo y se pretende el uso de nuevas tecnologías si las condiciones lo permiten. El confort térmico, la sensación satisfactoria que experimenta una persona cuando no siente frío ni calor, para ello se deben tomar en consideración factores ambientales como el clima, la humedad, coordenadas geográficas, la altitud, orientación solar entre otras para llegar a un diseño óptimo que cumpla con los requerimientos y las necesidades de quienes van a habitar el espacio. En este caso se hicieron una serie de cálculos térmicos para diagnosticar si las condiciones actuales de las viviendas cumplen con el grado de comodidad y satisfacción que requieren los habitantes de la unidad; en la gestión del agua se pretende bajar el consumo con la ayuda de ecotecnologías así como un sistema de captación de agua pluvial para su almacenamiento y aprovechamiento; la gestión de residuos que tiene gran importancia por la cantidad de gente que vive en la unidad, la propuesta se enfoca en la localización de contenedores así como la separación de los residuos según sus características, fabricación de composta, reciclar para su venta o reusó según sea el caso y la organización vecinal; intervención en áreas comunes con propuestas para rescatar áreas verdes, explanadas, reacomodo de cajones de estacionamiento, zona de juegos infantiles y la regulación de comercios establecidos en espacio comunal.

Este documento presenta un proyecto que pretende dar respuesta a estas problemáticas dándole un enfoque sustentable.

El plan de estudios de la carrera menciona en las características del egresado las capacidades para renovar, remodelar y reciclar obras ya existentes, además de ser requisito para titulación la tesis escrita.

El tema surge del concurso nacional que convocó el INFONAVIT a través de la Facultad de Arquitectura de la UNAM en el año 2015, teniendo como antecedentes también programas que se mencionaran más adelante. Además de que por las características del tema tiene la factibilidad de poderse llevar a cabo físicamente y no solo quedarse como un documento escrito.

Los alcances que pretendo con este trabajo es tratar de desarrollar un proyecto que de las bases para poder resolver las problemáticas que se presentan en esta unidad tanto en el área privada (viviendas) como en las áreas comunes, dando propuestas tanto de diseño como la implementación de ecotecnias conjugando la parte proyectual y técnica en un resultado integral.

ANTECEDENTES

La vivienda es de los bienes más importantes en el desarrollo del ser humano convirtiéndose en un espacio que brinda seguridad y privacidad.

La historia de los conjuntos habitacionales se remonta a los años treinta, pero fue después de la Segunda Guerra Mundial que en las ciudades de países desarrollados los conjuntos permitían aumentar la densidad de ocupación del suelo urbano, concentrar y proporcionar servicios y equipamiento, así como disminuir los tiempos y costos de producción. Si bien los conjuntos tuvieron en el paisaje urbano un peso visual y simbólico significativo, desde un comienzo fueron vinculados con el concepto de *vivienda social* (Esquivel, 2007).

El derecho a la vivienda en nuestro país tiene como antecedente la constitución de 1917, mencionado en su artículo 123, estableciendo la obligación de los patrones de proporcionar a sus trabajadores viviendas cómodas e higiénicas.

En 1947 se construye en el Distrito Federal la Unidad Habitacional Miguel Alemán (imagen 1), la cual inicia una nueva etapa en la construcción de vivienda a gran escala. Desarrollos como éste se siguieron realizando durante varios años como el Conjunto Habitacional Nonoalco Tlatelolco (Imagen 3) y el Multifamiliar Juárez en la Ciudad de México (Imagen 2) y los Condominios Constitución en Monterrey.



Imagen 1. U. Habitacional Miguel Alemán, tomada de (Zamora, *Esteticas.unam.mx*, 1949)



Imagen 2. Multifamiliar Juárez tomada de (Zamora,



Imagen 3. U. Habitacional Nonoalco. Tomada de (Portugal, 1964-1966)

En 1954 se decretó la primera ley condominal: la Ley Sobre el Régimen de Propiedad y Condominio de los edificios Divididos en Pisos, Departamentos, Viviendas o Locales, también se fundó el Instituto Nacional de Vivienda (INVI).

En 1963 surgió el programa financiero de vivienda, del cual se constituyó junto con el Banco de México el Fondo de Operación y Financiamiento Bancario a la Vivienda (FOVI) con el objeto de promover la construcción y mejora de la vivienda de interés social.

En febrero de 1972 se reforma el artículo 123 de la Constitución obligando a los patronos, mediante aportaciones, a construir un Fondo Nacional de la Vivienda y un sistema de financiamiento que permitiera otorgar crédito barato y suficiente para adquirir vivienda.

Para el año 1973 surgió el Fideicomiso de Interés Social para el Desarrollo de la Ciudad de México (Fideurbe) y al siguiente año se creó la Comisión para la Tenencia de la Tierra (Corett). En mayo de ese mismo año se conformó agregando a la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio del Estado (ISSSTE) el Fondo de la Vivienda de ISSSTE (FOVISSSTE) para otorgar créditos hipotecarios a los trabajadores. Por estos años aparece el primer surgimiento de algunos de los grandes desarrolladores de vivienda de interés social como Sara y Grupo Geo.

En 1984 se elevó a rango supremo el derecho a una vivienda digna y decorosa mediante la reforma institucional al artículo 4° de la Constitución, dando pie a la aprobación de la Ley Federal de Vivienda.

Iniciando la década de los ochenta, la participación estatal en los programas de vivienda se ha restringido a la promoción y financiamiento habitacional, estimulando la participación social y privada. A finales de la década se reformaron leyes dando la oportunidad a ejidatarios y comuneros de vender sus terrenos al sector público o privado, esto como resultado de una demanda insatisfecha de vivienda, agotamiento de las reservas de suelo en el D.F., la crisis y ciertas transformaciones estructurales en la economía del país (SEDATU, www.coneval.org.mx, 2014, págs. 4-6).

Adquiridos a muy bajo costo por grandes desarrolladoras se convirtieron en desarrollos habitacionales alejados de las ciudades que ahora conocemos. En esas fechas surgieron grandes empresas que se dedicaron a construir vivienda de tipo social, el problema que surgió fue la falta de infraestructura y servicios por la falta de normatividad urbana. En el momento se dio respuesta a la demanda de vivienda, pero con un producto poco eficiente y con muchas limitaciones. La estrechez de los espacios de cada vivienda, su localización, generalmente alejada de las áreas

centrales de las ciudades, muchas veces carencia, de servicios, y el deterioro de los equipamientos urbanos caracterizan a algunos de estos conjuntos como lo es el caso de la Unidad Habitacional "El Arbolillo III" ubicada en la delegación Gustavo A. Madero al norte de la ciudad y de la cual se busca mejorar sus condiciones (Ilustración 4, 5,6 y 7).



Imagen 4. Vista Fachada Principal U. Habitacional "El Arbolillo III"



Imagen 5. Edificios lado Poniente U. Habitacional "El Arbolillo III"



Imagen 6. Vista Interior de la Unidad.



Imagen 7. Vista Interior de la Unidad.

1.1. PROBLEMÁTICA.

Los conjuntos habitacionales se distinguen por contar con dos tipos de espacios: los de uso privado (doméstico) y los de uso colectivo (áreas comunes). Los nuevos desarrollos son predominantemente monofuncionales (uso habitacional), las viviendas se construyen donde se ubica el suelo más barato, sin considerar la oferta de empleos cercanos o la disponibilidad de transporte. Los habitantes de las unidades habitacionales se olvidan de cuidar las áreas comunes y solo se ocupan del espacio privado, esto ha sido la causa de diversos problemas como: el deterioro de las áreas comunes; la apropiación progresiva y cambio de uso de las áreas colectivas (comercio); la inseguridad y delincuencia; conflictos entre vecinos (cultura condominal); falta de interés y participación de los habitantes por el mantenimiento en general; así como la poca relación que hay entre los que viven en el conjunto, las desarrolladoras deben tomar parte de la responsabilidad en la administración de los conjuntos habitacionales, capacitando y haciendo saber las consecuencias cuando no se cuida el inmueble y sus áreas comunes.

La lejanía entre las fuentes de empleo y la vivienda han afectado en la economía de las familias: el gasto familiar se ve incrementado por el traslado hacia las fuentes de trabajo, escuelas, la cultura y lugares de esparcimiento; las relaciones sociales, la recreación e incluso para la salud se gasta en traslados y han dado a la creación de lo que se conoce como viviendas dormitorio y dependencia al coche.

Los distintos factores señalados han sido causa de que las viviendas de las unidades habitacionales sean abandonadas o que su uso sea de carácter temporal, afectando su plusvalía y de la zona urbana.



Ilustración 8. Ejemplo de descuido en áreas comunes.

En las áreas comunes es donde se dan con mayor frecuencia los conflictos. La falta de mantenimiento, de educación cívica, y de responsabilidad afecta directamente las relaciones sociales debido a que el espacio compartido por todos los habitantes no tiene las condiciones adecuadas para que estas se den. La lejanía afecta, pues una parte importante del día se usa en el traslado, estas rutinas perjudican la administración del hogar, y repercuten cuando

se descuidan las áreas comunes y no hay tiempo de mantener un intercambio de relaciones sociales (SEDATU, www.coneval.org.mx, 2014, págs. 8,11 y 12).

Los resultados del censo 2010 en el país existen 35.6 millones de viviendas particulares; de estas 80.3% estaba habitada, el 14.0% deshabitada y el 5.67% corresponde a uso temporal. Dentro del Distrito Federal (hoy CDMX) existen 2.5 millones de viviendas, el 90% son particulares de las cuales 30.8% (705 mil 518) de las viviendas particulares se clasifican como departamentos en edificios. Según el Padrón 2010 de Unidades Habitacionales de la Procuraduría Social existen 7,233 Unidades Habitacionales con un total de 528,190 viviendas. En cuanto a su periodo de construcción el 29% se construyó entre 1980 y 1989, el 25% entre 1990 y 1999, otro 25% del 2000 al 2008, sin embargo, 79 unidades que se edificaron entre 1940 y 1949; 154 entre 1950 y 1959; y 408 Unidades, entre 1970 y 1979. (SEDATU, www.coneval.org.mx, 2014, págs. 13,14 y 15)

Los espacios de las unidades habitacionales se caracterizan por su rigidez tanto en las áreas comunes como en los departamentos que son escasamente modificables y resultan poco adaptables a las exigencias de las familias.

En la mayoría de los casos la falta de recursos económicos y la poca responsabilidad de algunos condóminos por el cuidado del espacio que habitan, han acelerado el proceso de deterioro de los conjuntos habitacionales.

La sustentabilidad juega un papel muy importante hoy en día, con el incremento de la población la demanda de agua aumenta, así como de energía eléctrica que para producirla se deja una importante huella ecológica por la quema de combustibles fósiles además de la gestión de los residuos que también se ha vuelto un reto para la ciudad su tratamiento y por último la parte de comodidad y confort térmico dentro de las viviendas.



Ilustración 9. Descuido en el aspecto de los edificios.



Ilustración 10. Descuido de Áreas Comunes (Sala de Usos Múltiples)

1.2. PROGRAMAS ENFOCADOS A UNIDADES HABITACIONALES

El primer concurso Nacional de Arquitectura “**Mejorando la Unidad**” fue organizado por la Facultad de Arquitectura (FA) en el año 2015. La convocatoria toma como base la Política Nacional de Vivienda que menciona la necesidad de promover el desarrollo ordenado y sustentable del sector procurando una vivienda digna para los mexicanos.

El objetivo de este programa es llevar a cabo la rehabilitación física y social de algunas de las principales Unidades Habitacionales de la Ciudad de México y así mejorar el entorno y la calidad de vida de sus habitantes.

El concurso tiene por objetivo la selección de propuestas a nivel anteproyecto que sirvan de base para desarrollar un proyecto ejecutivo para el mejoramiento del espacio público de las unidades habitacionales (FA, 2015).



Tejocotes

Ilustración 11. Unidad Habitacional Tejocotes, Las imágenes de la izquierda reflejan el estado anterior a la intervención. Las imágenes de la derecha muestran los resultados de la intervención como cubiertas que cubren la entrada al edificio y el área de juegos, los mismos juegos, el acabado en los pisos y los muros con figuras geométricas fotos tomadas de (Laboratorio FA-Vivienda, 2016).

El **Programa de Rescate de Unidades Habitacionales** (PRUH) se creó en el Distrito Federal, sin antecedentes en la República Mexicana y único en el mundo, que fue diseñado por la Procuraduría Social del Distrito Federal (PROSOC) que operó de 2001 a 2006 atendiendo los problemas de mantenimiento físico y de deterioro social, en 2007 se diseñó el Programa Social para las Unidades Habitacionales de Interés Social, con el antecedente del Programa de Rescate de Unidades Habitacionales, donde busca además de los problemas de mantenimiento y mejoramiento físico, aquellos de orden social y de organización de los habitantes de los conjuntos habitacionales (SEDATU, www.coneval.org.mx, 2014, pág. 15).

El **Programa Social “Ollin Callan”** buscaba la participación del gobierno del Distrito Federal mediante Comités Ciudadanos de Administración y de Supervisión electos en Asamblea Ciudadana, los habitantes de las unidades habitacionales destinaron el dinero a realizar trabajos de mantenimiento, mejoramiento y desarrollo social en las áreas comunes de su unidad habitacional teniendo como objetivo general mejorar la calidad de vida y la convivencia comunitaria en las unidades habitacionales de interés en el Distrito Federal que permitan la construcción de una comunidad sustentable, democrática, participativa, sana, creadora, con identidad, educadora, tolerante, segura, en armonía con el medio ambiente, autogestiva y fortalecida (SEDATU, www.coneval.org.mx, 2014, pág. 16).

El **Programa de Reordenamiento y Rescate de Unidades Habitacionales**, dirigido a otorgar apoyos financieros para el rescate de sus áreas y bienes de uso común, así como para fomentar entre sus habitantes la organización y participación social que les procure una mejor calidad de vida.

La población objetivo del programa estará especificada por las unidades habitacionales de interés social ubicadas en localidades de 50 mil y más habitantes, contar con al menos 20 años de antigüedad, estar constituida por al menos 100 viviendas y presentar condiciones de deterioro de sus áreas y bienes de uso común.

Se busca sensibilizar a la población sobre la importancia que reviste el cumplimiento de la responsabilidad de la vida en condominio y de su participación en la identificación y atención de alternativas para mejorar la calidad de vida y su entorno.

El mejoramiento físico contempla apoyos para las siguientes acciones: remozamiento y pintura de fachadas, techos y guarniciones; impermeabilización de azoteas; rehabilitación, habilitación o equipamiento de: corredores, escaleras, senderos, plazas, locales de administración, portería, y caseta de vigilancia, y los destinados a las instalaciones generales y servicios comunes; instalaciones deportivas, áreas de recreo, de ornato y convivencia; estacionamientos; albañales y conductos de distribución de agua; calles interiores, placas de nomenclatura y señalamientos viales; pórticos, galerías, rejas y puertas de entrada; bardas o rejas perimetrales; sitios y depósitos para el acopio de basura, incineradores, fosas, pozos, tinacos, cisternas; patios, glorietas, camellones, banquetas, guarniciones, jardines, parques y áreas verdes; dotación de bombas, motores y tinacos; instalación de juegos infantiles o equipamiento de entrenamiento al aire libre; sustitución y recarga de extintores; instalación de red eléctrica y luminarias; y otros considerados en la escritura constitutiva o reglamento interior.

El monto de los recursos: \$10,000 pesos por vivienda o hasta 3,000,000 por unidad habitacional (SEDATU, www.coneval.org.mx, 2014, págs. 24-29)

El Programa de “Rescate Innovador y Participativo en Unidades Habitacionales” (RIPUH), diseñado y ejecutado por la Procuraduría Social (PROSOC) de la Ciudad de México, busca promover el rescate y la revalorización de las “Unidades Habitacionales de Interés Social y Popular” (UHISyP), mediante la rehabilitación, reconstrucción, mantenimiento, mejoramiento e innovación de sus áreas y bienes de uso común, a través de la organización condominal y la corresponsabilidad social entre el Gobierno y ciudadanía (PROSOC, 2021, pág. 12 y 13).

La Procuraduría Social considera como población potencial a 970 mil 937 habitantes, que habitan en departamento en edificio de la Ciudad de México (sic). La población objetivo es aquella que habita en unidades habitacionales que presentan una antigüedad de al menos 20 años, que es aproximadamente el 80% de la población potencial, estimado en 776 mil 749 personas (PROSOC, 2021, pág. 14 y 15).

Para el ejercicio 2021 se autorizaron \$240,000,000.00 (doscientos cuarenta millones de pesos 00/100 M.N.), se establecerá una base general de hasta \$3,000.00 (tres mil pesos 00/100 M.N.) por cada vivienda y local comercial para definir el monto que recibirán las unidades habitacionales incorporadas al programa (PROSOC, 2021, pág. 16 y 17).

Mediante una asamblea ciudadana se votarán los trabajos de mejoramiento, mantenimiento, innovación u obra nueva en las áreas y bienes de uso común en los que se ejecutarán los recursos del Programa Social (sic), conforme a los conceptos generales, mas no limitativos que se desglosan (PROSOC, 2021, pág. 29):

1. Calles y andadores (pisos, adoquín, firmes, adocreto, ecocreto, loseta)
2. Infraestructura hidráulica y sanitaria (tinacos, bombas, cisternas, red hidráulica, red sanitaria, red pluvial, registros)
3. Equipamiento urbano al interior de las unidades habitacionales (lugares para estar entre los edificios, bancas, juegos)
4. Cuidado del medio ambiente (luminarias solares, celdas fotovoltaicas, plantas de tratamiento, separador de lodos), reforestación de áreas verdes.
5. Reforzamiento de estructuras y bardas perimetrales.
6. Sistemas de seguridad (cámaras de vigilancia, interconectadas al C5 del Gobierno de la Ciudad, e interfonos)
7. Infraestructura eléctrica y/o de gas (cableado, tanques estacionarios, tubería)
8. Herrería en general (puertas, barandales, domos, techumbres, tapas de cisternas)
9. Impermeabilización y pintura.
10. Mejora de la imagen urbana (tratamiento de fachadas)
11. Escaleras (escalones, alfardas, descansos, sustitución total)
12. Celdas de cimentación (limpieza, desazolve, impermeabilización, tratamiento de fisuras)
13. Elevadores (mantenimiento mecánico, media modernización y modernización total)
14. Sanitización/desinfección de áreas afectadas por el COVID 19.

Además, este sitio es utilizado para la construcción de viviendas de trabajadores que laboran en las partes centrales de la Ciudad de México por lo que, en la parte alta, el uso de suelo es vivienda únicamente.

Los materiales mayormente ocupados en esta unidad son muros de ladrillo aplanados con mortero y concreto armado principalmente, cancelería de aluminio y vidrio para las ventanas.

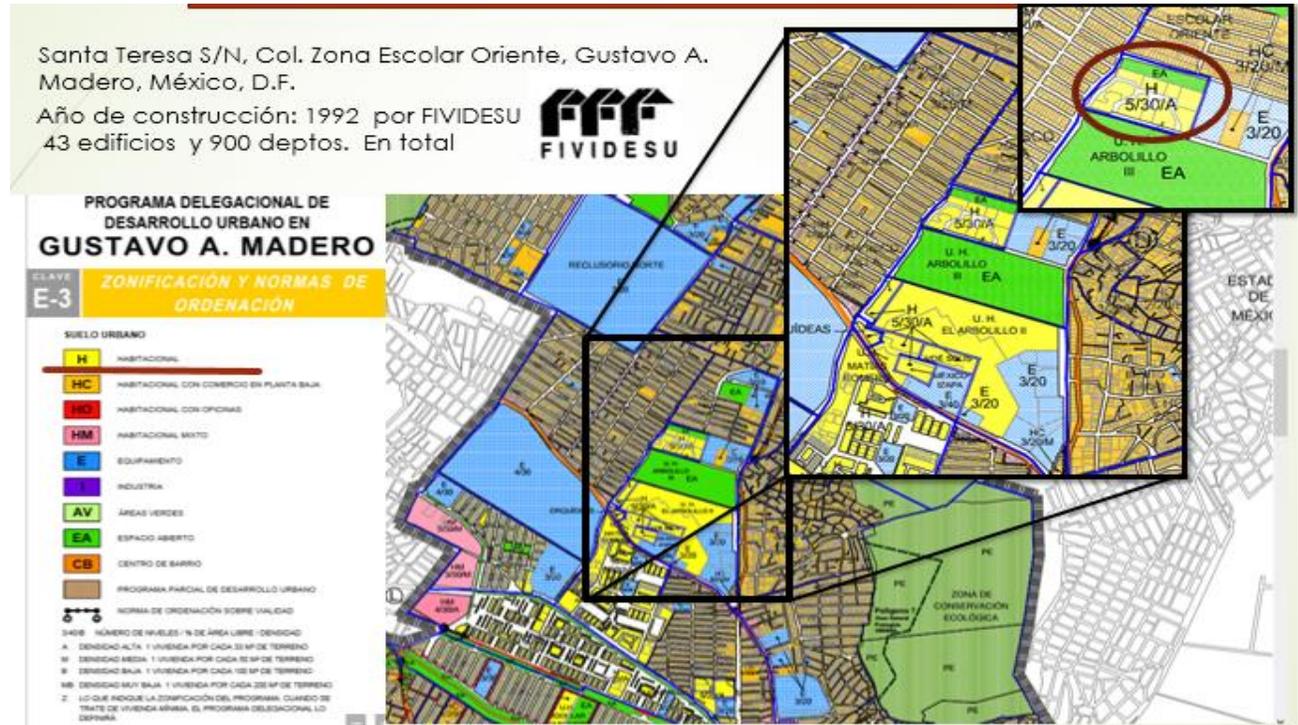


Ilustración 13. Catastro de la Delegación Gustavo A. Madero, Programa Delegacional de Desarrollo Urbano

La unidad habitacional de estudio ubicada en Santa Teresa S/N, Col. Zona Escolar Oriente, en la GAM, apoyado con el programa de desarrollo urbano de la delegación ubico el predio que se puede ver en la imagen y como se ha mencionado anteriormente corresponde al uso de suelo habitacional predominante en la colonia y en la mayoría de la zona de Cuauhtpec como ya se mencionó anteriormente.

2.1 CONTEXTO URBANO

Como se mencionó anteriormente, la Unidad habitacional “el Arbolillo III” se encuentra dentro de la mancha de la ahora Ciudad de México, en la delegación Gustavo A. Madero dentro de la zona denominada Cuauhtepac (Barrio Bajo).



Ilustración 14. Avenidas principales de la zona de estudio y polígono de acción, (Google Earth).

Para delimitar el polígono de acción ubiqué las calles y avenidas donde se da un flujo importante de automóviles particulares y transporte público. Al ser las salidas hacia el centro y sur de la ciudad son las más transitadas.

Las avenidas que conforman este polígono son: Av. 5 de mayo al norte, Av. Tecnológico y calle Jaime Nunó al nor-poniente, Av. Cuauhtepac al poniente, Av. Tenayuca-Chalmita al sur y Av. Emiliano Zapata al oriente. Cuatro vialidades tienen doble sentido a excepción de la Av. Emiliano Zapata y Av. Tecnológico donde el sentido norte-sur solo llega al cruce con Calle Jaime Nuno. En el Anexo 3 se encuentra información complementaria.

2.2 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

La unidad habitacional “El Arbolillo III” cuenta con 31,727 m² de los cuales 8,554 m² corresponden a vivienda o propiedad privada y los 23,173 m² restantes a áreas comunes (escaleras, patios, áreas verdes, senderos, plazas, calles interiores, instalaciones deportivas, de recreo, lugares destinados para reuniones y estacionamientos). Según el censo del INEGI realizado en el año 2020 el número de habitantes es de 2,202 donde 1,181 son mujeres (53.63%) y 1021 son hombres (46.37%); el número de viviendas es de 898 de las cuales 146 están deshabitadas, esto corresponde al 16.26% del total (INEGI, 2020).

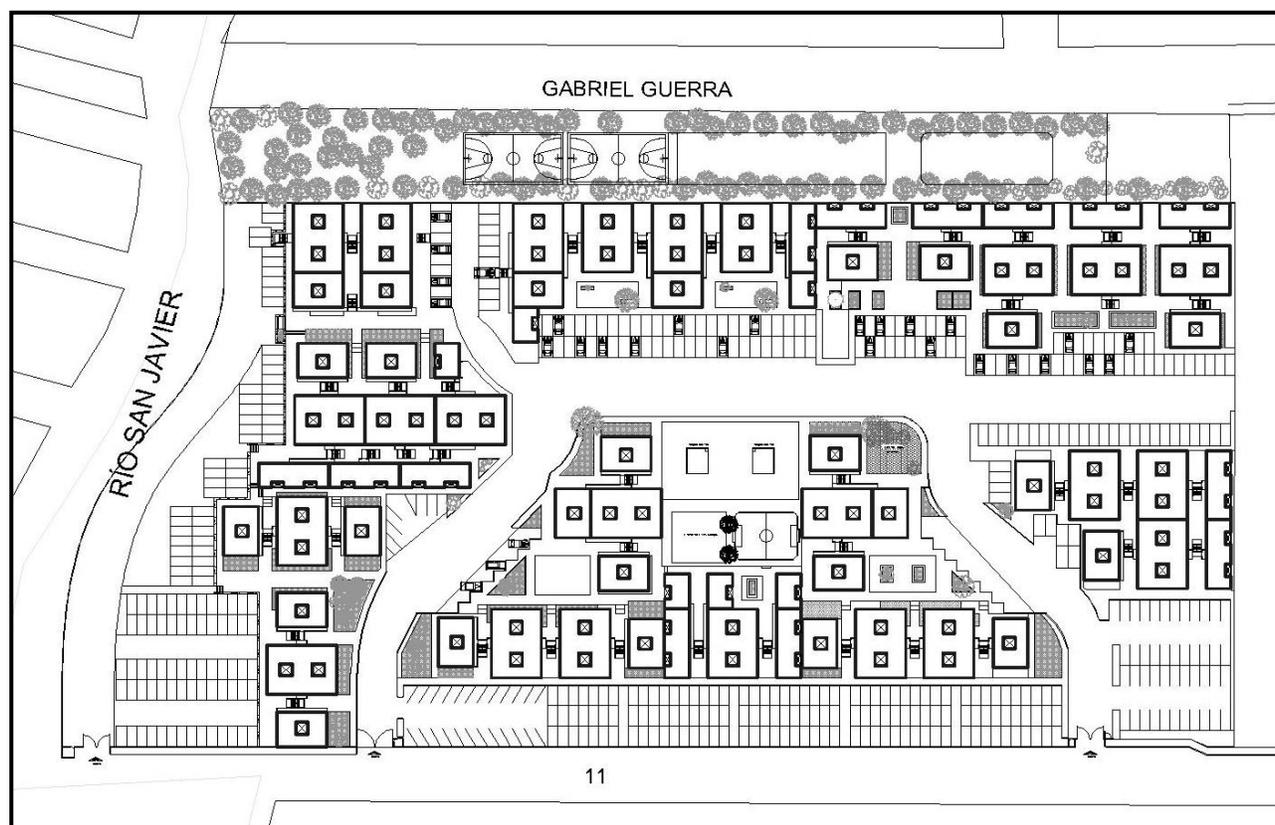


Ilustración 15, Plano de Techos, estado actual

Los departamentos son tipo, característicos de vivienda de interés social, con una pequeña excepción en planta baja que cuenta con un patio extra en lo que corresponde al cubo de iluminación en los pisos posteriores, a su vez estos forman edificios de 4 niveles y PB donde el más sencillo es de 5 depts. Y el más complejo de 20.



Ilustración 16. Departamento Tipo, Planta Baja

El programa arquitectónico de este departamento tipo está integrado por los siguientes elementos:

Planta baja

- 2 recamaras
- 1 baño
- 1 cuarto de servicio
- 1 patio
- 1 cocina
- 1 sala - comedor



Ilustración 17. Departamento Tipo primer a cuarto piso

Planta alta

- 2 recamaras
- 1 baño
- 1 cuarto de servicio
- 1 cocina
- 1 sala - comedor

Los acabados son los tradicionales o por lo menos los más comunes que son; el aplanado de mortero y pintura como acabado al exterior e interior de la vivienda, piso de loseta y yeso en la parte baja del techo o plafón.

De los edificios que conforman la unidad podemos encontrar 3 tipos que en combinación conforman el gran rompecabezas, de tal forma que se aprovechara el mayor espacio posible para las viviendas, sacrificando en muchos casos una orientación óptima.

A continuación, presento los 3 módulos que se encuentran ya en existencia:

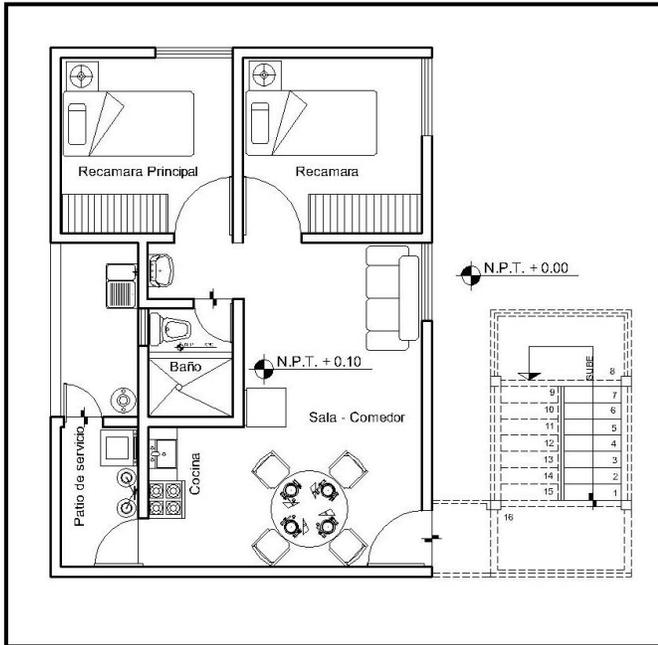


Ilustración 18. Primer módulo (1 depto. Por planta)

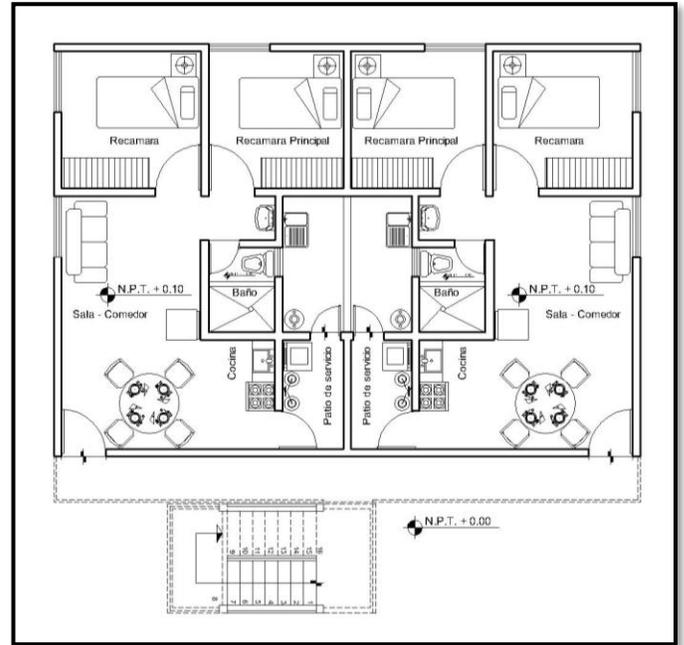


Ilustración 19. Segundo módulo (2 depts. Por planta)

Estos tres módulos son la base de los diferentes bloques de edificios que encontramos en la unidad, las viviendas que los conforman comparten muros haciendo que se vean como una sola pieza (a excepción del módulo uno que solo muestra una vivienda por planta) en el plano de conjunto se puede ver como forman bloques de edificios haciendo parecer a simple vista que hay edificios más grandes pero las juntas constructivas hacen ver que no es así.

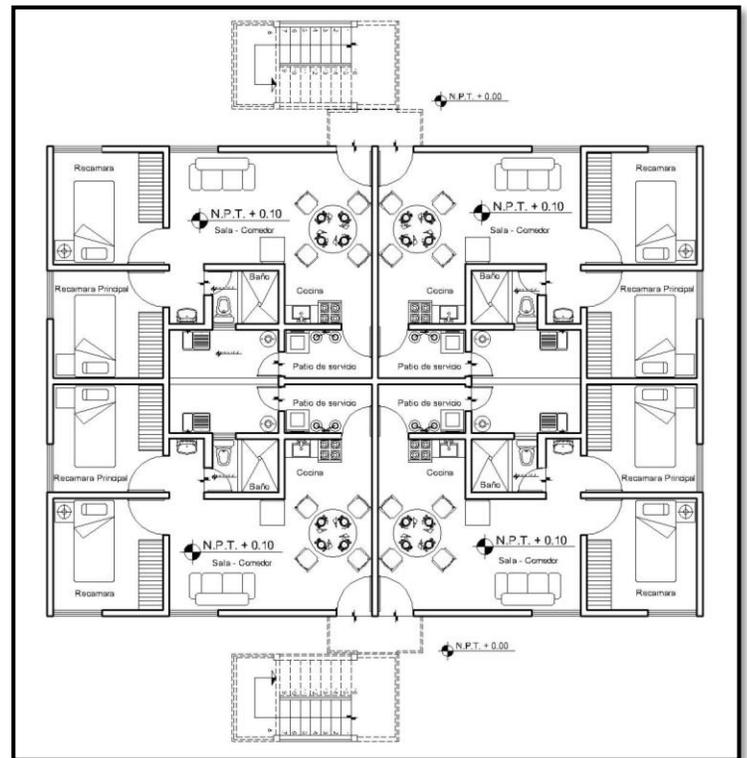


Ilustración 20. Tercer módulo (4 depts. Por planta)

CAPÍTULO 3. PROBLEMÁTICA EN ÁREAS PRIVADAS

Se define como área privada a la vivienda donde se desarrollan actividades del ser humano como el dormir, comer, el aseo personal además de confort térmico y para ello se necesitan de instalaciones adecuadas, así como una orientación y diseño óptimos tomando en cuenta los factores geográficos como el clima y la orientación del sol.

La problemática que se ve en las unidades habitacionales y casi en la totalidad de las viviendas es que en general no cuentan con dispositivos que sean amables con el medio ambiente y esto se puede lograr usando tecnologías ecológicas, además no se tiene conciencia de los recursos tanto energéticos como naturales que abastecen la ciudad con todas sus comodidades mientras gran cantidad de la población carece de ellos, además de la gestión de desechos.

Para poder proponer soluciones factibles a las problemáticas de la unidad se realizó un diagnóstico sobre el uso de la energía eléctrica, la gestión del agua, de los desechos y análisis térmico de las viviendas, teniendo en cuenta que las propuestas sean económica, socialmente aceptable y ambientalmente sostenible.

3.1 CONSUMO ENERGÉTICO

La energía eléctrica dentro del conjunto habitacional se puede clasificar en dos usos: privado y público o comunitario. El primero corresponde al uso que se da en cada vivienda y el cobro es individual, el siguiente es la energía que se consume para alumbrado de áreas comunes, bombas para agua, elevadores, etc. y su cobro es responsabilidad de todos independientemente si todos hacen uso o no.



Ilustración 21. Ejemplos de iluminación interior y exterior, elaborado por (profesional, 2014)

3.1.1 ANÁLISIS DE USO DOMESTICO

Una gran cantidad de malos hábitos se refleja en un gran consumo energético y un gran consumo de dinero que se puede evitar tomando las medidas necesarias. Se puede dividir el gasto eléctrico en tres grupos: iluminación, climatización y electrodomésticos.

La iluminación de una casa representa la tercera parte del consumo de energía y de lo que se paga en el recibo (Energía, 2013).

Los electrodomésticos están presentes en nuestra vida y se han vuelto necesarios, su funcionalidad nos da tiempo para hacer más cosas y comodidad.

Cada uno de los aparatos eléctricos que se usan en la casa consume diferentes cantidades de energía, dependiendo su eficiencia energética y cuánto tiempo se usen al día, semana o mes.

El refrigerador es uno de los aparatos que consume más energía, siguiéndole la lavadora, plancha, televisor, computadora, audio y video entre otros, su consumo puede variar dependiendo de los watts de potencia de cada uno y del tiempo que se utilicen al día, semana o mes.



Ilustración 22. Electrodomésticos, (Mediatrends.es, s.f.)

Al sustituir las lámparas convencionales por ahorradoras da como resultado un ahorro de energía de 50% a 75% y, además producen igual o mayor iluminación (Energía, 2013). Los beneficios de las lámparas fluorescentes compactas contra las lámparas incandescentes son:

- Duran hasta 10 veces más
- Aportan mayor iluminación
- Consumen una tercera parte de energía
- Aportan menos calor

También es recomendable aprovechar al máximo la luz natural mediante las ventanas, pintar de colores claros los muros interiores y exteriores de los edificios, así como también realizar la mayor cantidad de actividades en horas de sol. Solo en climas cálidos la recomendación es cerrar cortinas y persianas pues al abrirlas entrará la luz natura asi como también el calor. Se consume mayor energía climatizando una habitación que climatizarla.

Con esta información acerca del uso de la energía se puede realizar un análisis energético de las viviendas, así pudiendo observar si el gasto energético es el adecuado o se puede disminuir teniendo en cuenta las nuevas tecnologías y sistemas que actualmente se caracterizan por un mayor ahorro de energía.

3.1.2 DISEÑO BIOCLIMATICO

Una de las características que se debe tomar en cuenta para el diseño de vivienda y de cualquier tipo de proyecto es el confort térmico, para ello se deben de comprender y conocer varios aspectos como el movimiento del sol, vegetación y el clima del lugar que está definido por varios factores descritos en el anexo 2. En el caso de esta unidad se observa que la composición del conjunto deja de lado un diseño adecuado.

Como se muestra en el plano de conjunto, la separación entre edificios no es la suficiente para dejar que los rayos del sol lleguen a todas las viviendas como sería lo ideal. Otro detalle que se puede ver es que los edificios se encuentran orientados por los 4 puntos cardinales cuando la recomendación es orientar las ventanas hacia el sur en el hemisferio norte.

Analizando la composición de los edificios en el terreno y teniendo en cuenta el cómo afecta el sol se toman dos casos que, por su orientación, en teoría son los más desfavorables, uno en temporada de frío y otro en temporada de calor.

Para poder determinar qué tan confortables son estos espacios térmicamente el siguiente paso es realizar un cálculo térmico, para ello se debe de tener conocimientos sobre conceptos de termodinámica, el clima, las normales climatológicas del lugar, las coordenadas geográficas para saber la posición del sol en las distintas fechas, saber la humedad relativa, humedad absoluta, vegetación en los alrededores, materiales y sus propiedades térmicas, todo esto para poder usar las fórmulas necesarias y así poder determinar si el diseño es el adecuado para mantener un confort térmico o para saber de qué manera intervenir.

Según la Norma ISO 7730 define el confort térmico como aquella condición mental que expresa satisfacción con el ambiente térmico. Para obtener los rangos de comodidad térmica se utiliza la ecuación de Aluciemis de termo referéndum expresada a continuación:

$$Th = (17.6 + 0.31 Te) = \pm 2.5$$

Donde:

Th= Temperatura de comodidad humana

Te= Temperatura media promedio mensual

Las temperaturas medias promedio se consultan en las normales climatológicas (Servicio Meteorológico Nacional, 2023), a continuación, una tabla de la temperatura media mensual.

Temperaturas medias promedio mensual (°C). Estación Cuauhtepc Barrio Bajo											
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
13.1	14.7	17.2	18.5	19.4	18.6	17.7	17.7	17.3	16.4	14.7	13.5

Tabla 1. Tabla de temperaturas medias promedio mensual.

Para el cálculo se tomará el mes más cálido (mayo) y el más frío (enero), así como los espacios críticos de acuerdo con su orientación y ubicación dentro de la unidad.

3.1.2.1. Caso 1

En este caso se analiza la habitación del departamento que se encuentra en la planta alta orientado al norte, en el mes más cálido del año ya que en estas fechas el sol incide de manera directa en los dos muros que dan hacia el exterior y el techo. Al tener estas características un tanto desfavorables para la época se toma como objeto de análisis y ver si realmente cuenta con condiciones de confort o no.

En las siguientes imágenes se muestra el edificio que tiene la habitación con la mayor radiación solar en muros y losa en esta época calurosa del año.

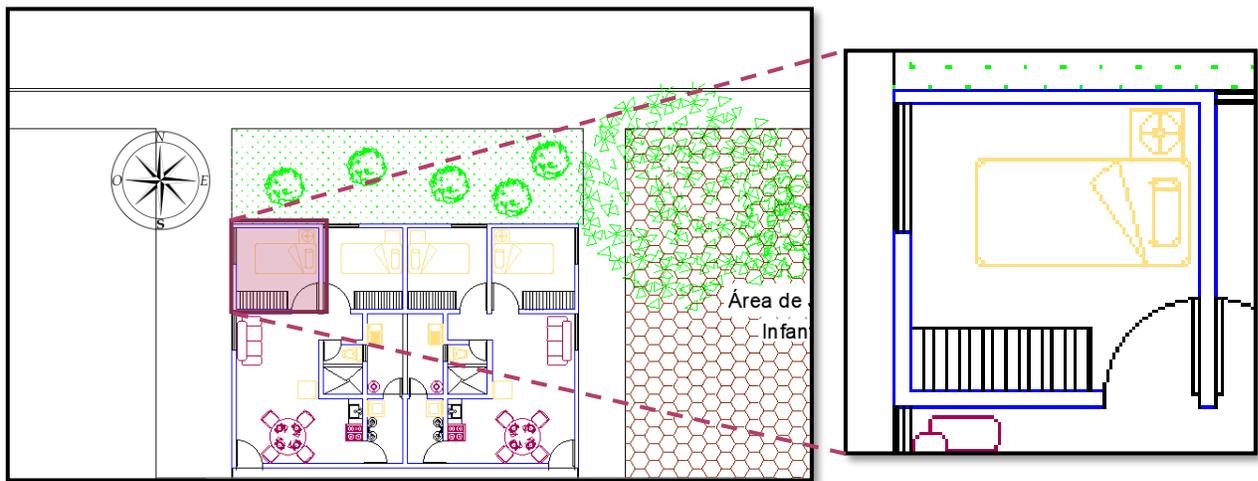


Ilustración 24. Localización de la habitación a analizar

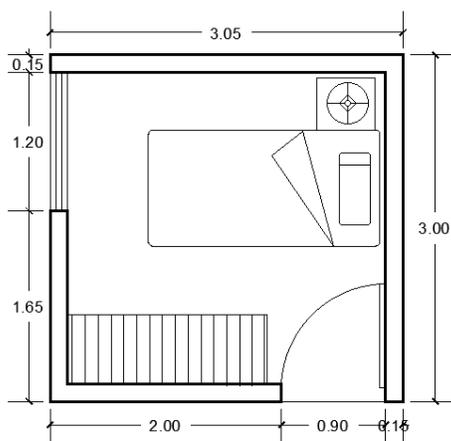


Ilustración 25. Planta arquitectónica de la habitación con cotas

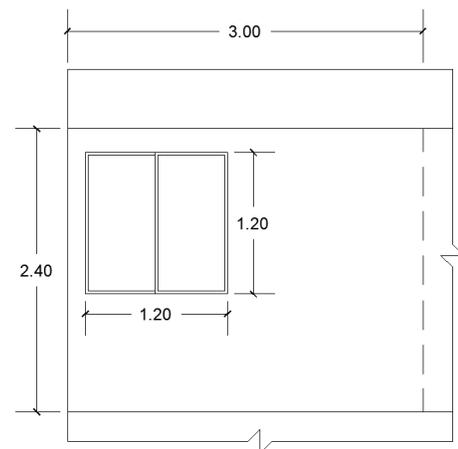
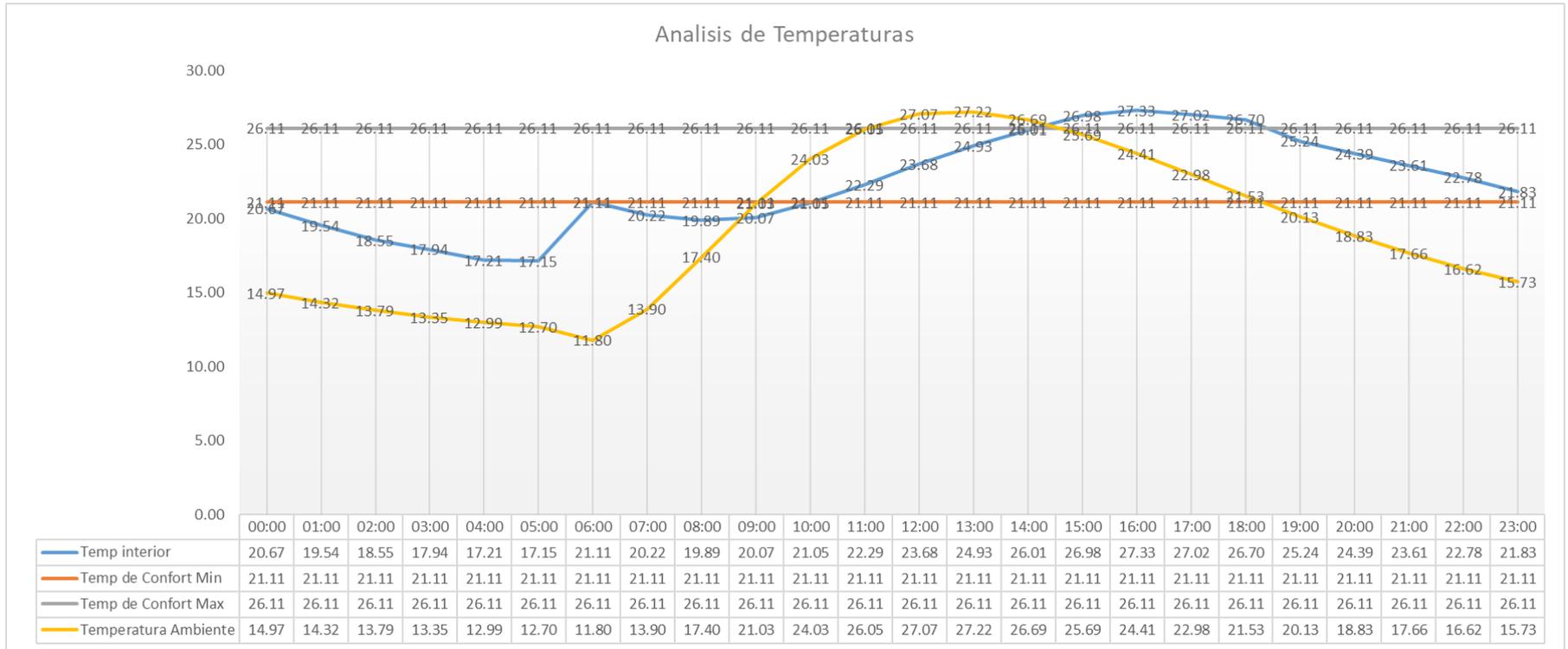


Ilustración 26. Fachada poniente de la habitación con cotas

Teniendo los datos necesarios para poder realizar el cálculo que da como resultado la temperatura interior de la habitación durante 24 horas del día más cálido y del día más frío del año, en el anexo 1 de este documento se explica el cálculo que se desarrolla para obtener la temperatura de una hora dentro de la habitación ya que las siguientes tienen como base el resultado de la hora anterior, a continuación, se muestran tablas de los resultados obtenidos en los días de estudio.

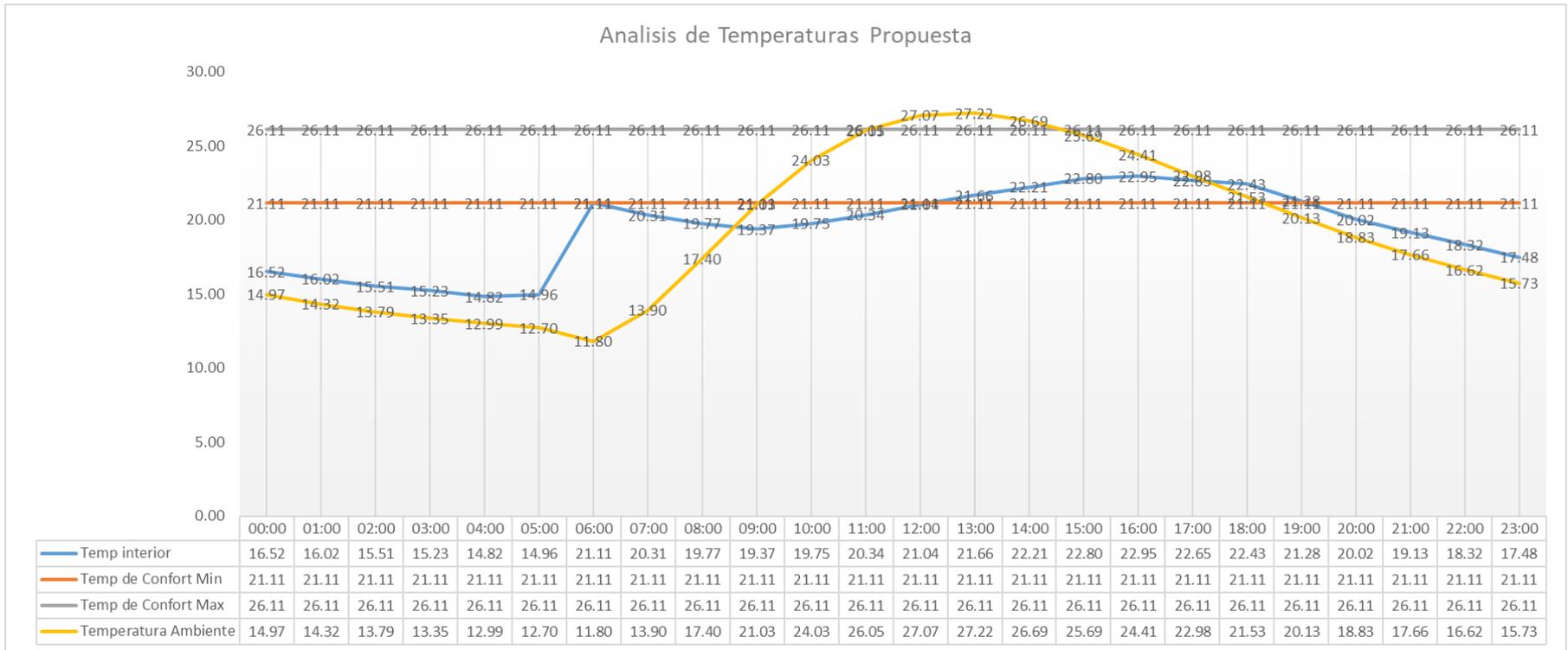


Gráfica 1. Gráfica de análisis de temperatura, día más caluroso del año

La gráfica muestra que la temperatura interior se mantiene dentro del rango de confort entre las 10:00 y las 14:00 horas, entre las 19:00 y las 23:00 se encuentra en las mismas condiciones, a las 16:00 horas se nota un aumento de poco más de un grado sobre la temperatura máxima de confort y de las 0:00 a las 10:00 se encuentra debajo de la mínima a poco más de 4 grados. Al contrario de las expectativas que se tenían la habitación tiende a estar entre los rangos de confort y por debajo la mayor parte del día.

Teniendo el análisis de las temperaturas anteriores se puede pensar en una propuesta para tratar de acercar lo más posible la temperatura interior al rango de confort recubriendo los muros con materiales aislantes en este caso los materiales que propuse son

madera de pino y fibra de vidrio ya que su coeficiente de conductividad térmica es muy bajo esto quiere decir que las transferencias de energía entre el exterior y el interior serán mínimas y se pueda tener una temperatura diferente dentro de la habitación.



Gráfica 2. Gráfica de temperaturas, día más caluroso del año. Propuesta

En la gráfica anterior se muestran los valores del cálculo ya contemplando los valores correspondientes a los materiales propuestos para el aislamiento térmico y nos da como resultado una disminución en la temperatura interior notándose una diferencia de más de 3 grados de las 23:00 a las 5:00 con una temperatura de casi 7 grados por debajo de la mínima de confort.

3.1.2.2. Caso 2

La composición de la unidad y la orientación nos deja ver que hay departamentos que en la época de más fría del año se encuentran afectados ya que no reciben luz solar en ningún momento del día principalmente los que se encuentran en la planta baja, para este caso escogí una habitación que por su ubicación y factores del clima tiende a ser más fría.

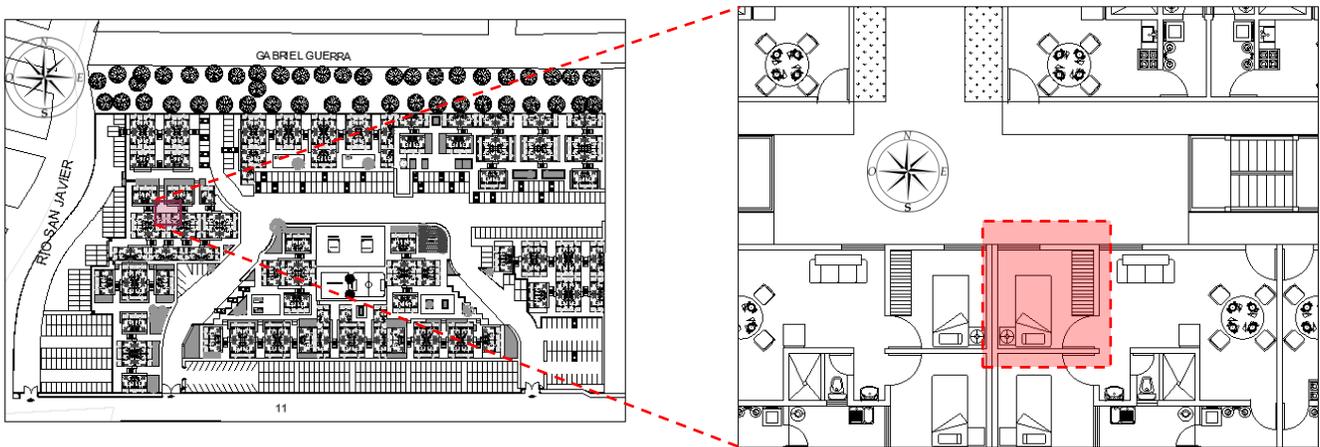


Ilustración 29. Ubicación dentro del conjunto y en la vivienda de la habitación a analizar

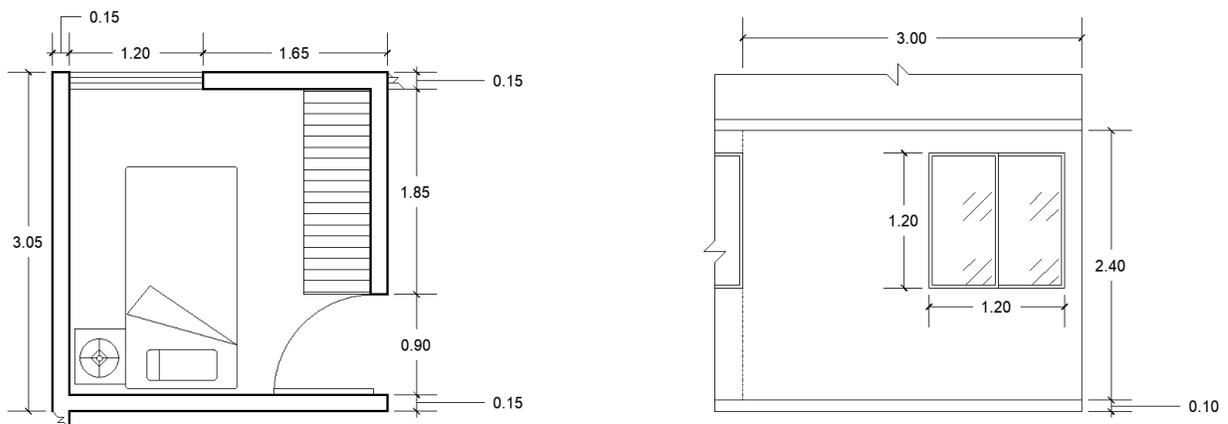
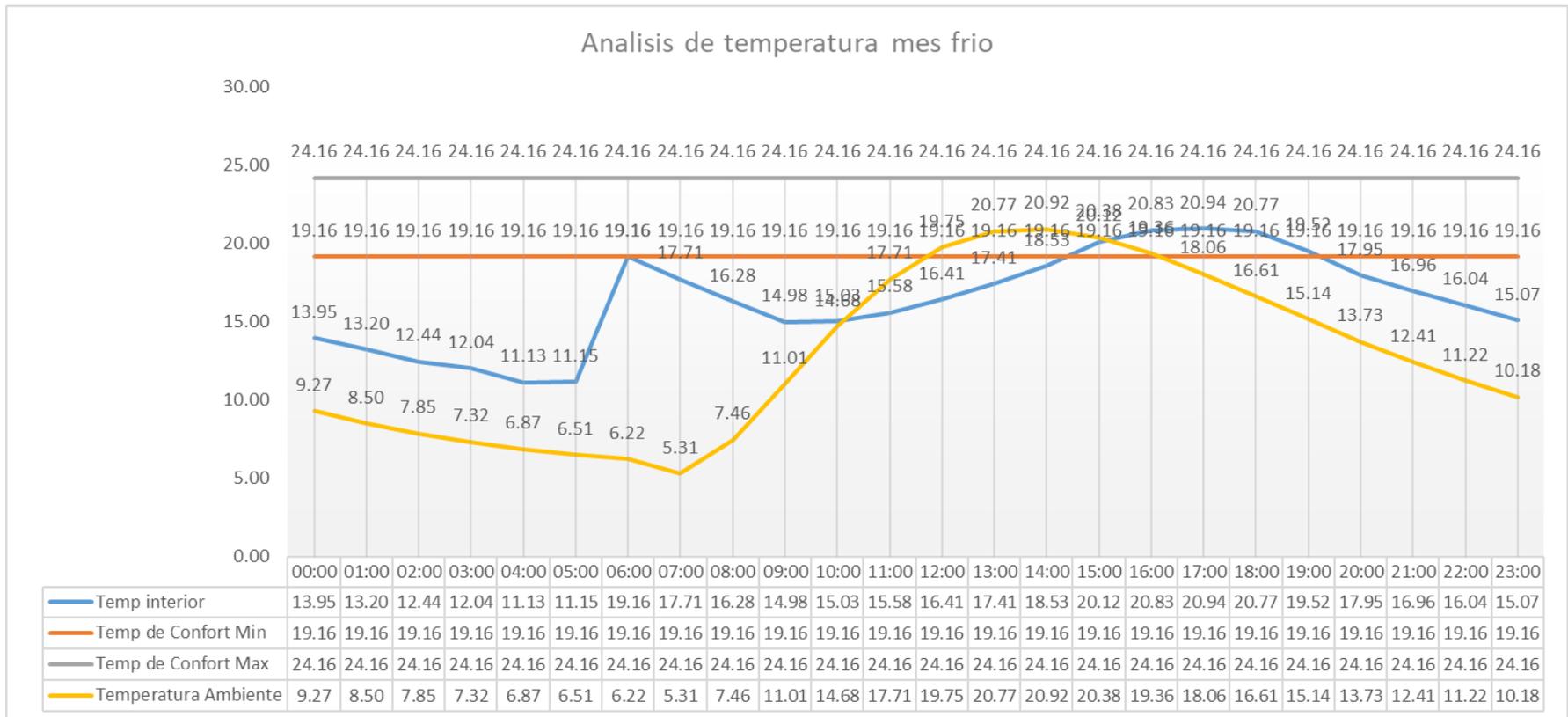


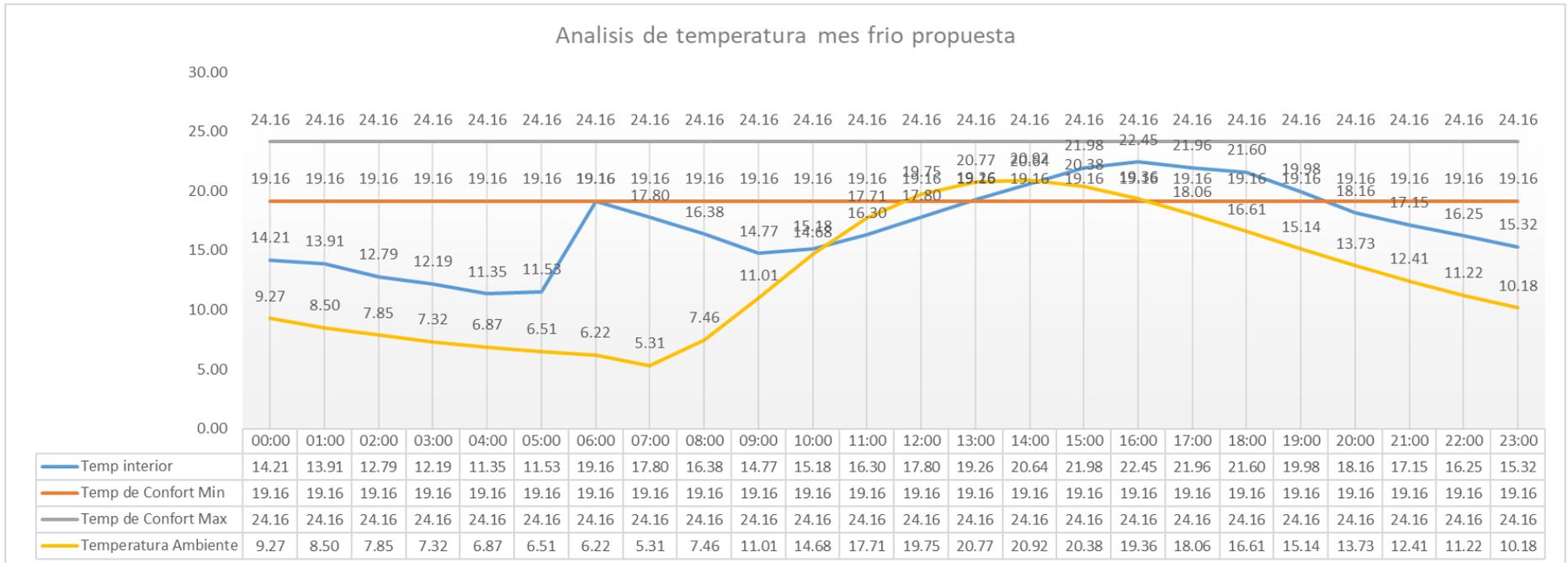
Ilustración 30. Planta arquitectónica y fachada de la habitación con cotas

La temperatura de confort en esta fecha esta entre los 19.16° y 24.16°, la temperatura interior se muestra por debajo en la mayor parte del dia teniendo la mínima de 11.15° a las 5:00 am estando dentro del rango entre las 3:00 pm y las 7:00 pm, de las 10:00 am a las 2:00 pm se observa por debajo de la temperatura exterior. Teniendo este resultado y haciendo el análisis se puede hacer una hipótesis como en el caso anterior.



Gráfica 3. Grafica de temperatura, día más frío del año.

Para hacer de nuevo el cálculo se agregaron los valores de los materiales que se están proponiendo como aislantes térmicos, estos son madera de pino (que se puede sustituir por Tablaroca), estos materiales recubrirían la cara interna de los muros. A continuación, se muestra la gráfica con los resultados de la propuesta:



Gráfica 4. Gráfica de temperatura, día más frío del año. Propuesta

Como se puede observar en la gráfica la temperatura interior sube, pero sin tener un aumento significativo, en el intervalo de horas entre las 10:00 pm y 10:00 am sigue muy por debajo del confort mínimo mientras que de las 12:00 pm a las 9:pm está cerca o dentro del rango de confort.

En el primer caso los resultados están dentro o cercanos al rango de confort a pesar de que la orientación no es la óptima, con tres caras de la habitación (muro norte, muro poniente y azotea) expuestas a la radiación solar a lo largo del día. Para poder dar una explicación a esta situación se debe de tener en cuenta los demás factores del clima que intervienen (se explican con más detalle en el anexo). La ciudad de México se caracteriza por tener un clima templado, esto quiere decir que las temperaturas no llegan al extremo como en climas cálidos o fríos.

En el segundo caso pasa lo contrario, al no recibir los rayos del sol en ningún momento del día la temperatura tiende a ser menor a la de confort, ya que la única ganancia de calor que se tiene es la generada dentro de la habitación por los aparatos y el habitante según las actividades que realice. Dado las condiciones que presenta esta habitación lo más probable es que se tenga que utilizar calefacción artificial y ropa abrigadora. En el anexo 2 se explica con mayor detalle todas las definiciones, factores, fórmulas que se requieren para realizar este cálculo térmico así como un ejemplo paso a paso.

3.2 GESTIÓN DEL AGUA

El agua, desde el punto de vista químico es un compuesto formado por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, teniendo como fórmula molecular el H₂O, esencial para que se pueda dar la vida en el planeta.

La principal problemática grave en materia de medio ambiente que tiene México es el agua ya que se extrae más agua de la que se infiltra debido al aumento de las ciudades y de la superficie pavimentada que evita la infiltración. La CONAGUA estima que el 52% del total de los recursos hídricos superficiales están muy contaminados mientras que el 39% está contaminado de forma moderada y sólo el 9% es de calidad aceptable. El 76.8% del agua se usa para actividades agrícolas, mientras que el 13.9% al abasto público, un 5.4% a termoeléctricas y 3.8% a la industria autoabastecida. Los sistemas hidráulicos se proyectan a partir de las necesidades de las personas, el problema es que no se respeta el comportamiento natural del agua, interviniendo de manera inadecuada con este preciado líquido causando daños al entorno. A nivel urbano se habla de un consumo diario de 150 lts. por persona, pero este puede reducirse a menos de la mitad con ecotecnias adecuadas. El manejo prudente del agua aunado con la captación de agua de lluvia son acciones que ayudan a aminorar y poner de nuestra parte para darle solución a esta problemática.

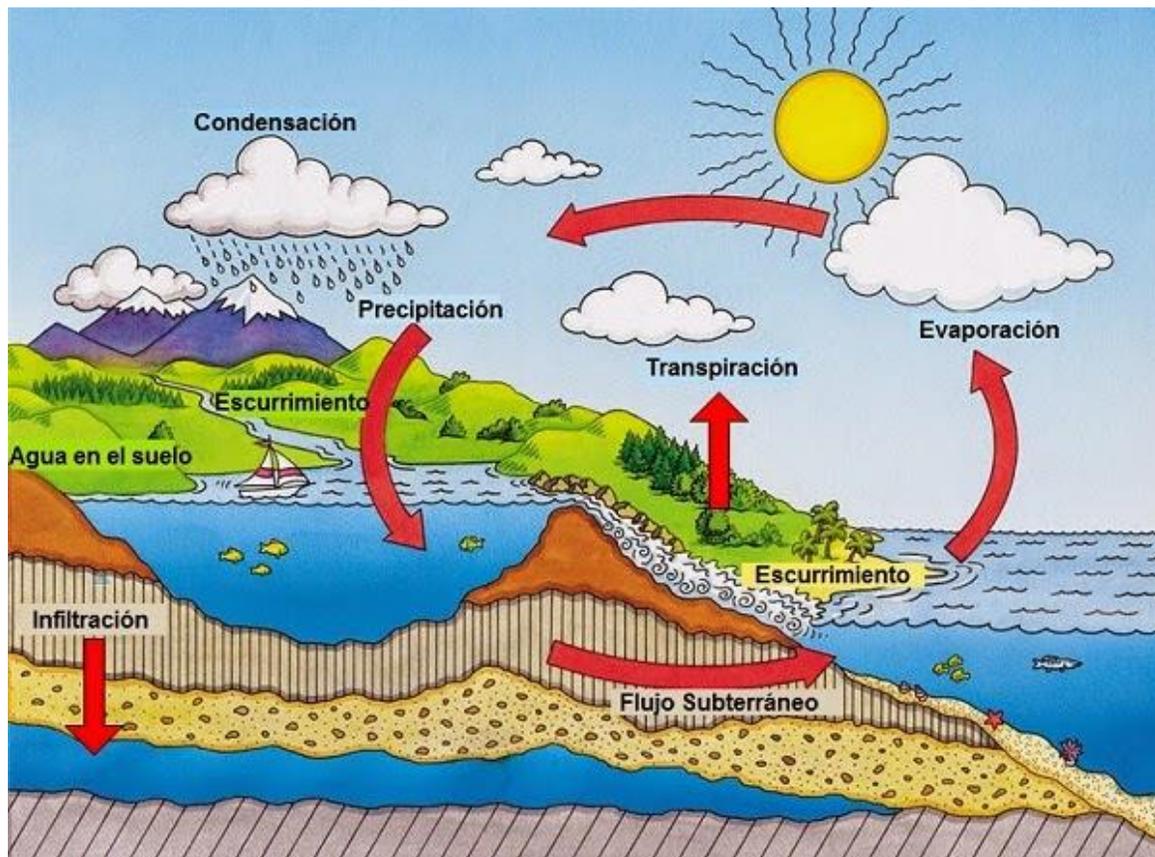


Ilustración 33. Ciclo Hidrológico (Encuentra tu tarea, 2023)

3.2.1. RED PÚBLICA

La red pública de abastecimiento es el medio más efectivo para asegurar el suministro a un precio medio relativamente bajo dependiendo de su clasificación en el índice de desarrollo por manzana de la alcaldía Gustavo A. Madero, la unidad habitacional se encuentra clasificada como baja en las tarifas de SACMEX con una cuota mínima de \$52.64 pesos por un consumo de 15,000 a 20,000 litros por bimestre (SACMEX, 2020, pág. 10) y con una calidad aceptable del agua potable. Sin embargo, hay una disposición muy baja para pagar por una mejora en el sistema público de abastecimiento.

3.2.2. CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA NECESARIA

El reglamento de construcción en su artículo 82 y en el capítulo 3.1 de las Normas Técnicas Complementarias para el proyecto arquitectónico menciona que la provisión de agua potable no debe ser menor a 150 lts/hab./día. Por cada vivienda en la unidad se calcula un máximo de 4 personas lo que se traduce en 600 lts/depto./día. Esto quiere decir que para satisfacer la demanda de los 898 departamentos se necesita 538,800 lts/día o 538.8 m³/día.

Provisión de Agua	Día		Mes		Año	
	lts/día	m ³	lts/mes	m ³	lts/año	m ³
Depto. tipo (4 hab.)	600.00	0.60	18,000.00	18.00	219,000.00	219.00
Edificio tipo (10 deptos.)	6,000.00	6.00	180,000.00	180.00	2,190,000.00	2,190.00
Total de la unidad (898 deptos.)	538,800.00	538.80	16,164,000.00	16,164.00	196,662,000.00	196,662.00

Tabla 2. Cantidad de agua que necesita la unidad habitacional según lo especificado en el Reglamento de construcciones del Distrito Federal

El consumo total de una casa habitación de cuatro habitantes se divide en los siguientes porcentajes por área de servicio:

		Porcentajes de gasto de agua en vivienda					
		Inodoro 36%	Higiene personal 31%	Lavado de ropa 14%	Jardines 8%	Lavado de utensilios 7%	Bebida y alimentación 4%
Litros de agua por persona/ día, según reglamento	150	54	46.5	21	12	10.5	6
Litros de agua para vivienda de 4 personas/ día	600	216	186	84	48	42	24

Tabla 3. Gasto de agua por habitante y por vivienda según el Reglamento de construcciones del Distrito Federal

3.2.3. CÁLCULO DE CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Una parte importante de este proceso es saber la cantidad de agua de lluvia que cae, para eso se necesita saber el promedio de precipitación anual y mensual, además del coeficiente de escorrentía; con estos datos se determinará la cantidad de lluvia que puede captarse por metro cuadrado drenado.

La fórmula que se utiliza para hacer este cálculo es la siguiente:

$$Q_{Total} = (P.P)(A)(Ce)$$

Donde:

Q_{Total} = Gasto Pluvial

P.P. = Precipitación Pluvial

A = Área en m^2

Ce = Coeficiente de escurrimiento

Los datos de la precipitación anual y mensual se encuentran en las Normales Climatológicas

Precipitación (mm)												
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Normal	4.7	4.6	6.1	19.0	56.8	117.8	143.7	128.6	82.3	48.3	5.5	3.8
Máxima Mensual	47.4	45.2	52.9	58.0	175.7	289.0	256.0	251.9	169.3	106.0	36.8	34.1

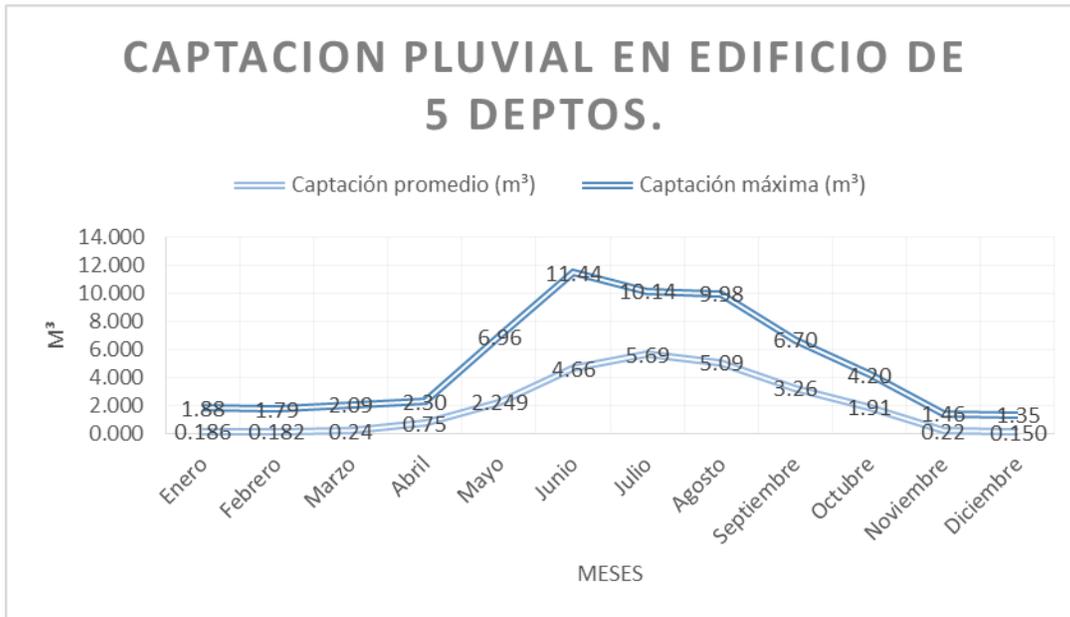
Tabla 4. Temperaturas normales y máximas mensuales por mes de la zona de estudio.

Como se puede ver en la tabla el mes con mayor precipitación normal es el mes de julio con 143.7 mm mientras que el mes que tiene la máxima mensual es junio con 289 mm; tomo este último dato para la fórmula ya que lo que se pretende es captar la mayor cantidad de agua posible; para poder hacer el cálculo necesitamos el coeficiente de escurrimiento que corresponde a: 0.9 para techos. El siguiente dato corresponde al área de azoteas que son: 44 en el edificio de 5 deptos. y 88 m^2 en el de 10. Sumando todos los meses se obtiene la precipitación anual que es de 621.2 mm.

A continuación, mostraré tablas y gráficas con los resultados de la captación que se puede obtener mes con mes utilizando la fórmula antes mencionada:

Captación de agua pluvial												
Depto. 5 viviendas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Captación promedio (m^3)	0.186	0.182	0.24	0.75	2.249	4.66	5.69	5.09	3.26	1.91	0.22	0.150
Captación máxima (m^3)	1.88	1.79	2.09	2.30	6.96	11.44	10.14	9.98	6.70	4.20	1.46	1.35

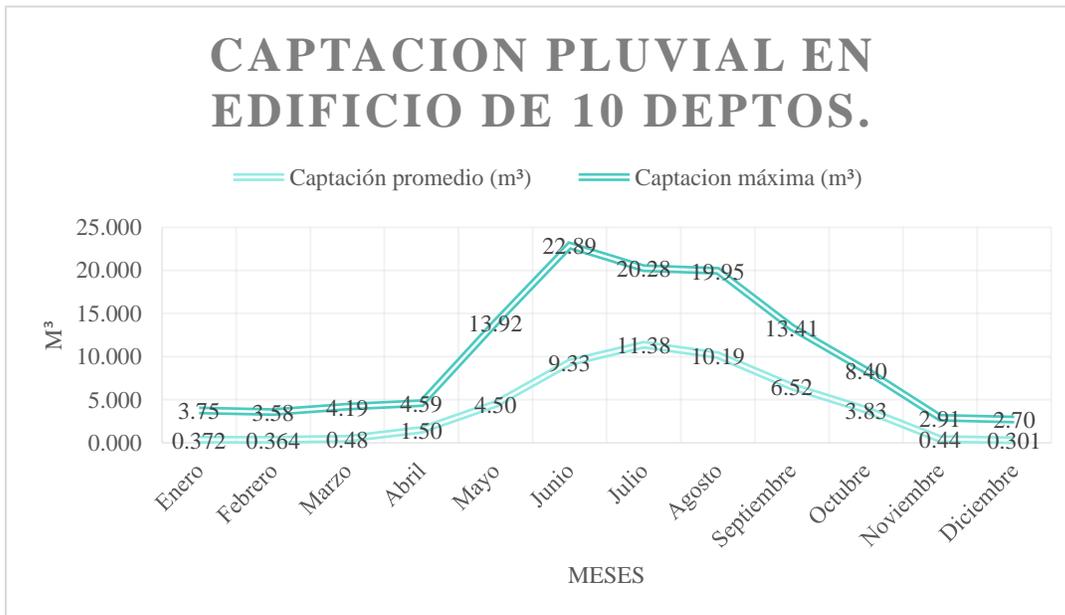
Tabla 5. Captación de agua pluvial promedio y máxima mensual.



Gráfica 5. Captación pluvial promedio y máxima de edificio de 5 departamentos.

Captacion de Agua Pluvial												
Depto. 10 viviendas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Captación promedio (m³)	0.372	0.364	0.48	1.50	4.50	9.33	11.38	10.19	6.52	3.83	0.44	0.301
Captacion máxima (m³)	3.75	3.58	4.19	4.59	13.92	22.89	20.28	19.95	13.41	8.40	2.91	2.70

Tabla 6. Captación de agua pluvial promedio y máxima de edificio de 10 departamentos.



Gráfica 6. Captación de agua pluvial en edificio de 1° departamentos.

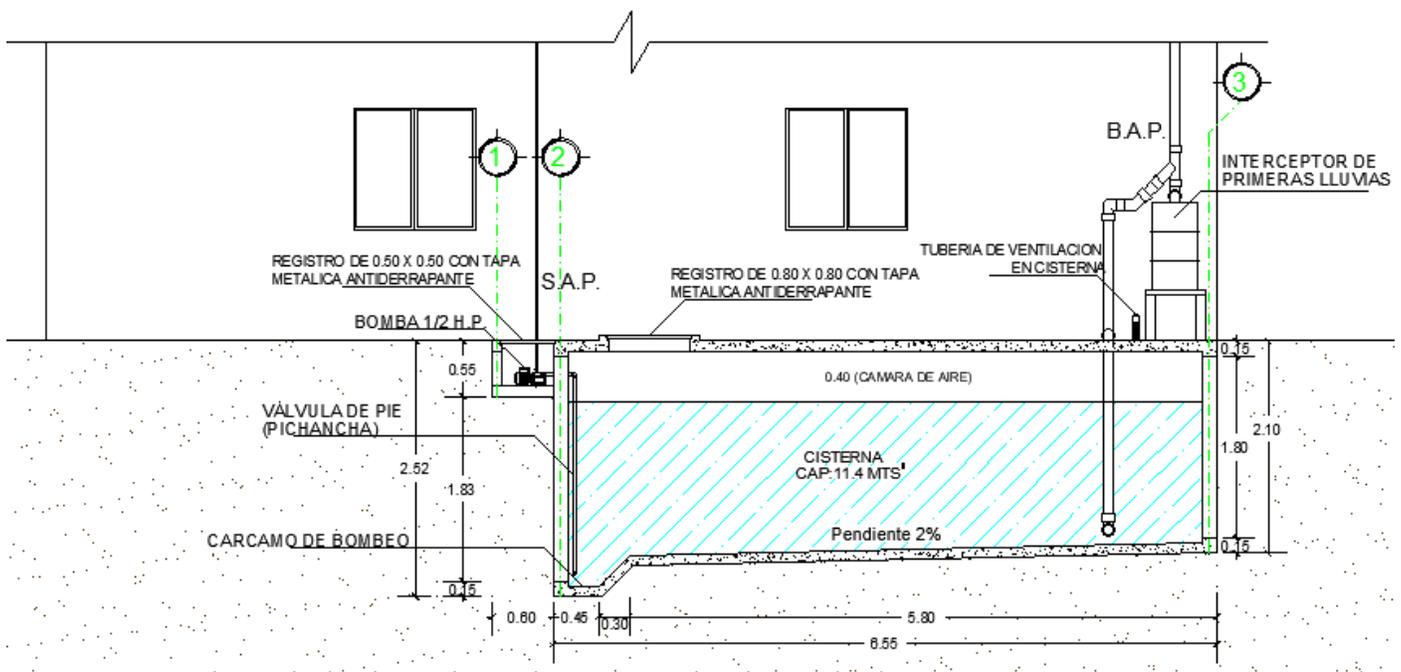
Propuesta de Cisterna

En las gráficas se puede observar el volumen de agua que se pueden captar por mes, siendo julio el de mayor captación con 5.69 m³ para el edificio de 5 departamentos y 11.38 m³ para el de 10 en promedio. Se toma en cuenta la captación máxima para tenerlo en la propuesta y su posible solución.

Para dimensionar la cisterna se debe evaluar en donde se va a ubicar. Al no ser un proyecto nuevo se deben de tomar en cuenta por dónde pasan las instalaciones existentes y el uso que se le va a dar al agua almacenada. La propuesta está enfocada en que cada edificio o bloque de 5 o 10 departamentos tenga su propia cisterna, se le de uso al agua captada dentro del edificio donde se captó y los habitantes se hagan responsables de su mantenimiento y buen uso (véase en planos hp).

Propongo el uso de electroniveles para hacer que el sistema sea automatizado y así más cómodo para el usuario ya que por medio de estos dispositivos se prende o apaga la bomba dependiendo el nivel del agua tanto en el tinaco como en la cisterna. En el Anexo 3 se encuentra información complementaria referente a este capítulo.

La propuesta que presento para la captación de 5 departamentos tendría un costo preliminar aproximado de \$60,000¹ por cisterna.



CORTE A - A'

Ilustración 34. Corte de propuesta para cisterna pluvial

¹ Precio expresado en pesos mexicanos

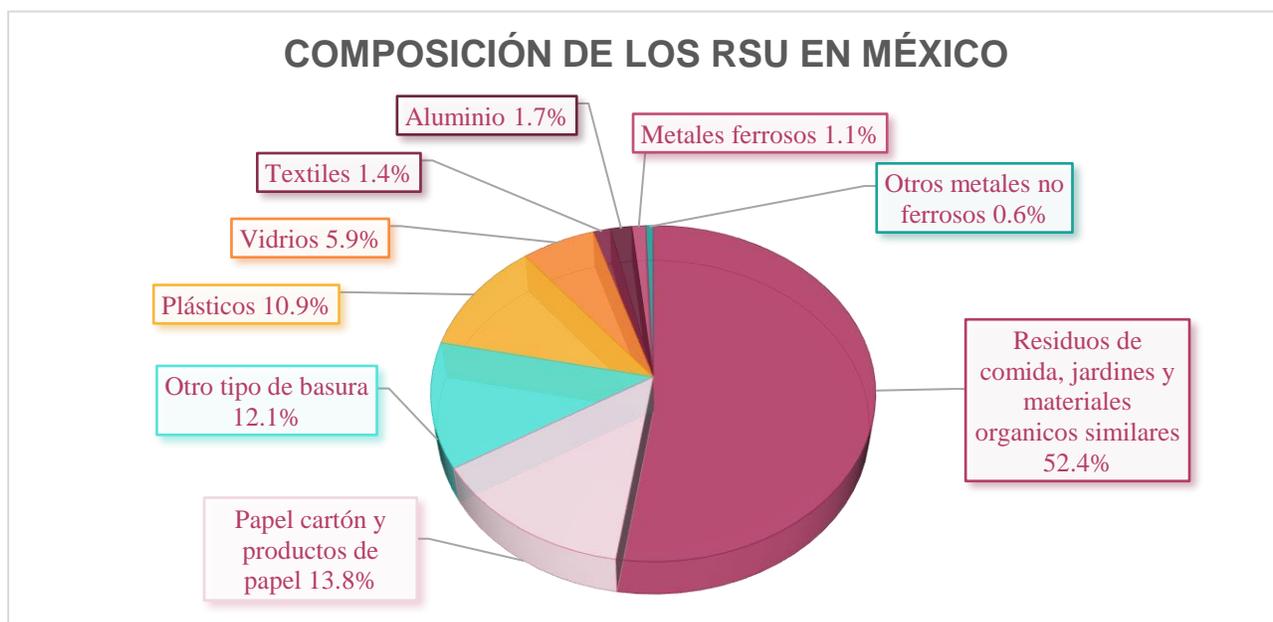
3.3 GESTION DE RESIDUOS

Los residuos sólidos se definen en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) como aquellos materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y se encuentran en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso y que se contiene en recipientes o depósitos. Se clasifican en tres grupos: residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP) (PROFEPA, SEMARNAT, 2011, pág. 318).

3.3.1. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

Los residuos sólidos urbanos (RSU) son los que se generan en las casas habitación o los que provienen también de cualquier otra actividad que se desarrolla dentro de los establecimientos o en la vía pública, con características de casa, y los resultantes de las vías y lugares públicos. La generación de RSU difiere a nivel geográfico dividiéndose en 5 regiones para el análisis que son: Frontera Norte, Sur, Norte, Distrito Federal (hoy CDMX) y Centro. En 2011 el entonces Distrito Federal contribuyó con el 12% de la generación total del país, convirtiéndose en una de las entidades con los mayores volúmenes de RSU solo detrás del Estado de México con el 16% (PROFEPA, SEMARNAT, 2011, pág. 321).

Si se calcula la generación de RSU por habitante se ve un aumento significativo entre 1950 y 2011, el volumen de generación diario aumentó más de tres veces pasando de 300 a 900 gramos en promedio dando como resultado 360 kilogramos anualmente y en la Ciudad de México esta cantidad sube a 1500 gramos. En cuanto a la composición, los RSU también han cambiado en las últimas décadas en el país. En general, los países con menores ingresos generan menos residuos y estos a su vez tienen una composición mayormente orgánica mientras que en los países con mayores ingresos predominan los residuos inorgánicos ya que hay un mayor consumo de productos manufacturados. En México se da una transformación entre ambos tipos de economía: en la década de los 50 el porcentaje de residuos orgánicos en la basura estaba entre el 65 y 70% de su volumen, mientras que para 2011 bajó hasta el 52.4% (PROFEPA, SEMARNAT, 2011, pág. 322 y 324).



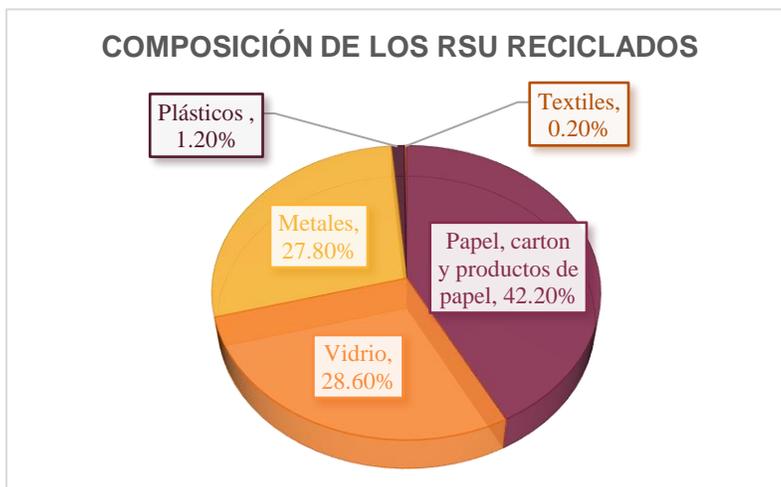
Gráfica 7. Composición de los RSU en México. Fuente: (PROFEPA, SEMARNAT, 2011, pág. 325)

3.3.2. RECOLECCIÓN

En 1998 se recolectaba aproximadamente el 85% de los residuos del país y en el 2011 alcanzó el 93%. En las zonas metropolitanas se alcanzó en 90% mientras que en la Ciudad de México se registró un 97% (PROFEPA, SEMARNAT, 2011, pág. 327).

3.3.3. RECICLAJE

A pesar de que se recolecta casi el 100% solo se recicla el 4.8% del volumen de RSU generados. Del volumen total de RSU reciclados, el mayor porcentaje corresponde a papel, cartón y productos de papel (42.2%), seguido por vidrio (28.6%), metales (27.8%), plásticos (1.2%) y textiles (0.2%) (PROFEPA, SEMARNAT, 2011, pág. 327 y 328).



Gráfica 8. Composición de los RSU Reciclados.

3.3.4 GENERACIÓN DE RESIDUOS DENTRO DE LA UNIDAD

La Unidad Habitacional “El Arbolillo III” cuenta con 898 departamentos y 2202 habitantes, según la información anterior cada persona produce 1500 gr de residuos por día, con estos datos se obtendrá el volumen estimado generado diariamente por toda la unidad.

No. De Deptos en la Unidad	No. De habitantes por depto	Cantidad de Residuos generados por día/hab (gr)	Cantidad de Residuos generados por Unidad/día (Kg)
898.00	2.50	1,500.00	3,367.50

Tabla 7. Cantidad de residuos generados dentro de la unidad.

En promedio, se generan 3,367.500 kg de residuos diariamente en la unidad. A continuación, se muestra una tabla con la composición y los porcentajes de los residuos tomados de la información ya mencionada:

La tabla nos muestra cantidades importantes que se generan tanto por día como por año predominando los residuos orgánicos con más de 1000 toneladas por año. Con estos datos se puede hacer una propuesta de los contenedores que se necesitan, así como las dimensiones que deben de tener dependiendo el volumen que se genere.

3.3.5 APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS

Para el aprovechamiento de los residuos se tienen dos opciones: reciclar y reutilizar los residuos por nuestra cuenta o venderlos a terceros para que le den el tratamiento adecuado. Tomando como base la tabla de la composición de la basura, sus porcentajes y también agregando el precio de los residuos que se compran por Kg se puede saber la ganancia que se obtendría con el volumen generado como se muestra a continuación:

	Residuos de comida, jardines y materiales organicos similares	Papel cartón y productos de papel	Otro tipo de basura	Plásticos	Vidrios	Textiles	Aluminio	Metales ferrosos	Otros metales no ferrosos	
precio por kg		\$ 1.40		\$ 2.00	\$ 0.40		\$ 5.00	\$ 1.50		
día		\$ 1,173.69		\$ 1,324.35	\$ 143.37		\$ 516.38	\$ 100.24		\$ 3,258.02
semana		\$ 8,215.83		\$ 9,270.45	\$ 1,003.59		\$ 3,614.63	\$ 701.66		\$ 22,806.16
mes		\$ 35,210.70		\$ 39,730.50	\$ 4,301.10		\$ 15,491.25	\$ 3,007.13		\$ 97,740.68
año		\$ 428,396.85		\$483,387.75	\$52,330.05		\$ 188,476.88	\$36,586.69		\$ 1,189,178.21

Tabla 8. Ganancias estimadas de la venta de residuos reciclables.

La ganancia estimada que se puede obtener con la venta de los residuos es de más de un millón de pesos aproximadamente al año, esto sin contar los residuos orgánicos con los que se puede producir composta, aunque por la gran cantidad que se produciría y el tiempo que tarda el proceso no es muy viable para negociarse, pero si para uso propio en áreas verdes de la unidad. Hay que aclarar que los números estimados se han obtenido a partir de datos del INEGI y que pueden variar con los datos reales.

3.3.6 PROPUESTA

Para poder generar todo lo mencionado anteriormente se deben destinar espacios para colocar contenedores donde se depositen los desechos, se recomienda que la separación de la basura se haga desde casa. La clasificación se haría para que los residuos puedan ser valorizados. Los depósitos se colocarían cerca del acceso poniente para mayor comodidad y funcionalidad, esto con el propósito de que el transporte de los desechos sea práctico (ver plano C-1 y B-0). Estas acciones traen consigo beneficios como el poder obtener ingresos monetarios de los residuos, darles el tratamiento adecuado y así contribuir con la preservación del medio ambiente.

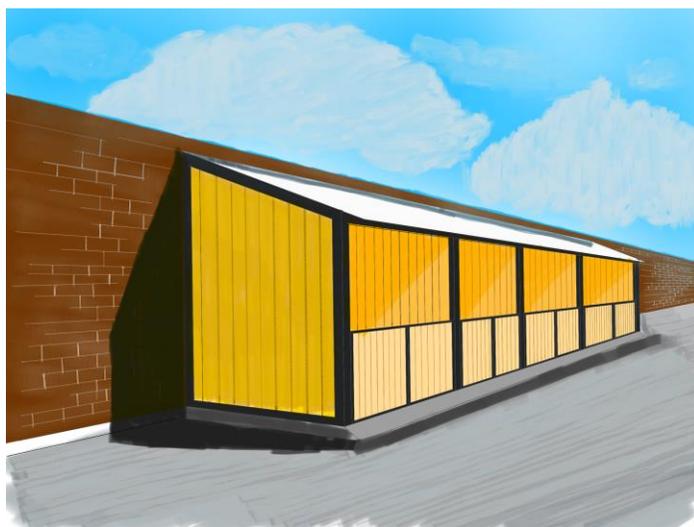


Ilustración 35. Boceto de propuesta para contenedores de residuos

CAPÍTULO 4. PROBLEMÁTICA EN ÁREAS COMUNES

Las áreas comunes son espacios que por su forma y ubicación son utilizados por uno o más miembros de la comunidad. Las desarrolladoras de viviendas raras veces se enfocan en el diseño de estas áreas dándole mayor importancia al edificio y a los espacios interiores. En la época prehispánica los espacios abiertos formaban parte de la arquitectura haciendo conjunto con el edificio logrando una continuidad espacial y lo mismo sucede con la arquitectura novohispana. Hago un análisis de las áreas comunes de la unidad para después retomar los elementos de la arquitectura del pasado en México, comprender los espacios arquitectónicos para así poder generar una propuesta que sea la base para dar respuesta a la problemática del lugar, en cuestión de estos espacios en particular.

En las unidades habitacionales se da una problemática con las áreas comunes, en particular los habitantes no se apropian de ellas por diversas razones siendo objeto de abandono, carecen de mantenimiento, deteriorándose con el paso del tiempo y al verse en mal estado la comunidad no se apropia, ni se preocupa por mantenerlas convirtiéndose esto en un círculo vicioso. Por si fuera poco, se agrega a la problemática el apropiamiento de algunos condóminos de los espacios para beneficio propio.



Ilustración 36. Foto estacionamientos frontales de la unidad habitacional

4.1. ÁREAS VERDES, JARDINES Y SU IMPORTANCIA

Los jardines representan un vínculo que el hombre crea para vincularse con el mundo exterior. No existe civilización alguna que no haya expresado, aunque sea en forma rudimentaria, esta elemental aspiración. El jardín, en su origen, tiene un significado mágico y religioso, y casi todas las religiones antiguas han tenido su propio jardín mítico, casi siempre lleva asociado la idea del paraíso (Fariello, 2004).

Con el paso del tiempo el jardín se desarrolla sin renegar de sus orígenes y asume también otras funciones; en una fase más avanzada, se convierte en objeto de goce visual y luego, en su forma más evolucionada, en expresión de necesidades intelectuales y estéticas.

El jardín puede tener varios grados de disfrute, conforme a lo que de él se exija. Para el simple disfrute sensorial o incluso sentimental es suficiente una sensibilidad elemental para las formas, colores y los elementos naturales. Para alcanzar, en cambio, un placer intelectual y estético resulta necesario una concepción de la idea del jardín que haga de él un mundo para ser contemplado; y esto implica un proceso creativo similar al de cualquier obra de arte.

Las áreas verdes son de gran importancia por los beneficios que aportan, como son: la oxigenación del aire gracias al proceso bioquímico de la fotosíntesis, además almacenan partes contaminantes, la vegetación genera micro climas por la evaporación del agua que transpira bajando la temperatura ambiente y aumentando la humedad del aire, se puede usar como una barrera natural; los árboles son muy importantes ya que reducen la temperatura ambiente por la sombra que proyectan en paredes, pavimentos y pueden disminuir o desviar el viento; dar colores, texturas generando un paisaje agradable a la vista del espectador con un buen diseño. También ayudan a la filtración del agua de lluvia al subsuelo ayudando de manera natural al ciclo del agua.

Un factor muy importante para la vegetación es el clima. Como se ha mencionado antes uno de los problemas frecuentes en las unidades habitacionales es la falta de mantenimiento que en la mayoría de los casos se debe a la negativa de los habitantes por pagarlo, lo conveniente sería buscar flora endémica, esto quiere decir que se encuentre de manera natural en esta zona o introducir especies que se adapten a este tipo de clima para que el mantenimiento sea muy poco o nulo.

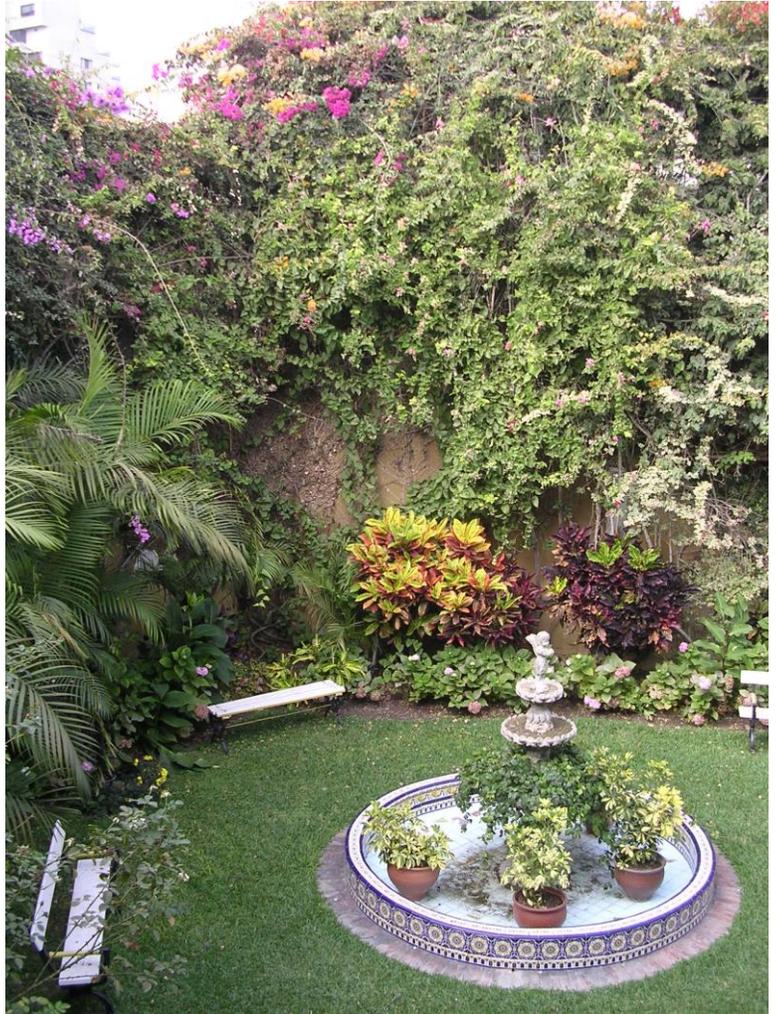


Ilustración 2. jardín en la embajada de Panamá en Lima Perú (Dozenist, 2005)

4.1.1. ANÁLISIS DE ÁREAS COMUNES EN LA UNIDAD

La elaboración de este análisis es importante para poder generar una propuesta que ayude a mejorar las condiciones de las áreas comunes, generando un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna y en particular de esta unidad que se está interviniendo.

En el lugar se encuentran espacios destinados para áreas verdes pero que en su mayoría carecen de vegetación a falta de mantenimiento, además de que su diseño no es el óptimo para jardineras y pasillos siendo esto justificante para la intervención.

En el plano de conjunto actual (Clave CP-1) se pueden observar jardineras en forma de rectángulo que no se les ve una intención clara de diseño sino como una forma de cubrir un requisito de áreas verdes desperdiciando así todos los beneficios que pueden tener, además que en la mayoría de los casos carecen de cualquier tipo de vegetación (ilustración-)



Ilustración 3. Estado actual de jardineras.

Además del rescate y rediseño de las jardineras y áreas verdes los espacios destinados al estacionamiento necesitan un reordenamiento, al aplicarlo deja libre un espacio muy interesante que en las propuestas se puede observar como una pequeña pista para correr o caminar (véase el plano de conjunto propuesta, clave CP-2 y comparece con el plano mencionado anteriormente). Con este análisis de áreas se pudo observar el estado actual para poder hacer propuestas en la intervención de plazas y jardineras principalmente con el propósito de se conviertan en áreas de esparcimiento y puntos de reunión para la mejora en la convivencia condominal.

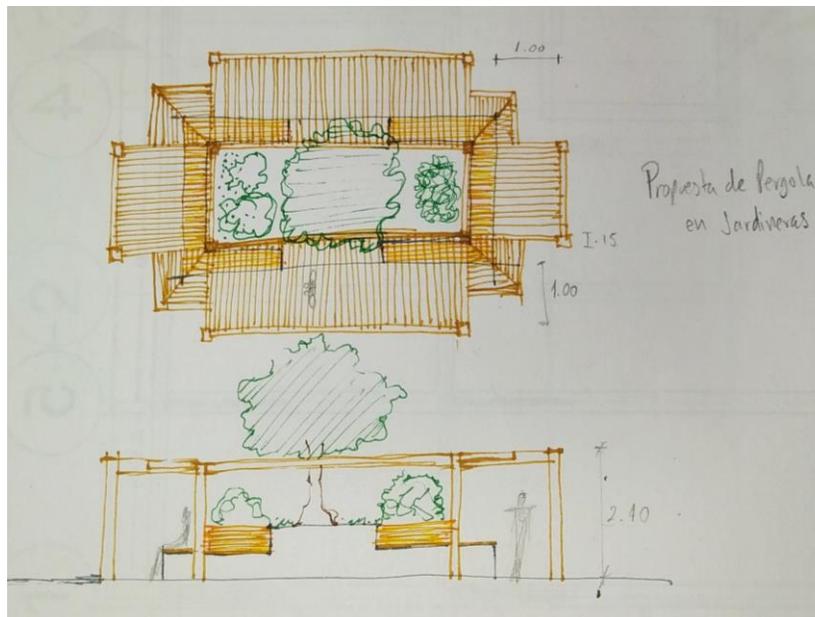


Ilustración 4. Croquis de propuesta para jardineras.

4.1.2 PROPUESTAS

Con el fin de aprovechar los espacios ya existentes, propongo un diseño y rediseño de jardineras y de más áreas comunes que forman parte de la unidad, reforestando con vegetación que de manera natural resista el clima del lugar así como también especies endémicas del lugar (véase anexo 2) y así crear jardines que vayan más con el ritmo de vida actual, reduciendo gastos en el mantenimiento y satisfaciendo una necesidad como es el esparcimiento y la conexión del hombre con la naturaleza que pocas veces se contempla a conciencia en este tipo de conjuntos. Con este proyecto se busca aumentar la plusvalía, mejorar la calidad de vida de los habitantes de la unidad habitacional, además de la necesidad de organización y capacitación de los condóminos.²



Ilustración 38. Croquis de propuesta jardinera y pergolas

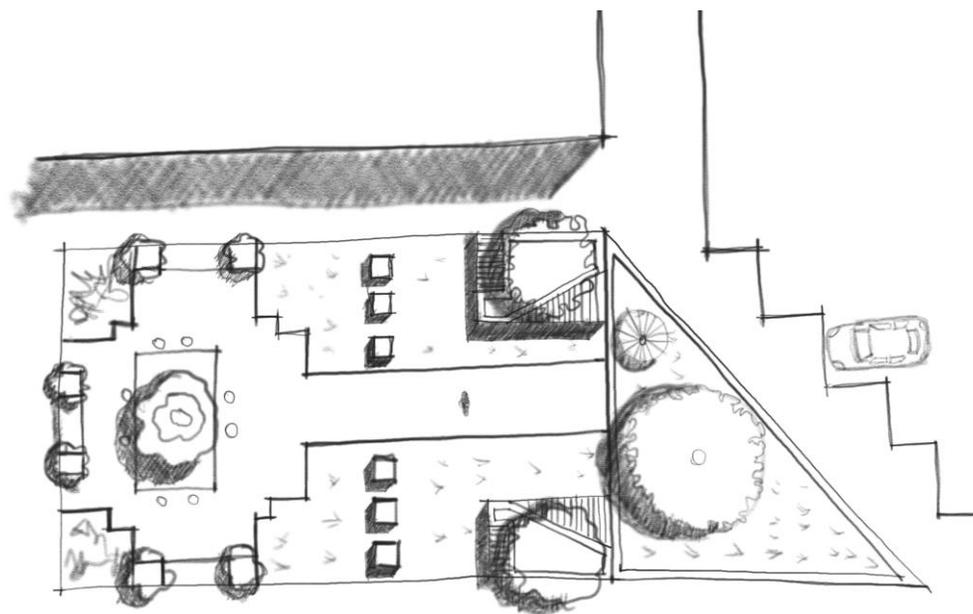


Ilustración 39. Croquis de propuesta para jardinera J-6

² De antemano una disculpa al lector por el cambio de formato horizontal en este subcapítulo, es para una mejor apreciación de las imágenes.

A continuación, muestro fotos de los espacios a intervenir y las propuestas para ver la comparación entre una y otra y una breve explicación del diseño.

De inicio dos espacios, pequeñas plazas ubicadas entre tres edificios, (planos J-1 y J-2) cada una. Aquí la propuesta es colocar mesas y asientos que permitan a los habitantes convivir entre ellos cubiertos del sol por pergolas de madera y también equipados con mobiliario (mesas y bancas prefabricadas) e iluminación para su uso nocturno. Como se puede ver en el render también se propone una pista para caminar o correr, este espacio conectaría todas las plazas integrando todo el conjunto que se puede ver mejor en el plano C-3



Ilustración 41. Render de propuesta Plazas J-1 y J-2



Ilustración 40. Foto estado actual Plazas secundarias



Ilustración 42. Render nocturno de propuesta Plazas J-1 y J-2

Tomando como referencia el plano de conjunto (plano C-1), se indican los espacios a intervenir, la propuesta de diseño que se muestra a continuación corresponde a la Jardinera 3 (véase planos J-3). Las siguientes imágenes (ilustración 35 y 36) corresponden al estado actual y render de la propuesta (Ilustración 37), se rediseñan las jardineras con la intención de que los habitantes las usen para el descanso y la convivencia. Todo el perímetro tiene area para sentarse, contando con unos módulos en la parte central que tienen forma de trapecio invertido con una inclinación de 120° para poder reposar en una posición semiacostado, rodeadas de pergolas de madera, en la parte central de la plaza con asientos de concreto prefabricado, remarcando una jardinera central al fondo como remate visual. Los materiales que se plantean para las jardineras son concreto armado, asientos y respaldos de madera, con iluminación nocturna para que se les pueda dar un uso tanto de día como de noche.



Ilustración 43. Foto estado actual espacio 1



La plaza central situada entre dos áreas de estacionamiento y colindante a una de las jardineras J-3 (ver plano J-3), actualmente no tiene una función como tal más que albergar un local comercial de lámina el cual no debería estar ahí por ser un área común. La propuesta es en

Ilustración 44. Foto estado actual jardineras, espacio 1



Ilustración 45. Render propuesta, jardineras y pergola



Ilustración 46. Render de propuesta, Jardineras y pergolas, vista nocturna

primera recuperar el espacio y hacer un diseño de jardineras con asientos donde los habitantes puedan darle un uso recreativo, de descanso y así se vayan apropiando de los espacios que se tienen en el olvido.



Ilustración 47. Plaza central, vista actual



Ilustración 48. Render propuesta Plaza central

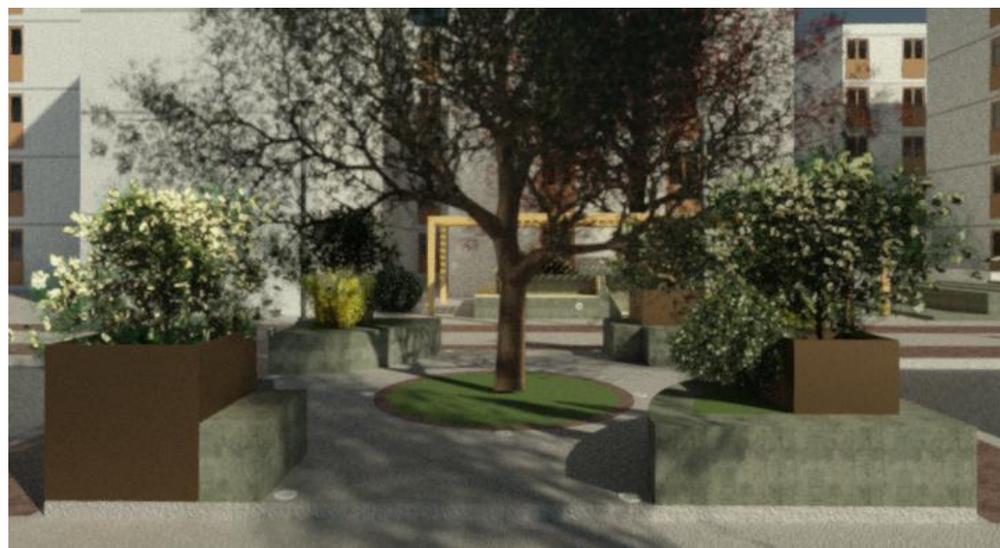


Ilustración 49. Render Propuesta Plaza central (vista

En la jardinera central (plano J-3.1) se pretende recuperar el espacio que prácticamente estaba abandonado con un diseño en el que se pueda usar este espacio para el descanso, recreación, punto de convivencia entre los vecinos y un árbol como remate visual viéndolo desde la plaza. El diseño de la jardinera contempla asientos, respaldos con un ángulo de 120° grados para un reposo semi acostado, el sistema constructivo sería muros y losas de concreto con acabado aparente así como madera para los asientos y respaldos. Pensado como un punto de reunión entre vecinos y para darse un respiro fuera de casa.



Ilustración 51. Jardinera central estado actual

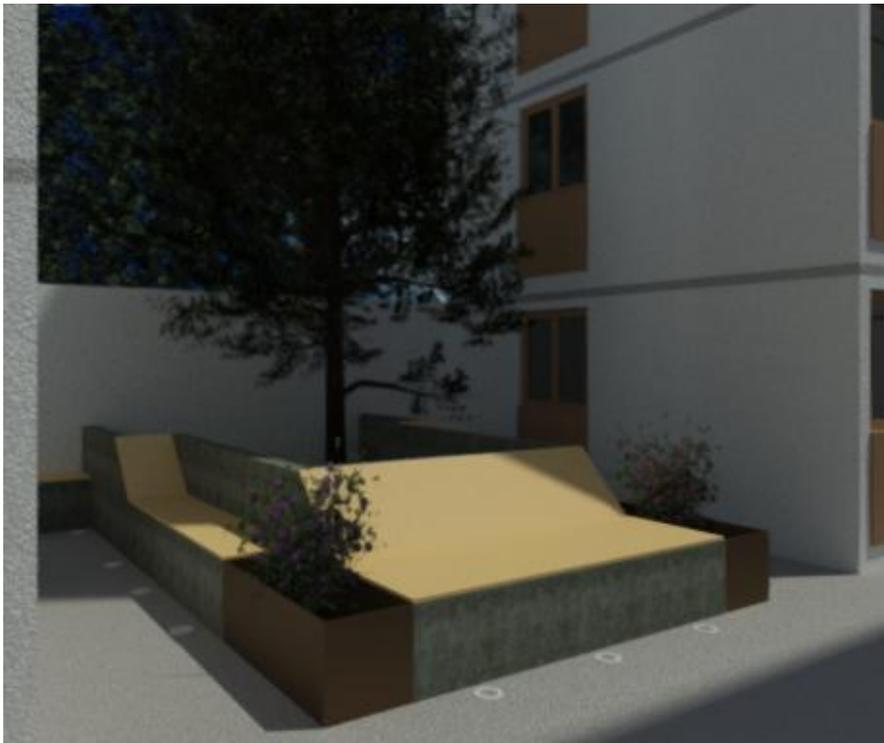


Ilustración 50. Render de propuesta Jardinera central



Ilustración 52. Render de propuesta Jardinera Central

Siguiendo con los espacios a intervenir el turno le corresponde al denominado J-4 (ver plano J-4) se puede observar que es un espacio aislado de los demás, falto de mantenimiento y falto de diseño (ilustración-), en la propuesta pretendo integrarlo al conjunto usando los mismos materiales para las jardineras así como las pergolas de madera, estas últimas cumplen con la función de dar sombra en los meses cálidos (ver render de propuestas) y así los habitantes le darían es uso que se pretende apropiándose de este espacio común tanto de día como de noche.



Ilustración 53. Foto estado actual



Ilustración 54. Render de propuesta J-4



Ilustración 55. Render de propuesta J-4 vista panorámica

Siguiendo con el espacio J-5 es una plaza muy parecida a la anterior solo que aquí el punto focal es un nicho con imágenes católicas que corresponden a las creencias religiosas de los habitantes. La propuesta para este espacio contempla las mismas jardineras que en el espacio anterior; frente al nicho se propone poner asientos de concreto armado prefabricados con la isóptica horizontal correspondiente y jardineras en los laterales convirtiéndose en un lugar tanto de culto como también de esparcimiento.



Ilustración 57. Render Propuesta J-5



Ilustración 56. Foto estado actual J-5



Ilustración 58. Render Propuesta J-5

Ahora el recorrido llega al espacio definido como J-6 (ver plano J-6), compuesto por dos jardineras en mal estado por el deterioro y falta de mantenimiento rematando al fondo con un pino que tiene una altura de 14 metros aprox. Para la propuesta (ilustración 45) se respeta el enorme pino y se toma como el eje focal para la vista. Se proponen dos jardineras que son el punto de partida para la pequeña plaza, estas jardineras tienen una inclinación horizontal que toman como punto de fuga el árbol que a su vez está rodeado de bancas o asientos de concreto y madera, como se ha mencionado anteriormente todo esto con la intención de recuperar los espacios y que sirvan de recreación y esparcimiento para los habitantes de la unidad.

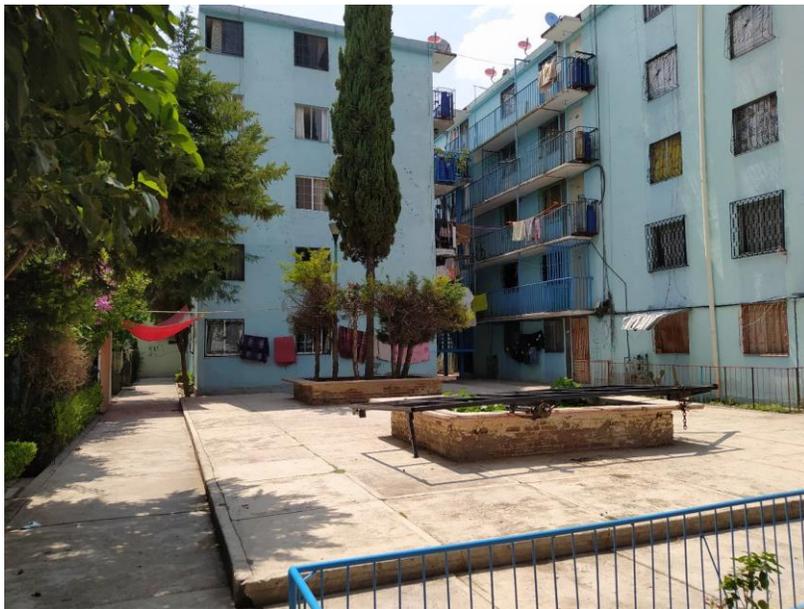


Ilustración 59. Foto Estado actual, J-6



Ilustración 60. Render Propuesta J-6

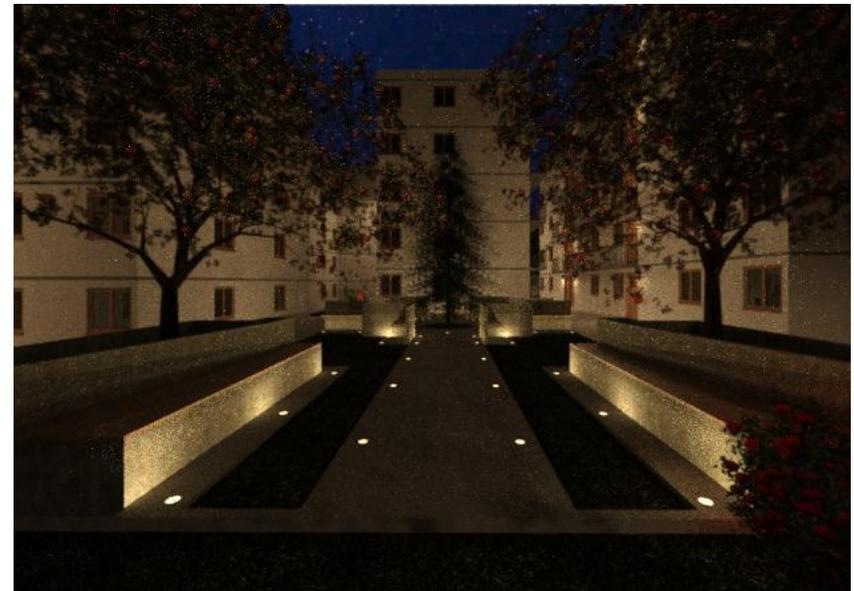


Ilustración 61. Render Propuesta J-6

El siguiente espacio corresponde al área de comercios (plano ZC-1), en la foto del estado actual se puede ver que el área común es invadida por pequeños locales pertenecientes a algunos de los habitantes (ilustración 48). La ley de propiedad en condominio de inmuebles del Distrito Federal en su artículo 8 permite la modificación del proyecto original tanto en ampliación como reducción de áreas privadas y comunes siempre y cuando la asamblea general este de acuerdo. (Federal, 2017) en general este artículo es el que va a permitir que las propuestas aquí plasmadas puedan llevarse a cabo, en el caso de estos comercios llevan años ahí, la propuesta va enfocada en el reacomodamiento de dichos locales y que en conjunto formen una elipse que envuelva la plaza, pequeñas jardineras a los laterales donde se ubicarían las entradas y salidas a la plaza y un juego de jardineras y asientos para uso común de los habitantes (ilustración 49).



Ilustración 63. Render de propuesta Zona de comercios



Ilustración 62. Foto Estado actual zona de comercios



Ilustración 64. Render de Propuesta Zona de comercios

Por último, queda un espacio en el que la propuesta que se tiene es la de hacer un pequeño huerto urbano (ver plano HU) pero para darle un mayor atractivo y un uso más allá del huerto tomo el diseño de las jardineras y los mismos materiales para que los habitantes lo vean como un lugar de aprendizaje, descanso y esparcimiento tanto de día como de noche.



Ilustración 55. Render propuesta HU



Ilustración 66. Render propuesta HU de noche

En conclusión, lo que pretendo con estas propuestas es intervenir en las áreas comunes destinadas para jardineras, reforestarlas con vegetación de acuerdo con el clima (ver plano CPV-1), diseñarlas de tal manera que los habitantes vean estos espacios como puntos de reunión, de descanso y unidad entre vecinos. Esto provocará una preocupación por el mantenimiento adecuado a todo esto sumándole el aumento de plusvalía. Para ver más a detalle las propuestas véase la sección de planos.

CAPÍTULO 5. COSTOS

Los costos en arquitectura son los gastos que se generan en el desarrollo de un proyecto arquitectónico, desde su diseño hasta su construcción y mantenimiento. Los costos en arquitectura pueden depender de varios factores, como el tipo de proyecto, la ubicación, los materiales, la mano de obra, el tiempo, etc. El honorario del arquitecto puede ser fijo o variable, según el acuerdo que se establezca con el cliente (Bing, 2022). Algunas formas de cobrar el honorario son:

- Por porcentaje del costo total de la obra.
- Por metro cuadrado construido o proyectado.
- Por hora o día de trabajo.
- Por paquete o etapa del proyecto.

Para este proyecto de tesis hice un análisis de costos basándome en los aranceles y así obtener un presupuesto estimado. A continuación, se muestran los costos obtenidos:

Datos del proyecto (Jardineras).

Tipo de proyecto: M-13 Plazas Públicas

Tamaño del proyecto: 1606 m²

Basado en ubicación: Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México A.C.

Costos de Obra.³

Costo de obra = Costo base * La superficie * El factor de genero del edificio

El costo base = 8,025 \$/m² (FCARM, Federación de Colegios de Arquitectos de la República Mexicana, A.C., 2023)

Superficie = 1606 m²

Factor de genero del edificio para (M-13 Plazas públicas) = 0.05

El costo de la obra sería = 8,025 \$/m² * 1606 m² * 0.05 = **\$ 644,408**⁴

³ Para calcular los honorarios y costo de obra se han hecho los siguientes cálculos, los cuales están basados en los métodos publicados por la Federación de Colegios de Arquitectos de la República Mexicana, A.C. de 2008 (FCARM, Federación de Colegios de Arquitectos de la República Mexicana, A.C., 2023)

⁴ Precios expresados en pesos mexicanos.

Honorarios de referencia.

Los honorarios de referencia indican el costo total de un proyecto ejecutivo sin ingenierías especiales.

Honorarios de referencia = HR = 10% * (Costo de la Obra * Factor de Superficie * Factor Regional)

El Costo de la obra fue determinado arriba = **\$ 644,408**

El Factor de superficie se determina con la siguiente formula: $FS = 15 - (2.5 * \log(10)[Superficie])$, por lo que en este caso el Factor de Superficie = $FS = 15 - (2.5 * \log(10)[1606]) = \mathbf{6.9856361476433}$

El Factor Regional para (CDMX - Colegio de Arquitectos de la Cd. De México A.C.) = FR = **1.05**

El Costo de los honorarios de referencia sería = $10\% * (644,408 * 6.99 * 1.05) = \mathbf{\$ 47,267}$

Datos del proyecto (Zona comercial).

Tipo de proyecto: B-10 Mercados

Tamaño del proyecto: 177 m²

Basado en ubicación: Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México A.C.

Costos de Obra.

Costo de obra= Costo base * La superficie * El factor de genero del edificio

El costo base= 8,025 \$/m²

Superficie= 1606 m²

Factor de genero del edificio para (B-10 Mercados) = 1.04

El costo de la obra sería = $8,025 \text{ \$/m}^2 * 177 \text{ m}^2 * 1.04 = \mathbf{\$ 1,477,242}$

Honorarios de referencia.

Honorarios de referencia = HR = 10% * (Costo de la Obra * Factor de Superficie * Factor Regional)

El Costo de la obra fue determinado arriba = **\$ 1,477,242**

El Factor de superficie se determina con la siguiente formula: $FS = 15 - (2.5 * \log(10) [Superficie])$, por lo que en este caso el Factor de Superficie = $FS = 15 - (2.5 * \log(10)[177]) = \mathbf{9.3800668340955}$

El Factor Regional para (CDMX - Colegio de Arquitectos de la Cd. De México A.C.) = FR = **1.05**

El Costo de los honorarios de referencia sería = $10\% * (1,477,242 * 9.38 * 1.05) = \mathbf{\$ 145,495}$

Al concluir el diagnóstico de cada una de las áreas se pudo valorar si había la necesidad de intervenir de manera arquitectónica o no para resolver el problema que se presentara o si es que había un problema que resolver. En las áreas privadas se hizo el análisis del consumo energético, la gestión del agua y la gestión de los residuos. En la primera se dan recomendaciones sobre un consumo eléctrico eficiente además de desarrollar un cálculo térmico para valorar el grado de confort en el que viven los habitantes de esta unidad, al realizarse los cálculos necesarios se llegó a la conclusión de que debido al clima templado de la Ciudad de México no se requiere de una intervención arquitectónica. Para el segundo punto la propuesta consiste en la captación del agua de lluvia para almacenamiento en cisternas y uso posterior en baños principalmente que es donde se da el mayor consumo de agua según la investigación. En el tercer punto la propuesta se enfoca en la gestión de los residuos generados en la unidad de acuerdo con la cantidad que se genera y los porcentajes dependiendo el tipo (reciclable, no reciclable, orgánica, etc.) se propone un espacio para la separación de estos residuos y la posible venta ya que las cantidades estimadas que se generan en la unidad son importantes. En las áreas comunes el diagnóstico da un resultado ya previsto y común en estos conjuntos: deterioro y falta de mantenimiento. Este caso en particular cuenta con áreas verdes sin vegetación, deterioradas y con poca iluminación. La propuesta se enfoca en el rediseño de estas áreas con jardineras, plazas y vegetación convirtiéndolas en puntos de convivencia, recreación y descanso para los habitantes dentro de la unidad. La gran mayoría de estos conjuntos habitacionales comparten estas problemáticas entonces también es una gran oportunidad de trabajo para los arquitectos este tipo de proyectos sobre todo en la Ciudad de México donde no es muy común encontrar terrenos para obra nueva en estos tiempos. Nuestra formación como arquitectos en la facultad nos prepara para este tipo de retos y más. Como reflexión final la arquitectura va evolucionando y adaptándose a los avances que tenemos como humanidad. Hoy en día hay edificios y viviendas que en su momento fueron la novedad pero en la actualidad los vemos como reliquias que con una buena intervención sin problema pueden seguir funcionando para satisfacer las necesidades presentes y futuras.

ANEXO 1. MEDIO FISICO ARTIFICIAL.

EQUIPAMIENTO

Educación

De las escuelas que se ubican dentro del polígono de acción se encuentran 2 preescolares públicos, 4 privados, existen 8 primarias públicas y 2 privadas; 2 secundarias diurnas, 2 técnicas (una de ellas se encuentra en los límites del polígono de acción, pero lo menciono por su cercanía e influencia); en el ámbito medio superior 2 públicas y una privada (solo una está dentro del polígono las restantes tienen el mismo caso que la secundaria técnica). En educación superior profesional existen 3 instituciones, una escuela de agronomía, una universidad y un tecnológico (por su importancia regional se destacan a pesar de no estar dentro del polígono de acción, a excepción de la escuela de agronomía).



Ilustración 69. Escuela Primaria "Roberto Martínez" (Google Earth).



Ilustración 70. Escuela primaria "Tonatihu" (Google Earth).



Ilustración 67. Escuela Primaria "Emilio Bravo" (Google Earth).



Ilustración 71. Escuela Primaria "Gertrudis Armendáris" (Google Earth).



Ilustración 68. Escuela Primaria "Melchor Ocampo" (Google Earth).

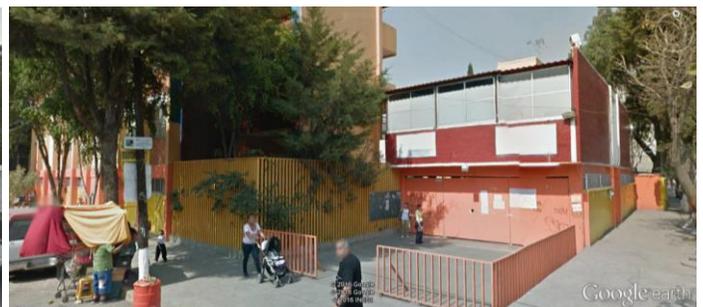


Ilustración 72. Escuela Primaria "Lázaro Cardenas" (Google Earth).



Ilustración 73. Parroquia de la Preciosa Sangre (Google Earth).

Cultura

Encontramos solo dos casas de la cultura, una de ellas a espaldas de la unidad y la segunda a unas cuadras al norte. También hay 4 templos de diferentes religiones, el más representativo en la región es la Parroquia de la Preciosa Sangre ya que se puede ubicar en películas del mismísimo Pedro Infante.



Ilustración 74. Parroquia de San Francisco de Asís (Google Earth).



Ilustración 75. Iglesia de los Testigos de Jehová (Google Earth).



Ilustración 76. Centro de Desarrollo Social y Cultural, Escritor Carlos Montemayor (Google Earth).

Salud

Se encuentran dos unidades médicas de primer nivel: el Hospital de maternidad Cuauhtepac y la Clínica 49 del IMSS.



Ilustración 77. Hospital de Maternidad Cuauhtepac (Google Earth).



Ilustración 78. Clínica 49 del IMSS (Google Earth).

Deporte y Espacios Abiertos

El espacio para hacer actividades deportivas y recreativas más grande e importante de la zona es el Deportivo Carmen Serdán, cuenta con canchas de futbol, futbol rápido, basquetbol, futbol americano, frontones y pistas para correr. Dentro del área de estudio también se encuentran pequeños parques con canchas de futbol y basquetbol, en la parte trasera de la unidad se encuentra el parque “El Ranchito”.



Ilustración 79. Deportivo "Carmen Serdán" (Google Earth).



Ilustración 80. Parque "El Ranchito" (Google Earth).

Comercio y abasto

En esta zona se cuenta con un mercado público, 2 tianguis. En el sector privado los supermercados Chedraui y Wal-Mart.

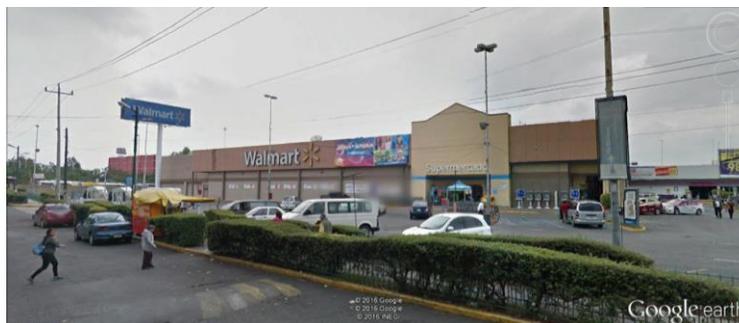


Ilustración 81. Supermercado "Walmart" (Google Earth).

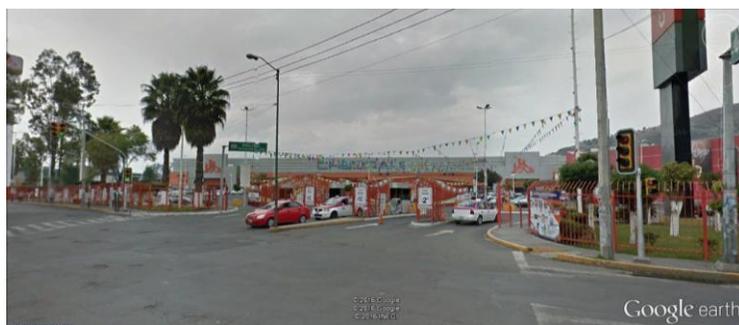


Ilustración 82. Supermercado "Chedraui" (Google Earth).

Movilidad

Para salir o entrar a esta zona se cuentan con varias rutas de camiones que llegan a las estaciones de metro más cercanas, por la Av. Emiliano Zapata circulan las ruta de RTP 101, 101A, 101B, 101D, 102,103, que tienen como destino Metro Indios Verdes, La Villa y Metro La Raza respectivamente, así como también la ruta de microbús 18 con destino a Indios Verdes/La Villa, la Av. Tecnológico, Calle Jaime Nunó, Av. Cuauhtepec, Av. Benito Juárez y Av. Luis Espinoza la ruta 88 con destino a Metro La Raza, Politécnico, Potrero e Hidalgo y por último la Av. Tenayuca-Chalmita transitan una ruta más de microbús para Indios Verdes. En fechas recientes se incluye el cablebus como nuevo medio de transporte que va de Cuauhtepec a el metro Indios Verdes.



Ilustración 83. Mapa de rutas de transporte (Google Earth).



Ilustración 84. Cablebus estación Campos revolución (Gobierno de la Ciudad de México, 2021)



Ilustración 85. Autobuses RTP (NTCD, 2019)

Clima, Medio Físico Natural

Por los efectos combinados de la energía del sol y los movimientos de la tierra, la atmosfera reacciona produciendo diversos tipos de tiempo que a su vez forman los patrones globales de clima. Tiempo y clima no son idénticos, pero tienen mucho en común.

El tiempo es la suma total de las propiedades físicas de la atmósfera, en un periodo cronológico corto, es el estado momentáneo de la atmosfera y varía de un día al otro. Es el estado de la atmósfera en un instante y lugar dado, cambia continuamente, a veces en forma muy errática, por lo que es impredecible.

El clima es el estado más frecuente de la atmósfera en un lugar determinado a largo plazo. El clima varía de un lugar a otro. Es el efecto a largo plazo de la radiación solar sobre la superficie y la atmósfera de la Tierra en rotación, la atmósfera manifiesta tendencias regulares, aunque no constantes, a adoptar estados semejantes en unos mismos lugares y en unos mismos instantes del ciclo solar anual. De esta forma se distinguen frecuentes sucesiones de tipos de tiempo, a los que se llama clima.

Elementos del clima

Se les llama elementos del clima a las propiedades físicas que en combinación determinan el estado de la atmosfera. Estos elementos se dividen en dos grupos: acuosos y termodinámicos.

Los elementos acuosos son:

Precipitación: Es la caída de agua (lluvia o llovizna) o cualquier producto de la condensación del vapor de agua atmosférico (nieve, aguanieve, granizo) en la superficie terrestre.

Humedad atmosférica: Se define como la presencia de agua en un objeto y en este caso lo que nos interesa es la humedad ambiental que se refiere al vapor de agua que se encuentra en el aire. Esta a su vez se divide en humedad relativa y humedad específica de acuerdo con la unidad de medición que se utilice.

La humedad relativa se refiere al porcentaje de la cantidad máxima de agua que puede ser absorbida por el aire antes de condensarse, esto depende mucho de la temperatura, entre mayor sea la temperatura mayor será su absorción y viceversa.

La humedad específica se refiere a la cantidad de vapor de agua que se encuentra por unidad de volumen en el aire, se expresa en gr (de aire) /kg (de agua).

Los elementos termodinámicos son:

Temperatura: Es una magnitud física que mide la energía cinética de las moléculas que se relaciona con lo frío o caliente que está un cuerpo. Para su medición se usan tres escalas; la escala Celsius, Fahrenheit y Kelvin, cada una de estas escalas está basada en un punto fijo o de referencia con el cual permite una medición más precisa. Internacionalmente se utiliza más la primera y para los cálculos térmicos se usa también la tercera.

Radiación solar: es la energía radiante emitida por el sol. Esta energía es de gran importancia para la vida en la tierra ya que varios procesos biológicos y ambientales dependen de esta. La magnitud con la que se mide es el KWh/m².

Vientos: el viento es un fenómeno meteorológico producido por el movimiento de rotación y traslación de la Tierra, son corrientes de aire que se producen en la atmosfera. La radiación solar tiene gran influencia en los vientos ya que genera diferencias de temperatura y presión. Saber la dirección de los vientos es de gran ayuda a la hora de diseñar las ventilaciones que dejen circular el aire y sirva como regulador térmico según se necesite. La dirección y velocidad del viento normalmente toma como referencia los puntos cardinales.

Factores del clima

Son factores que hacen variar los elementos del clima dependiendo el lugar donde se encuentren y de una estación a otra. Estos factores son: Latitud (distancia angular al Ecuador), Altitud (altura sobre el nivel del mar), Relieve (Montañas y cordilleras), corrientes marinas, distancia a los mares y océanos, continentalidad (tamaño de las masas continentales).

Análisis del clima del lugar

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Temp. max	21	23	25.7	26.5	27.3	25.6	24.2	24.4	23.7	23.1	22.2	21.2
Temp. med	13.1	14.7	17.2	18.5	19.4	18.6	17.7	17.7	17.3	16.4	14.7	13.5
Temp. min	5.1	6.5	8.8	10.4	11.6	11.6	11.3	11	10.9	9.7	7.2	5.9

Ilustración 86. Tabla A. Temperaturas

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Hum. Rel. med	59	57	56	57	59	62	64	63	64	62	59	60
Hum. Rel. max	82	80	78	79	81	84	85	84	85	83	82	83
Hum. Rel. min	35	34	33	35	36	40	43	41	43	41	37	36

Ilustración 87. Tabla B Humedad Relativa

La unidad habitacional se encuentra en las coordenadas latitud 19° 32' 17" N y longitud 99° 08' 42" a una altura de 2257 m sobre el nivel del mar. Según las normales climatológicas las temperaturas van en promedio de 5.1° C en el mes más frío a 27.3° C en el mes más cálido (Tabla A). La precipitación anual normal es de 621.2 mm, el mes con menor precipitación es diciembre con 3.8 mm y el de mayo.

precipitación es julio con 143.7 mm presentando una máxima mensual de 289 mm en el mes de mayo. La humedad relativa del 33% como mínima y al 85% como máxima (Tabla B).

El relieve está formado por todo aquello que sobresale de una superficie plana o que la modifique. Este concepto suele usarse para denominar las elevaciones y depresiones que hay en nuestro planeta. Como ya se había mencionado al principio la unidad se ubica en un valle limitado por la Sierra de Guadalupe, un conjunto de montañas que forma una herradura envolviendo a la comunidad de Cuautepec de Madero, teniendo un paisaje montañoso, la elevación más representativa del lugar es el cerro del Chiquihuite. En la conformación de la Sierra de Guadalupe con una elevación de 2260 m sobre el nivel del mar, la elevación más alta corresponde al Picacho Moctezuma, con una altura de 2900 metros sobre el nivel



Ilustración 88. Cerro del Chiquihuite (Gaytán, 2012)

del mar seguido en altura por el cerro del Chiquihuite con 2700 m.s.n.m., y el de menor altura es el cerro Gachupines con 2300 m.s.n.m. Las zonas montañosas de la sierra se encuentran básicamente formadas por rocas volcánicas, compuestas por arcillas, arenas y gravas, que permiten una alta permeabilidad e infiltración del agua.



Ilustración 89. Vista de elevación de la Sierra de Guadalupe GAM. (Google Earth).

El análisis del clima permite determinar las condiciones térmico-atmosféricas tanto del

interior como del exterior de la vivienda y así determinar el tipo de sistema o rediseño para mantener en un rango de confort a los usuarios en dado caso que se necesite. El clima de la delegación Gustavo A. Madero es de un tipo templado subhúmedo con lluvias en verano (GAM, 2013-2015). El clima que presenta esta región es templado, subhúmedo con temperatura media de 21 °C, precipitación anual promedio de 621.2 mm, existen masas de aire húmedo en verano y parte de otoño debido a la influencia de los ciclones tropicales, los vientos provenientes del norte provocan varias ráfagas y grandes columnas de polvo. El viento más fuerte registrado en esta zona fue aproximadamente de 97 km/h en marzo del 2008.

Para comenzar con el cálculo se debe de conocer los diferentes flujos de calor que interactúan con el espacio, los materiales y sus características térmicas y ópticas. A continuación, se dará explicación de estos puntos para su mayor comprensión.

Flora

La flora principalmente en la sierra del Valle de Cuauhtepic es de bosque de pino, cedro blanco, oyamel y zacatón, en las partes más altas de la sierra de Guadalupe se encuentra abundancia de distintos árboles, además del nopal, el agave, tejocote, capulín y encino, mientras que en las partes bajas se encuentran eucaliptos, zapoteros, pinos, pirules, entre otros (PAPO-Cuauhtepic, 2009, pág. 10).

Dentro de los agaves hubo: la sábila y el maguey, como el chalqueño, entre otras diversas variedades; además, esta planta, fue cultivada por los pobladores quienes obtenían el pulque para su autoconsumo y también sirvió para la comercialización local y mejorar la economía del pueblo (PAPO-Cuauhtepic, 2009, pág. 9).



Ilustración 90. Sábila (Barragán, 2023).



Ilustración 91. Maguey (Mendoza, 2021).

Entre las plantas y flores silvestres había: hierba del negro, papa cimarrona, tomate silvestre, chilillo, cholla, el girasol, estrella blanca, flor de San Juan, flor de mayo, delia cimarrona, la sin vergüenza (flor amarilla que siempre estaba hacia abajo), cinco yagas, diente o pata de león, aretillo, campanilla de diversos colores, maravilla, amapola, quiebra platos, cola de borrego, chayotillo, tripa del diablo, heno (son plantas que crecen en los árboles), musgo, y variedad de pastos (PAPO-Cuauhtepic, 2009, pág. 9).



Ilustración 92. Flor de San Juan (Carballido, 2021)



Ilustración 93. Girasoles (Jiménez, 2022)

Respecto a plantas y hierbas medicinales que había en los cerros y se usaban como remedios caseros: epazote de zorrillo, simonillo, jarilla, tezmol, huizache, clomedia, estafiate, hierbabuena, manzanilla, gordolobo, ruda, Santamaría, pericón, cedrón, albahacar, romero, muitle, zoapatli, doradilla, tepozán, palo de tres costillas, tianguis pepetla (PAPO-Cuauhtepec, 2009, pág. 9).



Ilustración 94. Epazote de Zorrillo (Lezama, 2009).



Ilustración 95. Manzanilla (Acosta, 2019)



Ilustración 96. Ruda (Sánchez, 2019).

Se calcula que, en la sierra de Guadalupe, cerca del 10 por ciento de su superficie se conforma con bosque de encino, 29% con pastizal secundario, el 24% xerófito, 17% es bosque cultivado, 10% nopalera, 1% por ciento es matorral de encino, y alrededor del 9% por ciento se destina a agricultura o es zona erosionada.

Esta información sirve para tener en cuenta la vegetación que crece naturalmente, soportando el tipo de clima y así en el momento de proponer áreas verdes tener en cuenta el tipo de vegetación local como una solución óptima.



Ilustración 97. Pino (hablemos de aves, 2019)



Ilustración 98. Nopal (Esparza, 2021)

Características térmicas de los materiales

Conductividad térmica (λ): es la capacidad que tiene un material para conducir el calor por contacto directo. La menor o mayor conductividad depende de la cantidad de aire que contenga un material, entre mayor cantidad de aire menor será su conductividad ya que aumenta la dificultad para transmitir el calor.

Entre los materiales con mayor conductividad está el cobre con 389 w/mK y los metales en general. De los menos conductores encontramos la espuma de poliuretano con 0.026 w/mK.

Densidad (ρ): se define como la cantidad de masa por unidad de volumen de la materia dependiendo la sustancia o material, su unidad es Kg/m³. Los materiales aislantes tienen una densidad baja mientras que los materiales con mayor conductividad tienen mayor densidad.

Calor específico: el calor específico de un material es la cantidad de calor necesaria para elevar un grado la temperatura de una cantidad de masa (Tippens, 2007) y se mide en J gr/ K° o J gr/ C°. Cada material tiene una capacidad calorífica que lo caracteriza, esta propiedad se relaciona con la cantidad de calor absorbida o liberada.

Características ópticas de los materiales

Cuando la luz interactúa con un objeto pueden ocurrir varios fenómenos, parte de la luz se transmite por el objeto, parte de la luz es absorbida y parte de la luz es reflejada. Con esto se puede decir que las propiedades radiantes de los objetos o materiales son la transmitividad, absorptividad y reflectividad. De estas tres solo la absorptividad afecta directamente al objeto o material en el aumento de su temperatura.

La absorptividad (α) es la propiedad de un material que determina la cantidad de radiación incidente que puede absorber. Representa una fracción o porcentaje de la radiación incidente y depende del color o acabado de los materiales.

La transmitividad (τ) se define como la propiedad de la materia que determina la incidencia de radiación que pasa a través de un cuerpo o material, de igual manera representa una fracción o porcentaje de la radiación incidente. Los cuerpos o materiales pueden ser transparentes (permiten pasar la mayor parte de la luz y tienen poca absorción y reflexión), Translucidos (permite pasar la luz, pero no deja ver con claridad a través del cuerpo o material) y opaco (no permite la transmisión de luz).

La reflectividad (ρ) es la propiedad de la materia que determina la incidencia de radiación que se refleja en la superficie como en los casos anteriores representa un porcentaje de la radiación incidente. La dirección de la luz reflejada depende de la dirección en que venga la radiación. Los cuerpos negros absorben toda la radiación que les llega.

Al medirse en porcentajes la suma de las tres propiedades debe de ser igual a 1.

$$\alpha + \tau + \rho = 1$$

Flujos de calor

Así se define a los medios por los cuales se obtiene alguna ganancia de calor. También se les conoce con el término de cargas térmicas.

Se pueden presentar ganancias de calor como:

- Externas (flujos de calor entre el edificio y el medio ambiente)
- Internas (flujos de calor dentro del mismo edificio)

Tomando en cuenta la naturaleza de las cargas térmicas se pueden clasificar en sensibles y latentes.

Calor sensible: se denomina así a una ganancia de calor que provenga directamente por cualquier mecanismo de transmisión de calor (conducción, convección y radiación) y que incremente la temperatura del aire interior.

Calor latente: se denomina así al aumento de humedad (valor generado por los ocupantes, cafeteras, etc.) ya sea con equipos de climatización natural o con equipos de aire acondicionado que mantengan una humedad específica constante.

Las cargas térmicas de calor sensible son:

- $Q_{COND m}$ = ganancia de calor por conducción en muros
- $Q_{COND v}$ = ganancia de calor por conducción en ventanas
- $Q_{COND t}$ = ganancia de calor por conducción en techos
- Q_{SHG} = ganancia solar directa
- $Q_{VENT S}$ = ganancia de calor por ventilación sensible
- $Q_{INFL S}$ = ganancia de calor por infiltración sensible
- $Q_{MENT S}$ = ganancia de calor por ocupante sensible
- Q_{LIGHT} = ganancia de calor por aparatos eléctricos y luminarias

Las cargas de calor latente son:

- $Q_{VENT L}$ = ganancia de calor por ventilación latente
- $Q_{INFL L}$ = ganancia de calor por infiltración latente
- $Q_{MENT L}$ = ganancia de calor por ocupante latente

El cálculo de ganancia de calor se hace a lo largo de un periodo de tiempo (horas, días), se hace una serie de cálculos para obtener el resultado de cada una de las cargas térmicas mencionadas anteriormente, la suma de todas da como resultado una carga total ya sea de calentamiento o enfriamiento. Después de esto se tiene que tomar en cuenta el calor que se almacena en los materiales y muebles. teniendo todo esto da como resultado la temperatura interior del espacio. A continuación, se muestra un ejemplo de cálculo térmico y se verá cómo se comportan las cargas en el periodo de una hora. Las gráficas que se encuentran en el capítulo referente al diseño bioclimático muestran este procedimiento por hora a lo largo de un día.

Ejemplo de Cálculo Térmico

Datos:

Latitud= 19. 53° N Longitud= 99.08° O Altitud= 2390 m.s.n.m

Mes de Diseño= Mayo

Hora de inicio= 6.00 am

Temperatura ambiente= 11.80 C°

Temperatura inicial: 21.11 C°

Humedad relativa: 81%

Factores:

Factor de conversión C° a K°: 273.15

Temperatura ambiente= 11.80 C° + 273.15= 284.96 K°

Temperatura interior= 21.11 C° + 273.15= 294.26 K°

Ht=Radiación solar global = 52.65 (Medida en plano horizontal)

w=Velocidad del viento (m/s) = 0.8

Áreas:

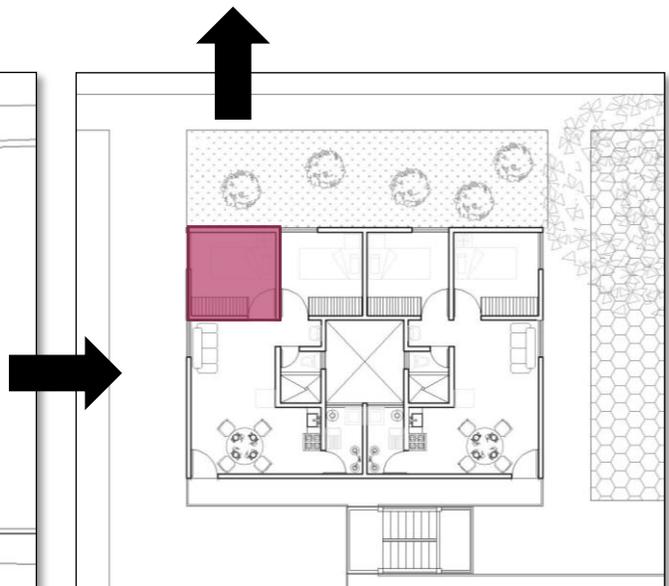
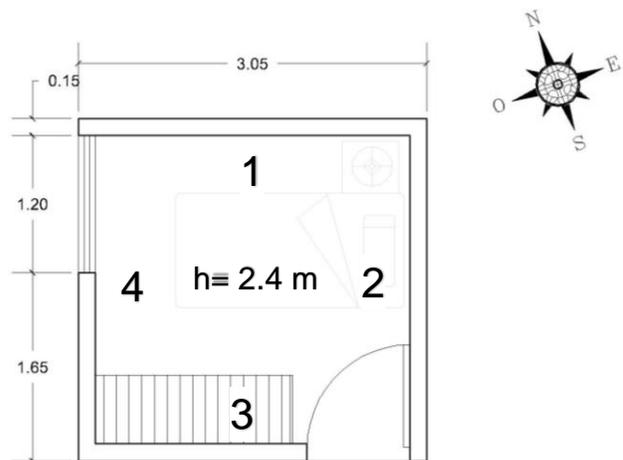
Muro 1: 7.32 m²

Muro 2: 7.20 m²

Muro 3: 5.34 m²

Muro 4: 5.76 m²

Cubierta/entrepiso: 9.15 m²



Elemento	Material	Espesor (m)	Cantidad (m ²)	Térmicas			Ópticas		
				Densidad	Conductividad térmica R (w/m ² °K)	Calor específico (KJ/Kg°C)	Absortancia	Reflectancia	Transmitancia
Muro	Muro Ext. Tabique de concreto	0.12	27.6	1800	0.8	0.84	65	x	x
	Mortero	0.015	13.08	2100	1.4	1.05	50	15	35
	Yeso	0.015	27.6	1800	0.81	0.837		92	2
Ventana	Vidrio claro	0.005	1.44	2500	0.95	0.836	6	8	80
Losa	Impermeabilizante fester color terracota	0.001	9.15	1400	0.6	1.004	80		
	Losa de concreto	0.1	9.15	2200	1.4	0.837	x	42	58
	Entortado concreto pobre	0.05	9.15	1800	0.63	1.004	x	32	68

Constantes

Absortancia (α)

Muros y techos: 0.80

Vidrio: 0.15

Emitancia (ϵ)

Muros y techos: 0.99

Vidrio: 0.94

Transmitancia (T)

Vidrio: 0.80

Constante de Stefan – Boltzman (σ)= $5.669 \times 10^{-8} \text{ w/hr m}^2 \text{ }^\circ\text{k}^4$

Coefficiente de convección del aire exterior, aire constante, (h_e)

Muros y ventanas, h_e : 34.06

Techos, h_e : 17.03

Coefficiente de convección del aire interior, aire quieto, (h_i)

Muros y techos, (h_i): 9.36

Ventanas, (h_i): 7.32

Calor sensible: 50 w/persona

Calor latente: 25 w/persona

1. Ganancia de calor a través de muros, techos y ventanas por conducción, *QCOND*

$$Q_{cond} = U \cdot A \cdot (\text{Temp. Sol/aire} - \text{Temp. Int})$$

Donde:

U= Coeficiente global de transferencia de calor

A= Área de la superficie

Temp. Sol/aire= Temperatura del aire ambiente más el efecto de la radiación solar

Temp. Int. = temperatura interior

Ya se cuenta con el valor de **A** y la **Temp. Int.**; por lo tanto, se empieza calculando el valor de **U**

Cálculo del coeficiente global de transferencia de calor

Donde:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_e} + \frac{e_n}{k_n} + \frac{1}{h_i}}$$

h_e= coeficiente de aire exterior

h_i= Coeficiente de aire interior

e_n= espesor de la capa n de material

k_n= conductividad térmica de la capa del material

$$U_{\text{muros}} = \frac{1}{\frac{1}{34.06} + \frac{0.15}{1.07} + \frac{1}{9.36}} = 3.09 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ K$$

$$U_{\text{ventanas}} = \frac{1}{\frac{1}{34.06} + \frac{0.005}{1.05} + \frac{1}{9.08}} = 6.93 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ K$$

$$U_{\text{techos}} = \frac{1}{\frac{1}{17.03} + \frac{0.001}{0.6} + \frac{0.02}{1.07} + \frac{0.05}{0.63} + \frac{0.20}{0.63} + \frac{0.15}{1.28} + \frac{1}{9.36}} = 3.62 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ K$$

Cálculo de Temperatura Sol/aire

$$T_{sa} = T_{amb} + \frac{\alpha * H_t}{h_o} - \frac{\varepsilon * DR}{h_o} (°K)$$

Donde:

T_{sa} = Temperatura sol/aire

T_{amb} = Temperatura ambiente

σ = Constante de Stefan-Boltzmann (5.669 E-08 watts/hr m² °K⁴)

(2.041 E-07 KJ/hr m² °K⁴)

α = Absortancia de la superficie

ε = Emitancia de la superficie

H_t = Radiación solar global

h_o = Coeficiente de convección más radiación

DR= “Diferencia entre la radiación de onda larga incidente sobre la superficie, que proviene del cielo y medio ambiente y la radiación emitida por un cuerpo negro a la temperatura del aire exterior”.

(Definición de ASHRAE, sugiere usar DR=0 para superficies verticales).

Cálculo de DR

$$DR = \sigma * \left[\frac{(1 + \cos SLP)}{2} * (T_{sky}^4 - T_{amb}^4) + \frac{(1 - \cos SLP)}{2} * (T_{surr}^4 - T_{amb}^4) \right]$$

Donde:

Constante de Stefan-Boltzmann (σ) = 5.669 x 10⁻⁸ w/hr m² °K⁴

SLP = Ángulo de techumbre respecto a la horizontal. Para un techo inclinado se obtendrá el ángulo de la inclinación. En este ejemplo SLP es igual a 0°, por ser techo horizontal plano.

T_{sky} = Temperatura del cielo = 0.0552 * $T_{amb}^{1.5}$, se calcula si hay nubes, de lo contrario vale 0.

T_{surr} = Temperatura de los alrededores = $T_{amb} + 10°K$, se calcula si se tienen pavimentos, en caso de jardines o espejos de agua el valor es igual a cero.

Sustitución:

$$T_{\text{sky}} = 0.0552 * (298.70)^{1.5} = 284.96 \text{ } ^\circ\text{K}$$

$$DR = 5.66 \times 10^{-8} * \left[\frac{(1 + \cos \theta)}{2} * (284.96^4 - 284.95^4) + \frac{(1 - \cos \theta)}{2} * (294.95^4 - 284.95^4) \right] = -91.99$$

Cálculo de h_0

$$h_0 = hw + hir$$

Donde:

hw = coeficiente de convección = $32.7 + 13.7 * w$ (KJ/m² °K)

w = velocidad del viento (m/s) en este caso 0.8 m/s

$$hir = 4 \sigma \epsilon T^3$$

T = Temperatura ambiente + Temperatura de la pared

Sustitución:

$hw = 32.7 + 13.7 * (0.8 \text{ m/s}) = 37.12 \text{ KJ/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K} / 3.6 = 12.13 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}$ (3.6=Factor de conversión de KJ a Watts)

$T = 11.8^\circ\text{C} + 13.39^\circ\text{C} = 25.19 + 273.15 = 298.34 \text{ } ^\circ\text{K}$

$hir = 4(5.669 \times 10^{-8}) * 0.99 * (298.34)^3 = 5.96$

$h_0 = 12.13 + 5.96 = 18.09$

Cálculo de Temperatura Sol/Aire para Techos

$$T_{\text{sol/aire (Techos)}} = 284.95^\circ\text{K} + \frac{0.80 * 53}{18.09} - \frac{0.99 * -91.99}{18.09} = 292.34 \text{ } ^\circ\text{K}$$

Cálculo de Temperatura Sol/Aire para Muros y Ventanas

$$T_{sa} = T_{amb} + \frac{\alpha * Ht}{h_0} (^\circ\text{K})$$

Cálculo fracción radiación para muros y ventanas (Ht)

$$\cos 6.61 = 0.993 * 53 = 52.65$$

$$\cos 70.93 = 0.327 * 52.65 = 17.2 \text{ w/m}^2$$

$$T_{sa}(\text{muros}) = 284.95^\circ\text{K} + \frac{0.80 * 17.2}{18.09} = \mathbf{285.71^\circ\text{K}}$$

$$T_{sa}(\text{ventanas}) = 284.95^\circ\text{K} + \frac{0.15 * 17.2}{18.09} = \mathbf{285.09^\circ\text{K}}$$

Cálculo de flujo de calor por conducción QCOND

$$\text{QCOND (radiación)} = U * A (\text{Temp. Sol/aire} - \text{Temp. Int})$$

$$\text{QCOND (sin radiación)} = U * A (\text{Temp. Amb} - \text{Temp. Int})$$

Donde:

U= coeficiente global de transferencia de calor

A= área de la superficie

Temp. Sol/aire= temperatura del aire ambiente más el efecto de la radiación solar (directa y reflejada del cielo y los alrededores)

QCOND muros

U muros=	3.09 w/m ² °K
Muro 1=	7.32 m ²
Muro 2=	7.20 m ²
Muro 3=	5.34 m ²
Muro 4=	5.76 m ²
Temp sol/aire (muros)=	285.71 °K
Temp Int=	294.26 °K
Temp amb=	284.95 °K

$$QCOND \text{ muro } 1 = 3.09 * 7.32 (284.95 - 294.26) = -210.72 \text{ w}$$

$$QCOND \text{ muro } 2 = 3.09 * 7.20 (284.95 - 294.26) = -207.13 \text{ w}$$

$$QCOND \text{ muro } 3 = 3.09 * 7.32 (284.95 - 294.26) = -210.72 \text{ w}$$

$$QCOND \text{ muro } 2 = 3.09 * 5.76 (284.95 - 294.26) = -165.81 \text{ w}$$

QCOND ventanas

$$\mathbf{U \text{ ventanas}=} \quad 6.93 \text{ w/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$$

$$\mathbf{Ventana=} \quad 1.44 \text{ m}^2$$

$$QCOND \text{ ventana} = 6.93 * 1.44 (284.95 - 294.26) = -92.69 \text{ w}$$

QCOND techos

$$\mathbf{U \text{ techos}=} \quad 3.62 \text{ w/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$$

$$\mathbf{Techo=} \quad 9.15 \text{ m}^2$$

$$\mathbf{Temp \text{ sol/aire (techos)=}} \quad 3.62 \text{ }^\circ\text{K}$$

$$QCOND \text{ ventana} = 3.62 * 9.15 (292.34 - 294.26) = -63.38 \text{ w}$$

2. Cálculo del flujo de calor por ganancia solar directa *QSHG*

$$\mathbf{QSHG = Av * Fc * Ht}$$

Donde:

Av= Área de ventana

Fc= Fracción de radiación solar que pasa por la ventana (0.25 para ventana sombreada), transmitancia del vidrio τ (0.80 para vidrio claro)

Ht= radiación solar (componente perpendicular a la ventana)

$$QSHG = 1.44 * 0.80 * 17.2 = \mathbf{19.81 \text{ w}}$$

3. Cálculo del flujo de calor por ventilación *QVENT*

$$QVENTS = 0.278 * \rho * Cpa * G(Tamb - Tint)$$

$$QVENTL = 0.278 * \rho * Hvap * G(Wamb - Wcuarto)$$

Donde:

0.278= Factor de conversión KJ → W es el inverso de 1/3.6

ρ= Densidad del aire = 1.18 (kg/m³)

Cpa= Calor específico del aire = 1.0065 (KJ/kg °K)

Hvap= Calor latente de vaporización = 2468 (KJ/kg °K)

Wamb= Humedad específica del ambiente = (kg agua/kg aire)

Wcuarto= Humedad específica cuarto = (kg agua/kg aire)

$$G = \text{flujo de aire en m}^3/\text{min (del ASHRAE)} \quad G = Cv * A * V$$

Donde:

Cv= Efectividad de abertura de ventila; 0.55 a 0.65 para vientos perpendiculares a la abertura y 0.25 a 0.35 para vientos oblicuos a la abertura

A= Área libre de ventila (m²)

V= Velocidad del viento en m/seg

1 hora= 60 minutos= 3600 segundos

$$G = 0.25 * 1.44 * 2.1 = 1244.16 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$QVENTS = 0.278 * 1.18 * 1.0065 * 1244.16 * (284.95 - 294.26) = -3826.90 \text{ W}$$

$$QVENTL = 0.278 * 1.18 * 2468 * 1244.16(0.0069 - 0.0169) = -10072.75 \text{ W}$$

4. Cálculo de flujo de calor por infiltración *QINF*

$$QINFLS = 0.278 * CAMB * vol * \rho * Cpa * (Tamb - Tcuarto)$$

$$QINFL = 0.278 * CAMB * vol * \rho * Hvap * (Wamb - Wcuarto)$$

Donde:

0.278= Factor de conversión KJ → W es el inverso de 1/3.6

CAMB= Número de cambios por aire por hora

Vol= Volumen del cuarto (m³)

ρ= Densidad del aire = 1.18 (kg/m³)

Cpa= Calor específico del aire = 1.0065 (KJ/kg °K)

Hvap= Calor latente de vaporización = 2468 (KJ/kg °K)

Wamb= Humedad específica ambiente = (kg agua/kg aire)

Wcuarto= Humedad específica cuarto = (kg agua/kg aire)

$$QINFLS = 0.278 * 1.5 * 21.96 * 1.18 * 1.0065(284.94 - 294.26) = -101.32w$$

$$QINFL = 0.278 * 1.5 * 21.96 * 1.18 * 2468 * (0.007 - 0.012) = -154.14$$

5. Cálculo de ganancia de calor por ocupantes *QMET*

$$QMETS = 50 w/persona * 4 personas = 200 w$$

$$QMETL = 25 w/persona * 4 personas = 100 w$$

$$\text{Total} = \mathbf{300 w}$$

6. Cálculo de las ganancias de calor por equipo eléctrico *QLIGHT*

QLIGHT:

1 computadora	300 w/c/u = 300 w
1 foco ahorrador	15 w/c/u = 15 w
1 televisor	200 w/c/u = 120 w
	Total = 435 w

7. Carga Total *QTOT*

La carga total será suma de diversas cargas térmicas y es conveniente separar en el total las cargas por calor latente y calor sensible.

QSENTS= Calor sensible total (watts)

QLATT= Calor latent total (watts)

QTOT= Carga total (watts)

Respecto al signo que puede resultar en la carga total, se tiene:

QTOT (-) Valor negativo será carga de calentamiento

QTOT (+) valor positivo será carga de enfriamiento

QSENTS= QCONDM+QCONDV+QCONDT+QHSG+QVENTS+QINFS+QMETS+QLIGHT

QSENTS= -794.51+92.70-63.37+19.81-582.80-101.32+200+435 W

QSENTS= -979.89 W

QLATT= QVENTL+QINFLL+QMETL

QLATT= -886.64-154.14+100

QLATT= -940.78 W

$\Sigma Q=$ LOAD = QSENTS + QLATT

$\Sigma Q= -1920.68 W$

8. Temperatura del cuarto

$$T_{\text{cuarto}} = T_{\text{cuarto}} + \frac{Q_{\text{LOAD}}}{\text{CAPAC}}$$

Donde:

CAPAC= Capacitancia= Capacidad de almacenamiento térmico de los materiales de construcción en función de su masa y su calor específico.

Masa= volumen (m³) * por peso volumétrico (kg/m³)= Kg

$$\text{Masa (kg)} * C_p \text{ (Kj/Kg } ^\circ\text{C)} = \text{CAPAC} = \frac{\text{Kj}/^\circ\text{K}}{3.6} = \frac{\text{W}}{^\circ\text{C}}$$

3.6 = Factor de conversión de Kj a Watts

9. Cálculo de capacitancia

Materiales	volumen	Peso específico	Masa	Calor Específico	Capacitancia
Ladrillo común	3.312	1800	5961.6	0.84	5007.744
Losa maciza de concreto	0.915	2200	2013	0.837	1684.881
Impermeabilizante terracota	0.009	1400	12.81	1.004	12.86124
Mortero	0.196	2100	412.02	1.05	432.621
Yeso	0.414	1800	745.2	0.837	623.7324
Vidrio claro	0.007	2500	18	0.836	15.048
Total					7776.89

$$\frac{7776.89 \text{ Kj}/^\circ\text{K}}{3.6 \text{ (factor de conversión)}} = 2160.25 \text{ w}/^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{cuarto}} (7:00 \text{ am}) = T_{\text{cuarto}}(6:00\text{am}) + \frac{-1920.68 \text{ w}}{2160.25 \frac{\text{W}}{^\circ\text{C}}} = 20.22^\circ\text{C}$$

Nota: todo este proceso se repite 23 veces para obtener el resultado de las temperaturas de un día tomando como temperatura inicial el resultado de la hora anterior. Para obtener las gráficas y resultados realice el cálculo un total de 96 veces.

ANEXO 3. USO EFICIENTE DEL AGUA, INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

El ahorro del agua es un tema que, aunque, no sea reciente ha tomado gran importancia en la actualidad ya que últimamente es más evidente su importancia; el mal uso que se le ha dado, la contaminación y el crecimiento acelerado de la población obliga a tomar medidas sobre un uso eficiente de este líquido vital, para ello, se encuentran en el mercado diversos elementos ahorradores y el Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) que explicare con detalle en el siguiente punto. Los dispositivos ahorradores que se tratan aquí se emplean en el interior de la vivienda y resultan ser muy comunes y de fácil instalación. A continuación, mencionare diferentes tipos de dispositivos para el ahorro del agua.

Perlizadores

Son elementos dispersores que incrementan la velocidad de salida al disminuir el área hidráulica, reduciendo de este modo el consumo de agua (Espíndola, 2014, pág. 256). Se pueden conseguir ahorros mayores al 50%, los grifos de lavabos suministran de 14 a 17 ℓ/min , con el uso de este dispositivo se puede limitar el caudal de entre 6 a 4 ℓ/min .

Regaderas de bajo consumo

Con estos dispositivos se utiliza menos de 10 litros de agua por minuto y da el mismo resultado de una regadera común. En la actualidad existen cebolletas ahorradoras que permiten un ahorro del 50% del agua, las cebolletas elaboradas de plástico endurecido no se oxidan e incluso evitan la acumulación de sarro, son de fácil instalación y la mayoría de las veces no requieren herramientas (Espíndola, 2014, pág. 256 y 257).

Sanitarios ahorradores

Los sanitarios ahorradores, a diferencia de los sanitarios normales que funcionan con 12 a 15 litros de agua por descarga, están diseñados para funcionar con 4, 6 y 8 litros de agua por descarga. De acuerdo con la NOM-009-CNA-1998, la capacidad máxima del tanque o dispositivo del inodoro debe ser de 6 litros.

Otra opción son los tanques con doble descarga ya que cuentan con un dispositivo que descarga 3 litros para evacuaciones de líquidos y 6 litros para sólidos (Espíndola, 2014, pág. 258 y 259).



Ilustración 99. Perlizador para grifo (Villalonga, 2016).

3.2.4. Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL)

Se puede definir como el conjunto de tuberías, accesorios y equipos que captan y recolectan el agua de lluvia que cae sobre una superficie y después conducirla a un dispositivo de almacenamiento para su uso posterior. Hay sistemas sencillos que utilizan la lluvia para el riego de áreas verdes o lavado. En este caso se necesita un proceso de filtración primario para no dejar pasar la basura acumulada en la azotea. Otros sistemas se diseñan con el fin de proveer agua al sistema hidráulico de las edificaciones e incluso para abastecer el consumo humano; para este caso es indispensable contar con un sistema de purificación (Espíndola, 2014, pág. 267).

Precipitación

La precipitación es el agua que recibe la superficie terrestre en cualquier estado físico, proveniente de la atmosfera, esto incluye lluvia, nieve y granizo (Espíndola, 2014, pág. 59).

Diferencia entre Agua de Lluvia y Agua Pluvial

Agua de lluvia: es el agua de precipitación que se ha captado en una superficie que no es transitada por el ser humano o vehículos como son las azoteas, sin sufrir de contaminación severa, así como de contaminantes tóxicos o químicos que alteren considerablemente su pureza.

Estas aguas suelen contaminarse con hojas de árbol, polvo o excremento de aves que se acumulan en la azotea, motivo por el cual las superficies captadoras requieren mantenimiento y limpieza (Espíndola, 2014, pág. 268).

Agua pluvial: es el agua que al tener contacto con una superficie transitada por vehículos o el ser humano ha sufrido un grado de contaminación elevado ya que puede mezclarse con diferentes productos químicos, lixiviados, basura no biodegradable y otros agentes que alteran nocivamente su pureza (Espíndola, 2014, pág. 269).

Componentes de un SCALL

Superficie de captación: es el área sobre la cual caerá el agua que generalmente es en los techos, su función es proteger y trasladar el agua de lluvia, debe tener una pendiente que desemboque hacia las canaletas de recolección que conduce el agua al tanque de almacenamiento o receptor de primeras lluvias (Espíndola, 2014, pág. 269).

Canaletas de recolección: son los conductos ubicados en la parte más baja del área de captación y reciben el agua captada para conducirla al interceptor de primeras lluvias o al tanque de almacenamiento (Espíndola, 2014, pág. 270).

Interceptor de primeras lluvias: es el dispositivo destinado para almacenar las primeras lluvias de la temporada, una vez lleno el flujo es desviado y conducido a la cisterna. Estas lluvias se separan por que suelen ser acidas y además son las que limpian el área de captación de la basura acumulada por lo que están contaminadas química y físicamente (Espíndola, 2014, pág. 270).

El interceptor de primeras lluvias debe ser calculado a razón de un litro de agua por metro cuadrado de área de captación.

Almacenamiento: para el almacenamiento se utilizan depósitos como cisternas (prefabricadas o hechas in situ), tinacos que acumulan y suministran el agua de lluvia para los diferentes usos que se le pueden dar, además de proteger el agua de la intemperie. Deben de almacenar el agua de manera higiénica, evitando que se desarrollen bacterias (Espíndola, 2014, pág. 272).



Ilustración 100. Ejemplos de Cisternas prefabricadas e in situ (Rotoplas, 2023).

Tratamiento: es el proceso al que se somete el agua de lluvia teniendo una cierta calidad según su uso, esta fase comprende la filtración y potabilización y el tratamiento puede iniciar antes de llegar a los filtros con un sistema de pre-filtro en las canaletas. La filtración es un proceso para separar los sólidos de un líquido, al hacerlos pasar por un medio poroso (filtro). El proceso de potabilización consiste en desinfectar, eliminar bacterias e impurezas que contiene el agua para pueda ser de consumo humano, en este tratamiento se ocupan filtros especiales (Espíndola, 2014, pág. 272).

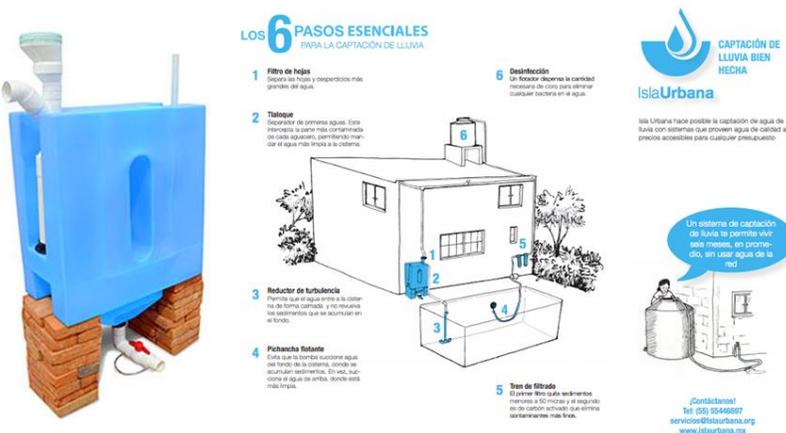


Ilustración 101. Proceso completo de tratamiento de agua de lluvia (jmvisual, 2016).

Diferentes Usos del Agua de Lluvia

Las aguas de lluvia se captan tanto en zonas urbanas como rurales, en ambas se coincide en algunos usos y lo que podría diferenciar uno de otro es la cantidad que se necesita, a su vez el agua puede tener un uso sin potabilizar y potabilizada. De la primera basta con una filtración primaria siempre y cuando no sean las primeras lluvias, los usos que se le pueden dar son para el aseo del hogar y regar plantas principalmente. Si se requiere para consumo humano, preparación de alimentos o el aseo personal, el filtro debe de ser más complejo, se deben de eliminar partículas de polvo, óxidos y sólidos en suspensión (Espíndola, 2014, pág. 277).



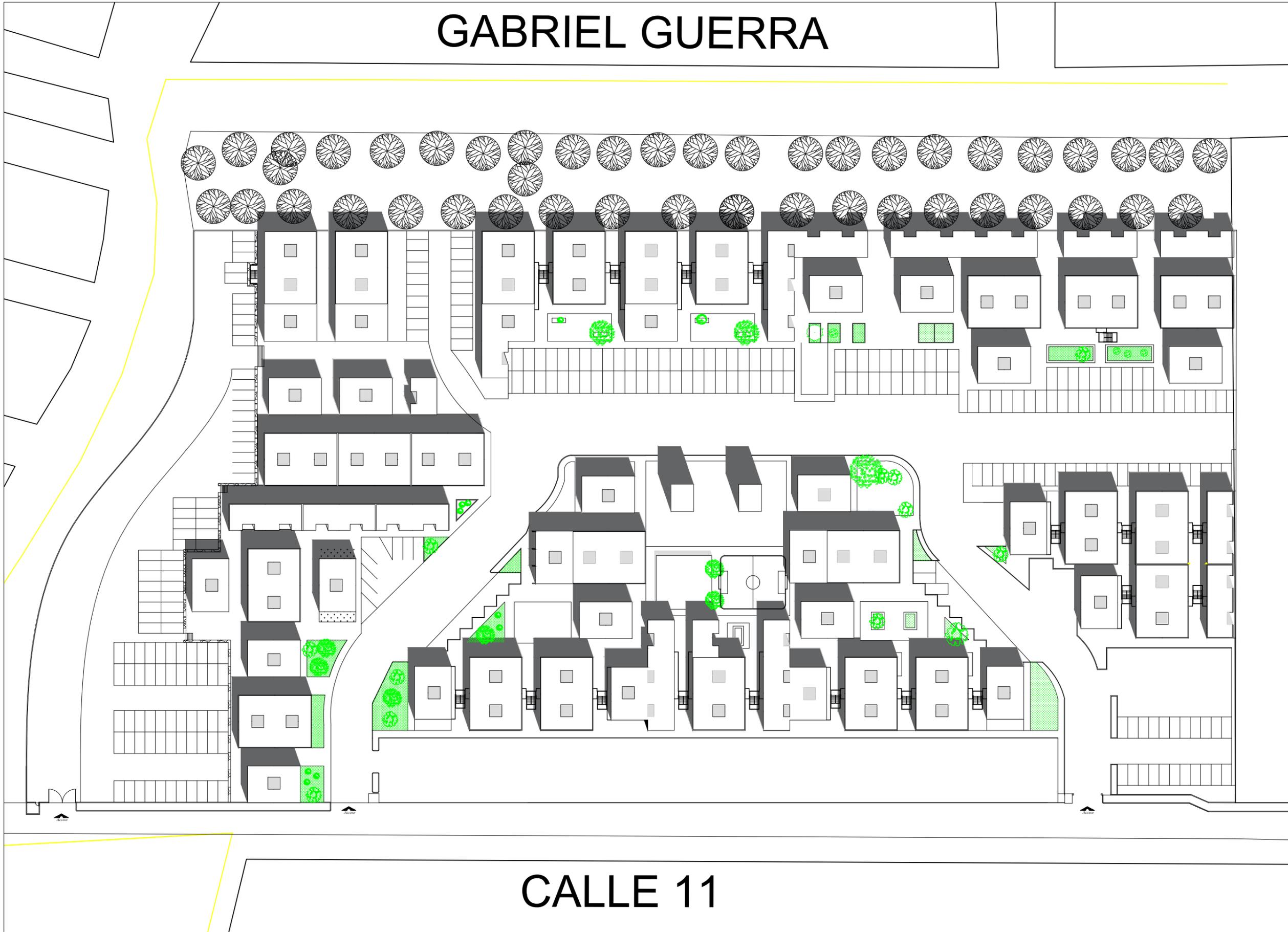
Ilustración 102. Usos correctos e incorrectos del agua (Agua para la vida MMaya, 2020)

REFERENCIAS

- Acosta, M. B. (23 de Agosto de 2019). *ecologiaverde.com*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/planta-de-manzanilla-cuidados-y-para-que-sirve-2203.html>
- Agua para la vida MMaya. (22 de Abril de 2020). *Facebook*. Obtenido de <https://www.facebook.com/AguaParaLaVidaMMAya/posts/5-usos-del-agua-de-lluvia-el-agua-de-lluvia-es-un-regalo-si-lo-sabemos-aprovechar/124275769229549/>
- Arquitectura, F. d. (14 de 05 de 2015). *Arquitectura.unam.mx*. Obtenido de <https://arquitectura.unam.mx/noticias/concurso-mejorando-la-unidad>
- Barragán, S. (2023). *mexicodesconocido.com.mx*. Obtenido de <https://www.mexicodesconocido.com.mx/sabila.html>
- Carballido, E. (19 de Enero de 2021). *botanical-online.com*. Obtenido de <https://www.botanical-online.com/botanica/hiperico-recoleccion-secado>
- Encuentra tu tarea. (2023). *Encuentra tu tarea*. Obtenido de https://www.google.com/search?q=ciclo+del+agua&sxsrf=AJOqlzVS4HvMGnrAArf52P3a2Rz55j6Lig:1678861191737&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwigpNenpd39AhUwkWoFHe1HBG0Q_AUoAXoECAEQAw&biw=1366&bih=656&dpr=1#imgrc=LrAsDfzxrG9TIM
- Energía, C. N. (15 de Noviembre de 2013). *Gobierno de México*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/consejos-sobre-ahorro-de-energia-en-tu-casa-iluminacion#:~:text=La%20iluminaci%C3%B3n%20representa%20una%20tercera,producen%20igual%20o%20mayor%20iluminaci%C3%B3n.>
- Esparza, A. H. (20 de Mayo de 2021). *biodiversidad.gob.mx*. Obtenido de <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/alimentos/nopales>
- Espíndola, J. A. (2014). *Sistemas de Agua Sustentables en las Ciudades*. Guadalajara: Trillas.
- Esquivel, D. M. (2007). *La convivencia condominal : problemática, análisis y débil legislación*. México, D.F.
- Fariello, F. (2004). *La arquitectura de los Jardines*. (J. Sainz, Trad.) Barcelona: Editorial Reverté, S.A.
- Federal, A. L. (24 de marzo de 2017). *congresocdmx.gob.mx*. Obtenido de [congresocdmx.gob.mx: https://congresocdmx.gob.mx/archivos/transparencia/LEY_DE_PROPIEDAD_EN_CONDOMINIO_DE_INMUEBLES_PARA_EL_DISTRITO_FEDERAL.pdf?fbclid=IwAR2Qw6P6NJZ91KPD_HgzIPSup_oMz_DmRW_2sUyr2c4U6rUjdREMT1sz3ho](https://congresocdmx.gob.mx/archivos/transparencia/LEY_DE_PROPIEDAD_EN_CONDOMINIO_DE_INMUEBLES_PARA_EL_DISTRITO_FEDERAL.pdf?fbclid=IwAR2Qw6P6NJZ91KPD_HgzIPSup_oMz_DmRW_2sUyr2c4U6rUjdREMT1sz3ho)
- GAM, D. (2013-2015). *Plan de Desarrollo Urbano Del. GAM*. Ciudad de Mexico.
- Gaytán, J. N. (30 de Octubre de 2012). *flickr.com*. Obtenido de <https://www.flickr.com/photos/jnmar-q/8139991803>
- Gobierno de la Ciudad de México. (Septiembre de 2021). *mexicocity.cdmx.gob.mx*. Obtenido de <https://mexicocity.cdmx.gob.mx/wp-content/uploads/2021/09/Cablebus-Campos-Revolucion.png>
- González, R. V. (2007). *La Ecología en el Diseño Arquitectónico*. Trillas.
- hablemos de aves. (2019). *hablemos de aves.com*. Obtenido de <https://hablemosdeaves.com/pino-negro/>
- INEGI. (2020). *inrgi.org.mx*. Obtenido de <https://gaia.inegi.org.mx/scince2020/>

- Jiménez, C. (14 de Diciembre de 2022). *elsoldetampico.com.mx*. Obtenido de <https://www.elsoldetampico.com.mx/circulos/turismo/cuando-termina-la-temporada-de-girasoles-en-tamaulipas-son-los-ultimos-dias-9329544.html>
- jmvisual. (28 de Abril de 2016). *jmvisual.mx*. Obtenido de <https://jmvisual.mx/caso-de-exito-isla-urbana-sistemas-de-captacion-de-lluvias/>
- Laboratorio FA-Vivienda. (2016). *Arquitectura.unam.mx*. Obtenido de <http://arquitectura.unam.mx/vivienda-fa.html>
- Lezama, P. T. (16 de Julio de 2009). *Conabio.gob.mx*. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/chenopodiaceae/chenopodium-graveolens/fichas/pagina1.htm>
- Mediatrends.es*. (s.f.). Obtenido de <http://www.mediatrends.es/a/70784/consumo-electrodomesticos-hogar/>
- Mendoza, A. J. (25 de Mayo de 2021). *Biodiversidd.gob.mx*. Obtenido de <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/alimentos/magueyes/diversidad-magueyes>
- NTCD. (18 de Abril de 2019). *ntcd.mx*. Obtenido de <https://ntcd.mx/uploads/2019/04/18/ciudad-aumenta-traslado-usuarios-rtp201918428.webp>
- PAPO-Cuauhtepec. (2009). *Cuauhtepec: Memorias de ayer y hoy*. Ciudad de Mexico: Ediciones Punto fijo.
- Portugal, A. S. (1964-1966). *Esteticas.unam.mx*. Obtenido de https://www.esteticas.unam.mx/revista_imagenes/inmediato/inm_covarrubias01.html
- profesional, E. d. (3 de 2014). *Portal de arquitectura Arqhys.com*. Obtenido de <https://www.arqhys.com/decoracion/alumbrado.html>.
- PROSOC, D. (2015). *Reglas de operacion*. Mexico D.F.
- Rotoplas. (2023). *Rotoplas.com*. Obtenido de <https://rotoplas.com.mx/productos/almacenamiento/cisterna/>
- Sánchez, J. (14 de Septiembre de 2019). *ecologiaverde.com*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/planta-de-ruda-cuidados-1868.html>
- SEDATU. (2014). *Programa de Reordenamiento y Rescate de Unidades Habitacionales*.
- SEMARNAT. (2010). *Residuos Cap. 7*. Mexico: 2011.
- Servicio Meteorologico Nacional, C. (13 de Marzo de 2023). *SMN, CONAGUA*. Obtenido de <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=df>
- Tippens, P. E. (2007). Fisica conceptos y aplicaciones. En P. E. Tippens, *Fisica conceptos y aplicaciones* (págs. 355,356). Mexico: Mcgraw-Hill Interamericana.
- Villalonga, C. (10 de Febrero de 2016). *Lavanguardia*. Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/natural/20160209/302027557934/ahorrar-agua-ducha-tu-huella.html#foto-2>
- Zamora, G. (1949). *Esteticas.unam.mx* . Obtenido de https://www.esteticas.unam.mx/revista_imagenes/inmediato/inm_covarrubias01.html
- Zamora, G. (2006). *Esteticas.unam.mx*. Obtenido de https://www.esteticas.unam.mx/revista_imagenes/inmediato/inm_covarrubias01.html

GABRIEL GUERRA



CALLE 11

NORTE:

LOCALIZACION:

U. N. A. M.

Materia:
Tesis

ESPECIFICACIONES

OTROLOGIA:

NOTAS

Tit. del Plano:
PLANO DE CONJUNTO ACTUAL

Propietario:

Proyecto:
Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo:
MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

Responsable :

Fecha:
Agosto/2023

Escala: Acotación:
1:800 metros

Clave:
CP-1



GABRIEL GUERRA

RÍO SAN JAVIER

NORTE:



LOCALIZACIÓN:



U. N. A. M.



Materia:

Tesis

ESPECIFICACIONES

SIMBOLOGÍA

Cambio de nivel

N.P.T. ± 0.00 Nivel de Piso Terminado

Acceso

NOTAS

Tit. del Plano:

Edificios planta baja estado actual

Propietario:

Proyecto:

Mejoramiento de la Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo:

Martínez Rodríguez Rodolfo A.

Responsable :

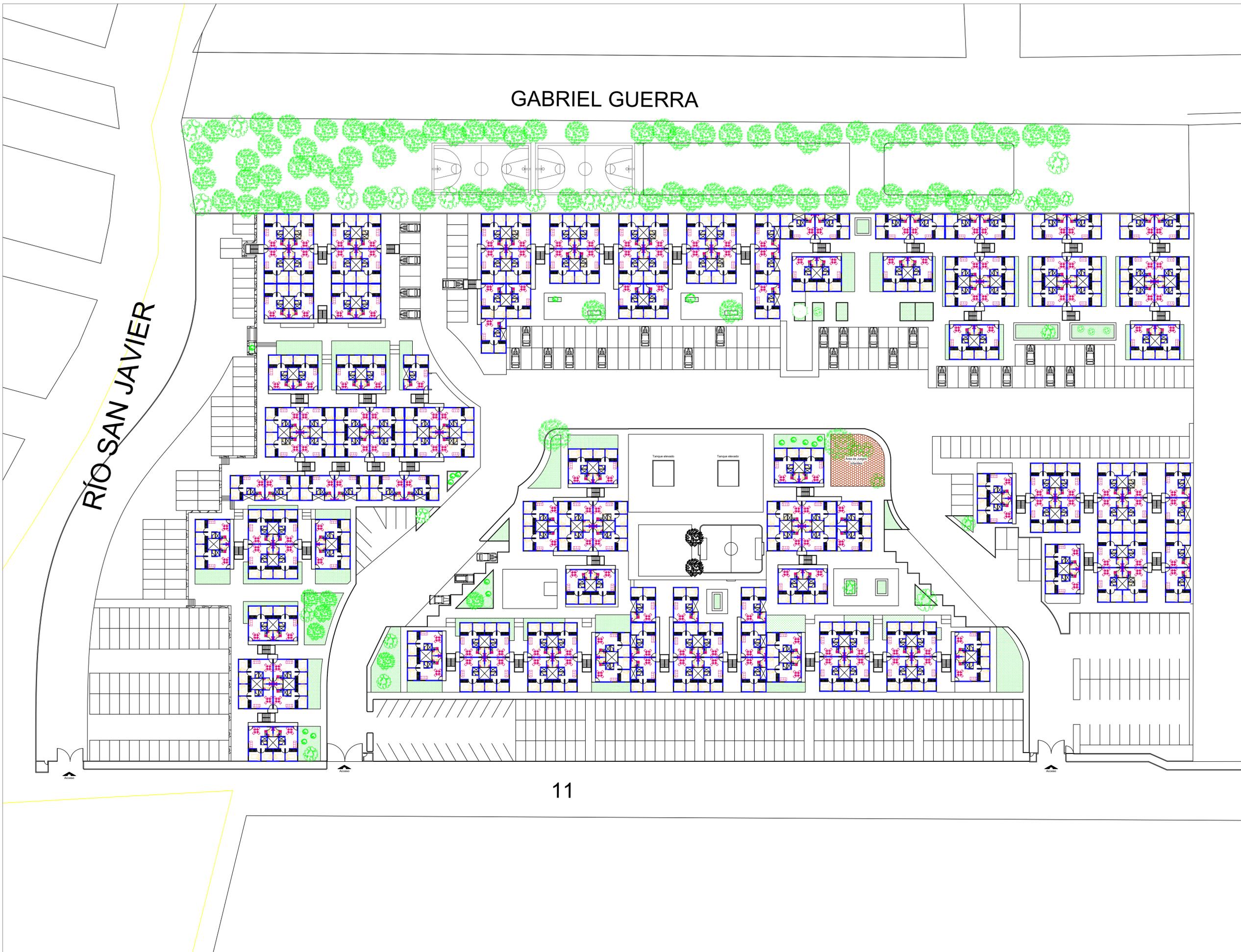
Fecha:
Agosto/2023

Escala: Acotación:
1:400 metros

Clave:
CP-1

Escala Gráfica:





NORTE:



LOCALIZACION:



U. N. A. M.



Materia:

Tesis

ESPECIFICACIONES

ORIBIOLOGIA

Cambio de nivel

N.P.T. ± 0.00 Nivel de Piso Terminado

Acceso

NOTAS

Tit. del Plano:

Planta 1er a 4to piso

Propietario:

Proyecto:

Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo:

MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO A.

Responsable :

Fecha:

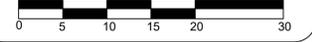
Agosto/2023

Clave:

P-3

Escala: Acotación:
1:400 metros

Escala Gráfica: Escala 1:400

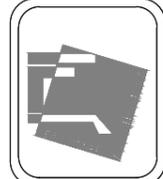




GABRIEL GUERRA

RÍO SAN JAVIER

N.P.T. ± 0.00



Materia:
Tesis

ESPECIFICACIONES

NOTAS

Tít. del Plano:
PLANO DE CONJUNTO PROPUESTA

Propietario:

Proyecto:
Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo:
MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

Responsable : Fecha:
Agosto/2023

Escala: Acotación:
1:800 metros **CP-2**





NORTE:

LOCALIZACIÓN:

U. N. A. M.

Materia:
Tesis

ESPECIFICACIONES

NOTAS

Tít. del Plano:
PLANO DE CONJUNTO PROPUESTA VEGETACION

Propietario:

Proyecto:
Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo:
MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

Responsable :

Fecha:
Agosto/2023

Escala: Acotación:
1:800 metros

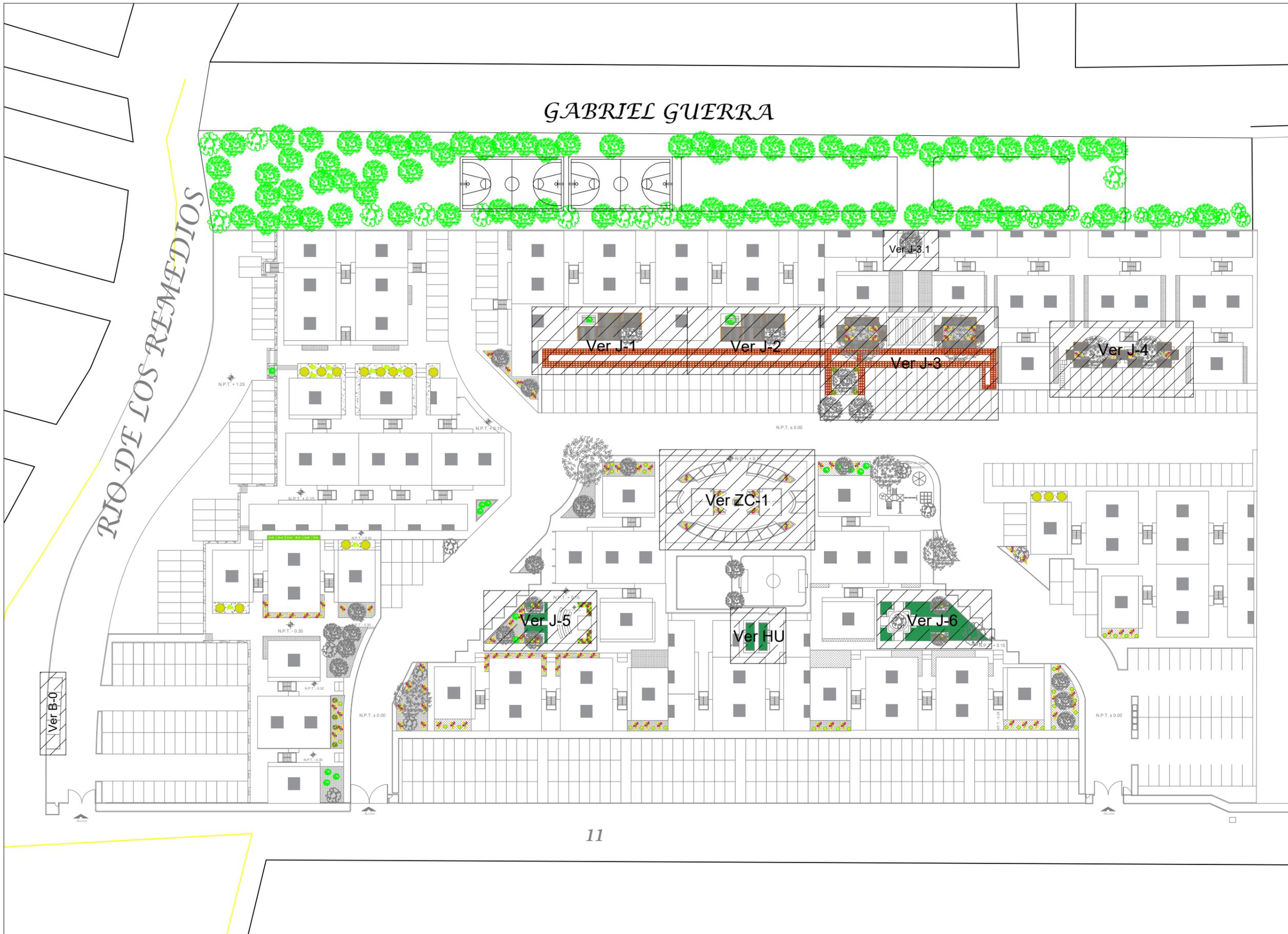
Clave:
CPV-1

Escala Gráfica:
Escala 1:800

11

Paleta Vegetal

Representación gráfica						
Nombre común	Capulín	Olmo	Círuelo	Durazno	Ganzania	Alcatraz
Dimensiones en mts	Altura: 10 - 15 mts Follaje: 10 - 12 mts	Altura: 10 - 15 mts Follaje: 8 - 10 mts	Altura: 5 - 8 mts Follaje: 4 - 5 mts	Altura: 4 - 6 mts Follaje: 4 mts	Altura: 0.20 mts Follaje: 0.30 mts	Altura: 0.80 mts Follaje: 0.80 mts
Tipo	Caducifolio	Caducifolio	Caducifolio	Caducifolio	Perennifolio	Perennifolio
Foto						



GABRIEL GUERRA

RIO DE LOS REMEDIOS

NORTE:

LOCALIZACION:

U. N. A. M.

Materia:
Tesis

ESPECIFICACIONES

Cambio de nivel

N.P.T. ± 0.00 Nivel de Piso Terminado

Acceso

NOTAS

Tit. del Plano:
PLANO DE CONJUNTO ZONIFICACION

Propietario:

Proyecto:
Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo:
MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

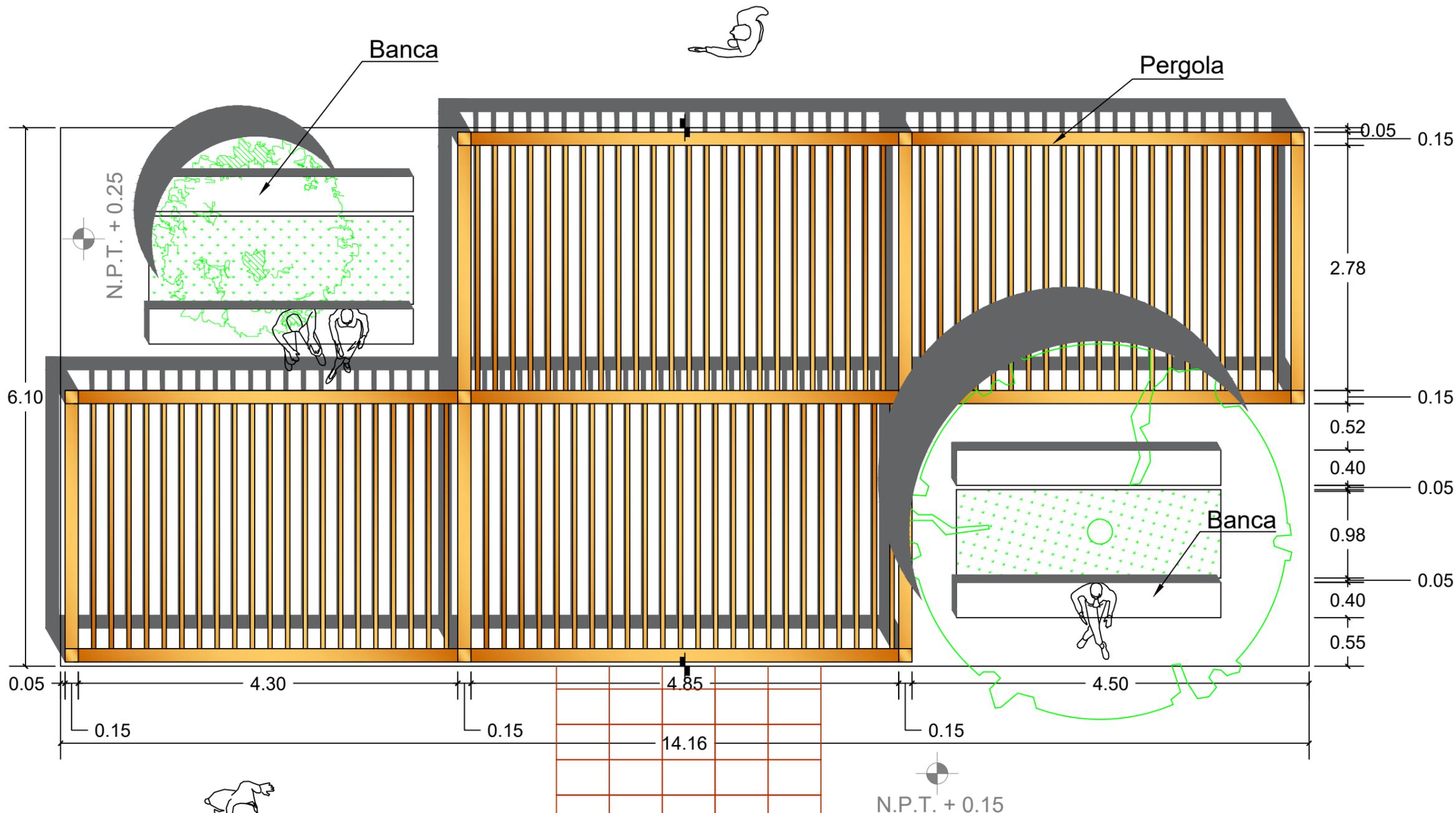
Responsable :

Fecha:
Agosto /2023

Escala: Acotación:
1:800 metros

Clave:
C-3

Escala Gráfica:



NORTE:

LOCALIZACIÓN:

U.N.A.M.

Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

▬ Cambio de nivel

N.P.T. ± 0.00 Nivel de Piso Terminado

NOTAS

Tit. del Plano: **Jardinera 1 y 2**

Propietario:

Proyecto: Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo: MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

Responsable :

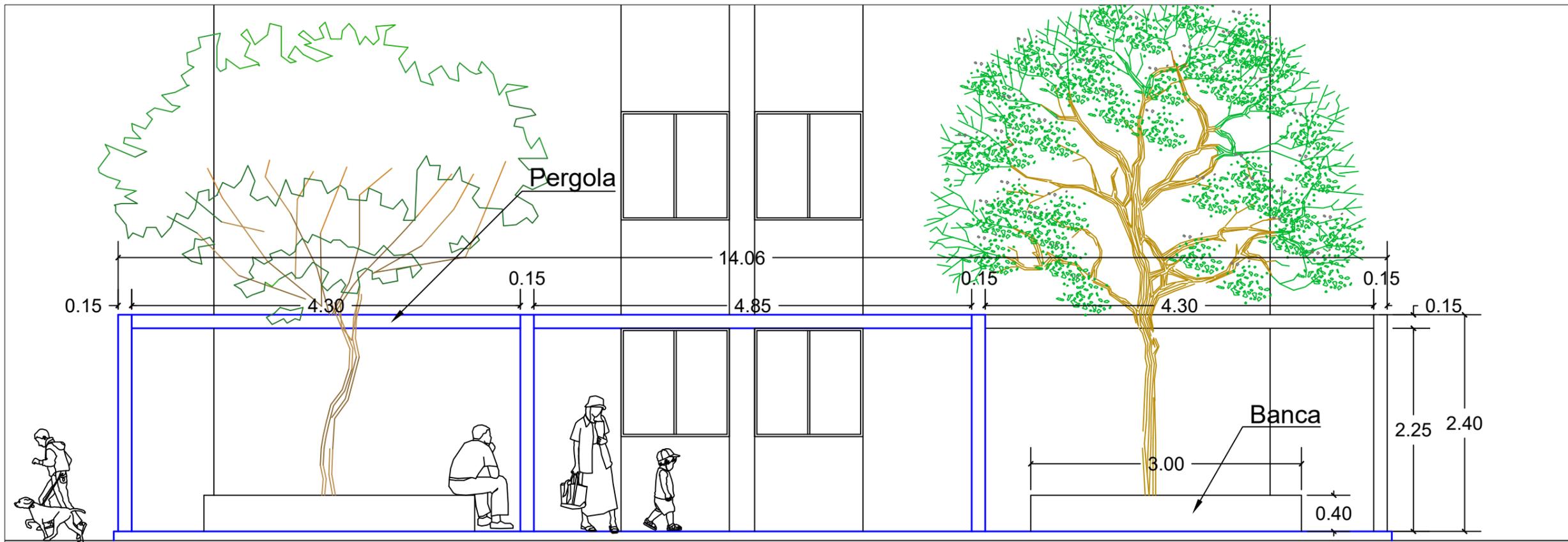
Fecha: Agosto/2023

Clave: **J-1,2**

Escala: Acotación: 1:50 metros

Escala Gráfica: Escala 1:50

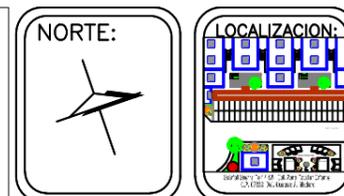
Jardinera 1 y 2 y Pergolas, Planta



Jardinera 1 y 2 Alzado



Renders vistas diurna y nocturna de Jardinera 1 y 2



Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

NOTAS

Tit. del Plano: **Jardinera 1 y 2**

Propietario:

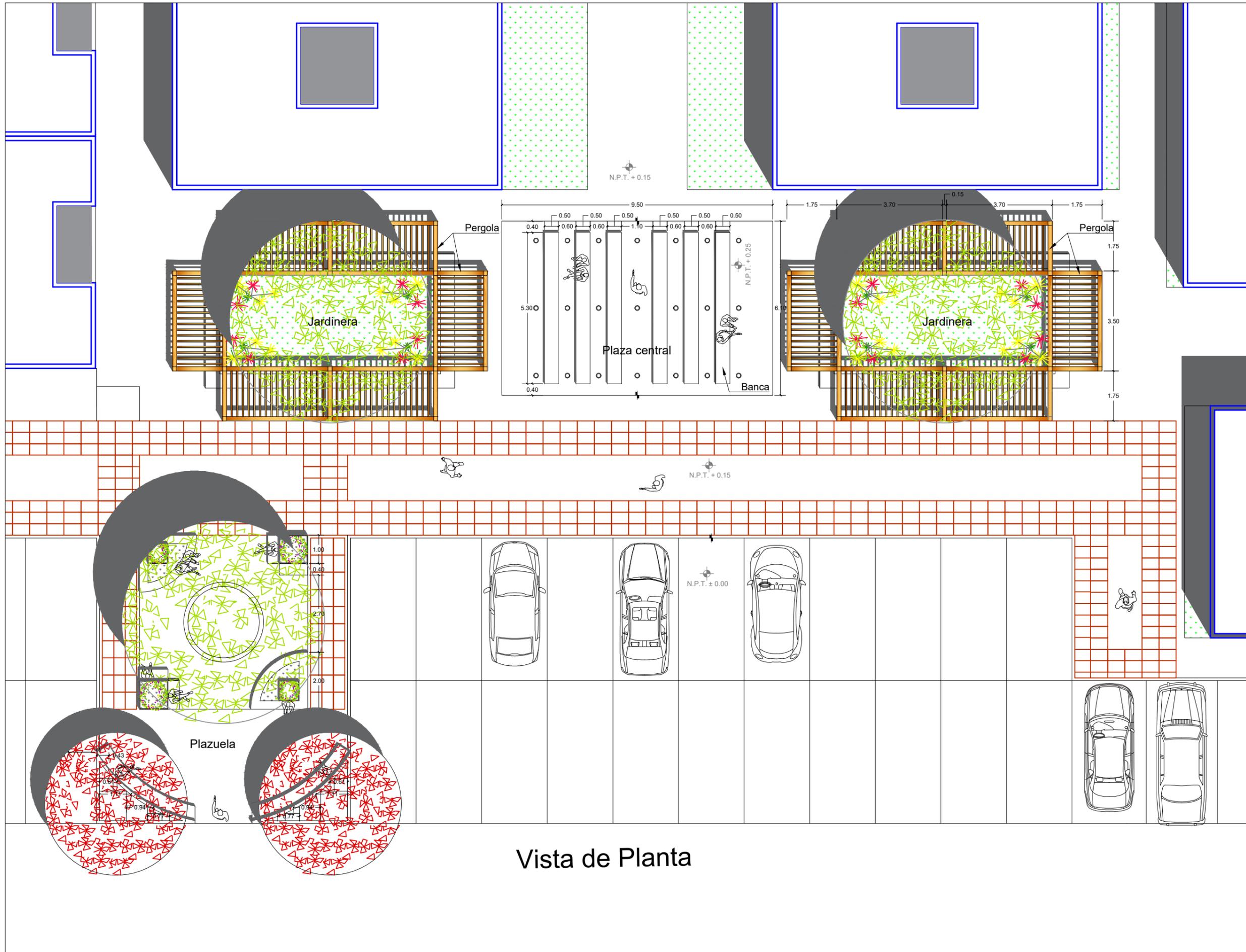
Proyecto: **Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM**

Levantamiento y dibujo: **MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL**

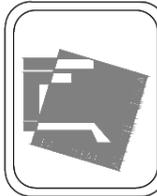
Responsable : [Blank]
Fecha: **Agosto/2023**

Clave: **J-1,2**

Escala: Acotación: 1:50 metros
Escala Gráfica: Escala 1:50



Vista de Planta



Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

Cambio de nivel
 N.P.T. ± 0.00 Nivel de Piso Terminado

NOTAS

Tit. del Plano: **Propuesta de Jardineras y Pergolado**

Propietario:

Proyecto: **Rehabilitación de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM**

Levantamiento y dibujo: **MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL**

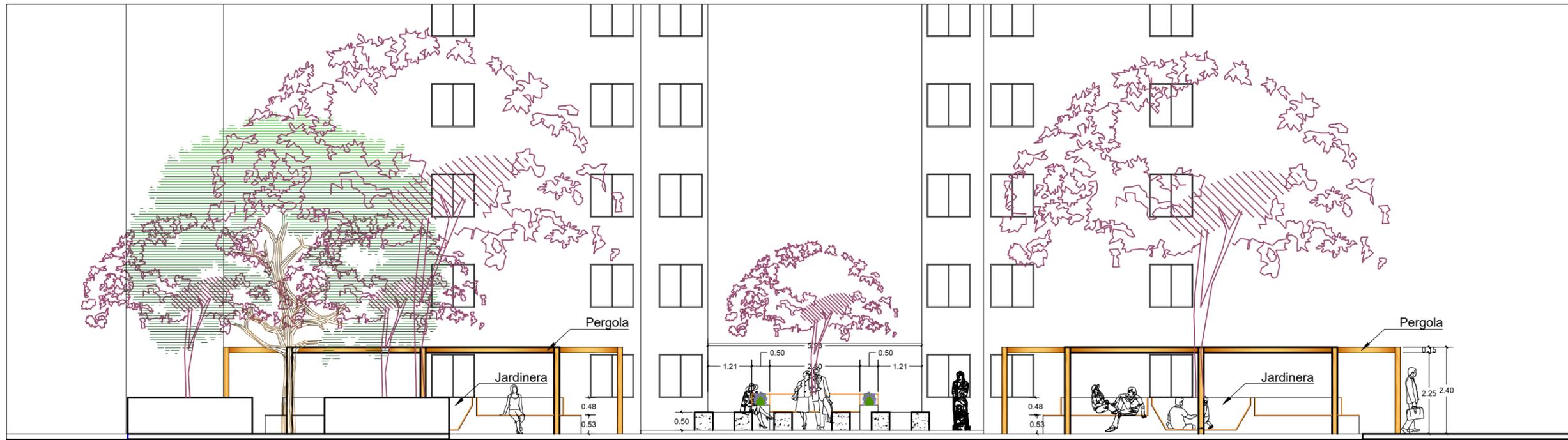
Responsable :

Fecha: **Agosto/2023**

Escala: Acotación: **1:125** metros

Clave: **J-3**





Vista Alzado Sur



Render vista de día

NORTE:

LOCALIZACIÓN:

U. N. A. M

Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

BIBLIOLOGIA

NOTAS

Tit. del Plano:
PROPUESTA DE JARDINERA ALZADO SUR Y RENDER

Propietario:

Proyecto:
Rehabilitación de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" CAM

Levantamiento y dibujo:
MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

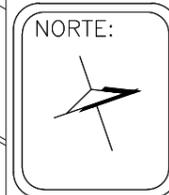
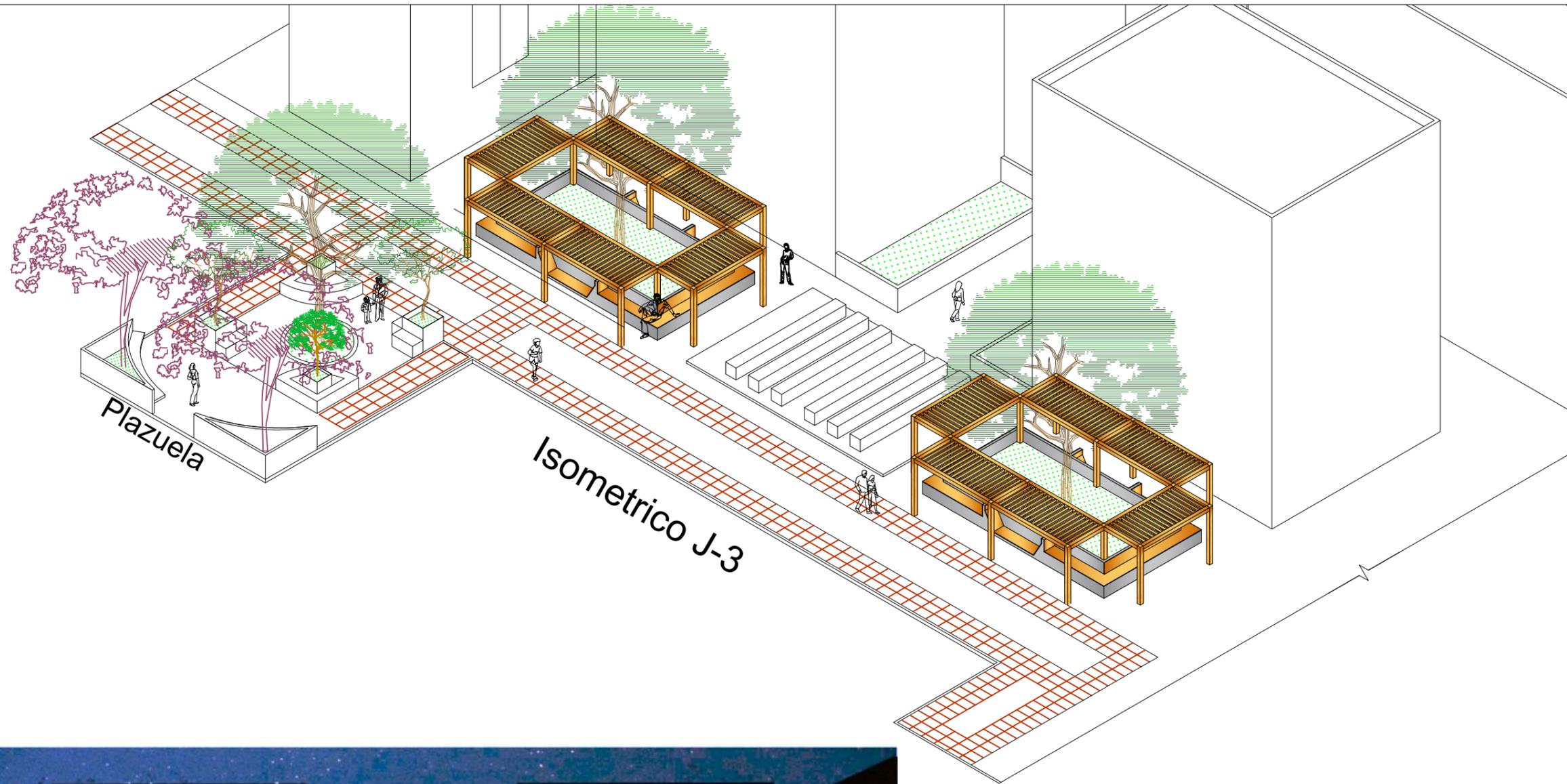
Responsable :

Fecha:
Agosto/2023

Clave:
J-3

Escala: Acotación:
1:125 metros

Escala Gráfica: Escala 1:125

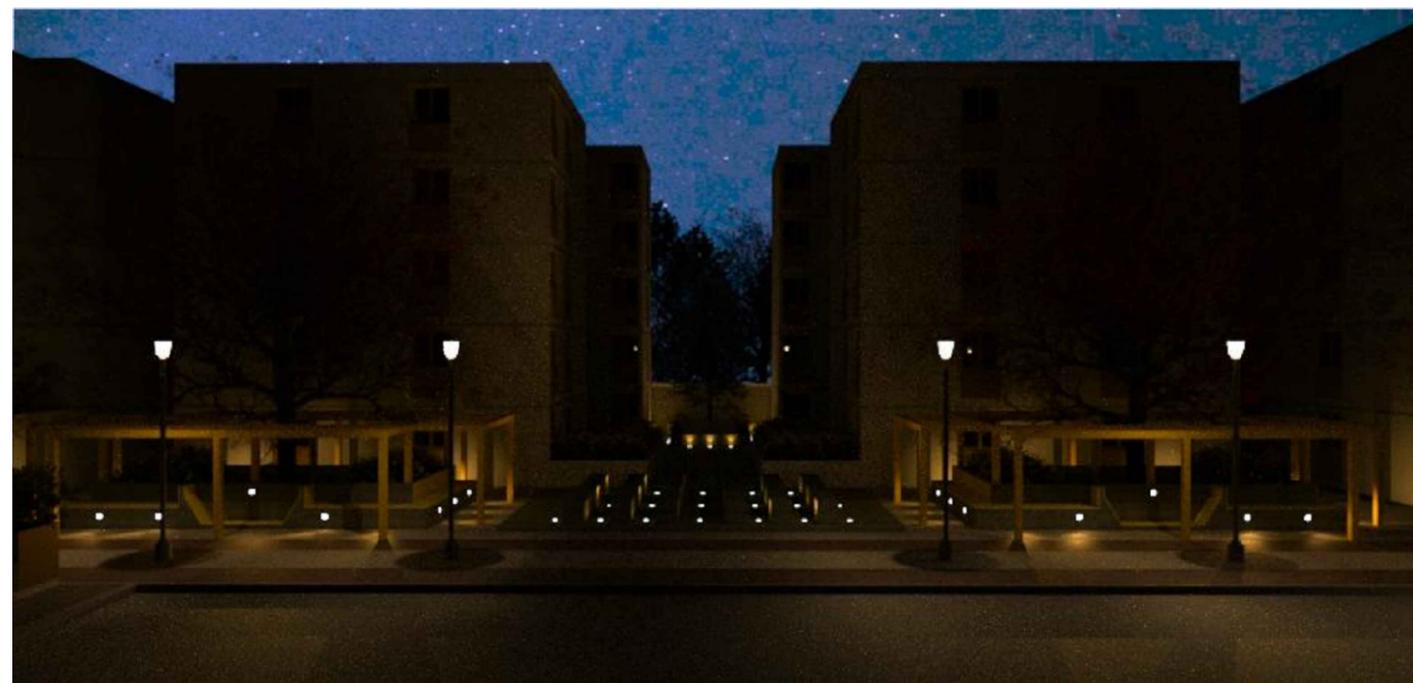


Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

BIBLIOLOGIA

NOTAS



Render, vista Nocturna



Render, Vista de plazuela

Tit. del Plano: **ISOMETRICO Y RENDER, CONJUNTO JARDINERAS 3**

Propietario:

Proyecto: **Rehabilitación de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM**

Levantamiento y dibujo: **MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL**

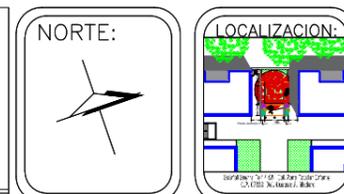
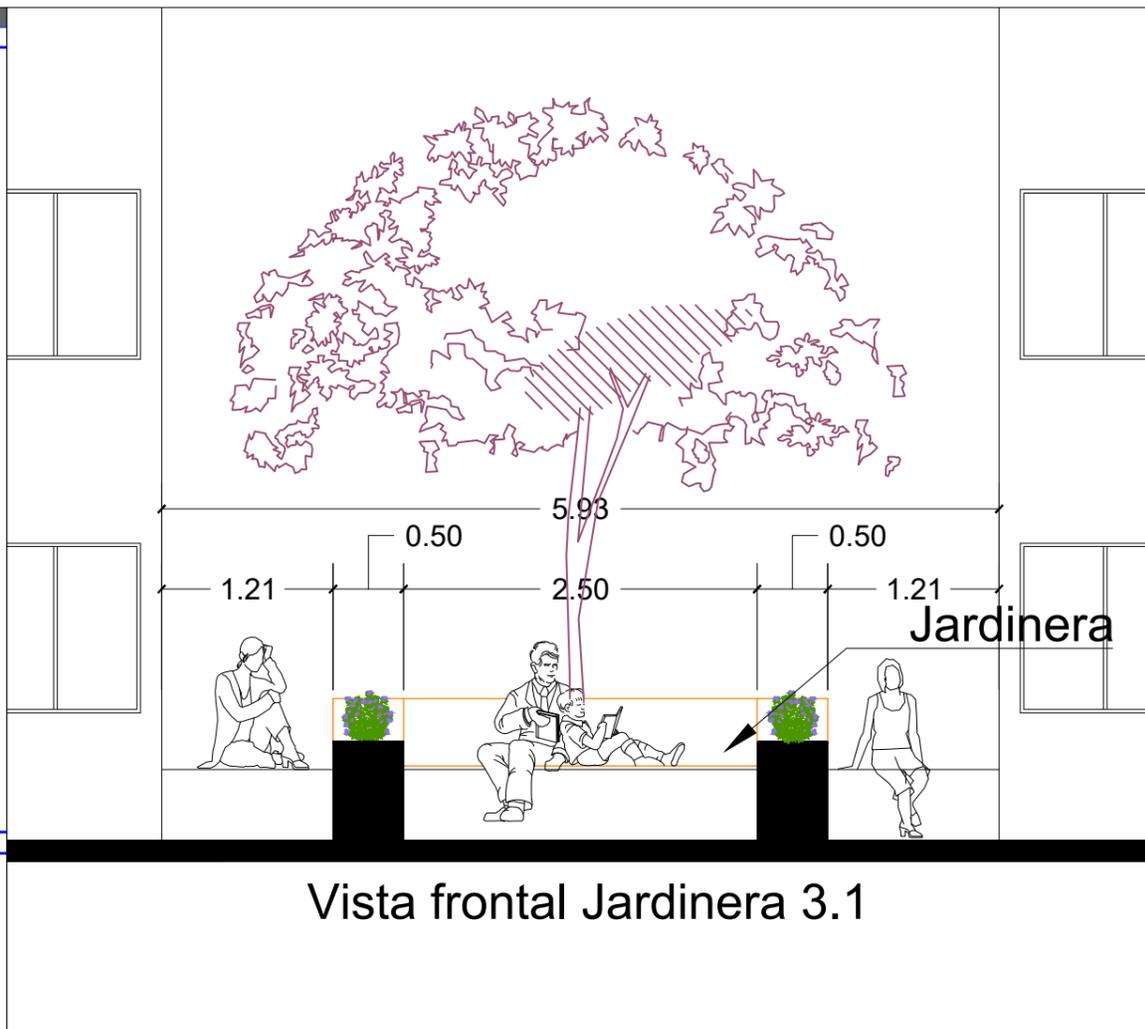
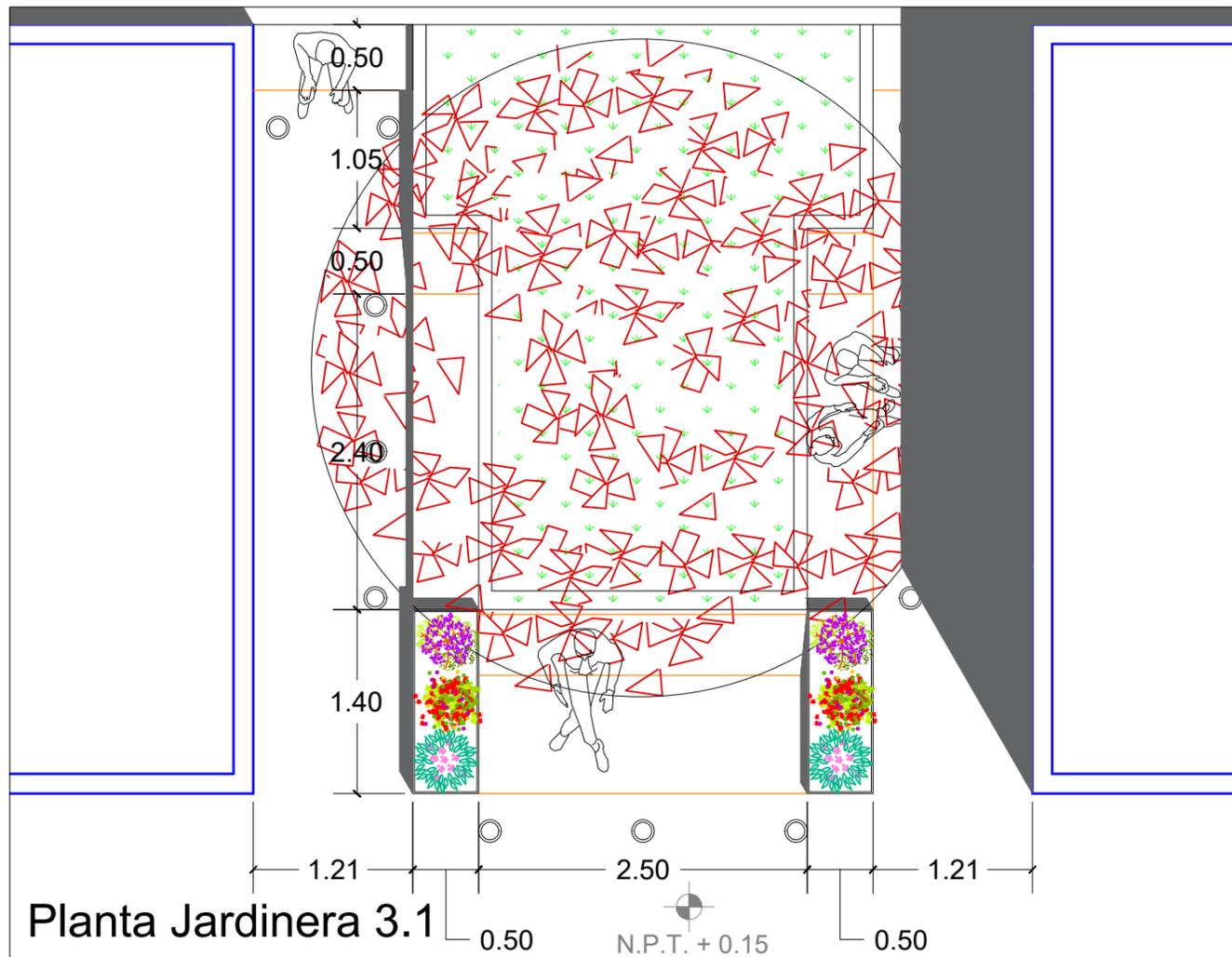
Responsable :

Fecha: **Agosto/2023**

Escala: Acotación: **1:200** metros

Clave: **J-3**

Escala Gráfica: Escala 1:200



Materia: **Tesis**

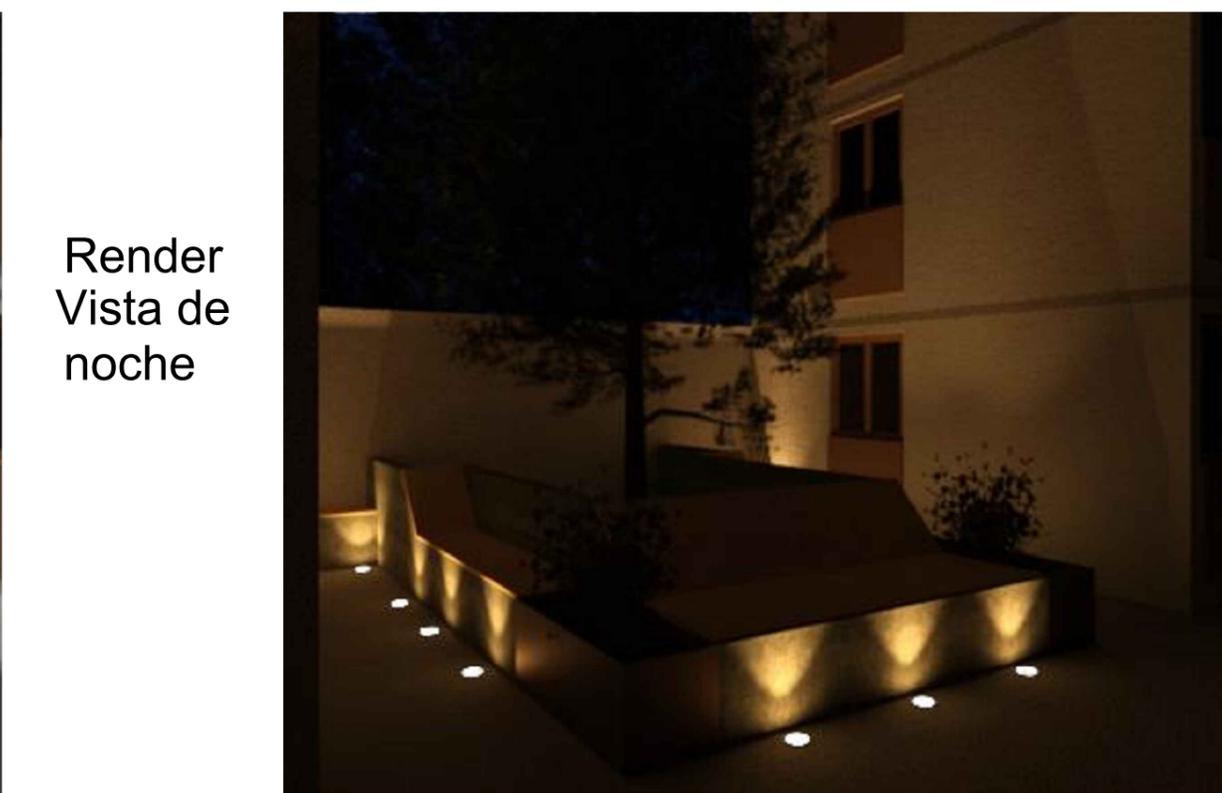
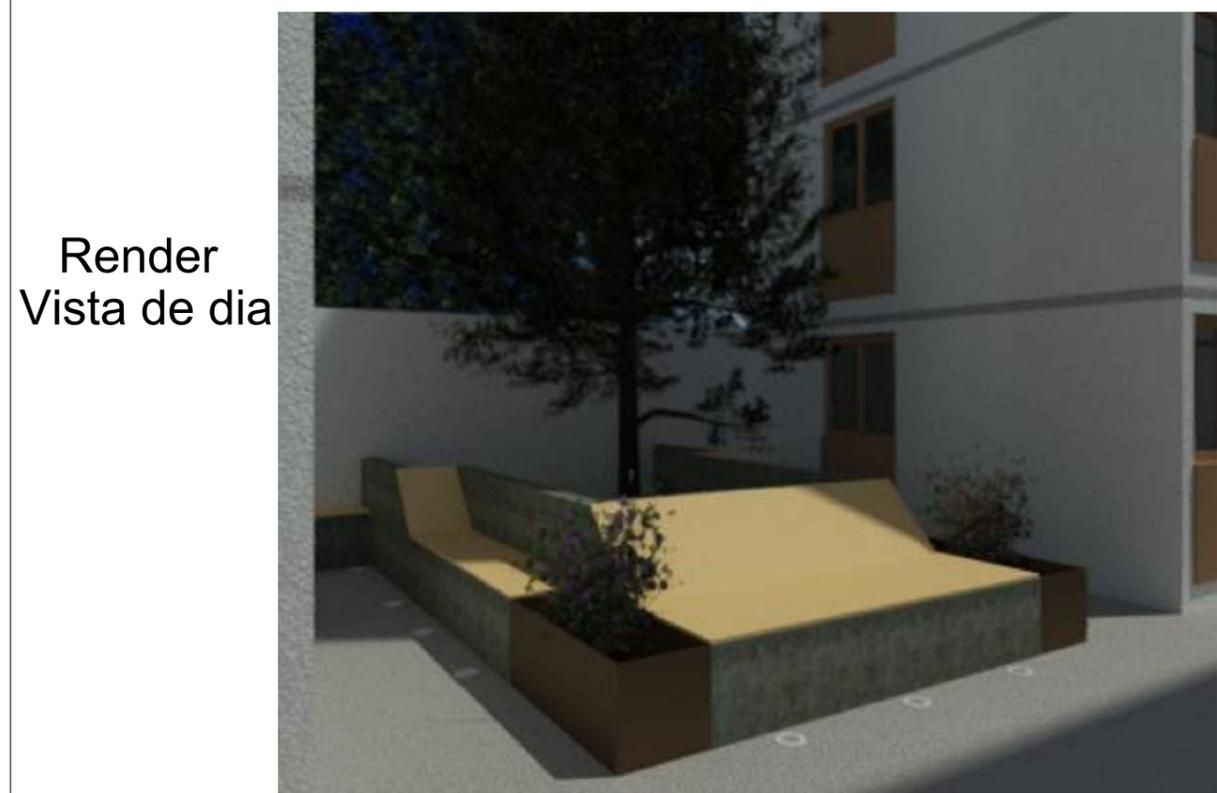
ESPECIFICACIONES

SIMBOLOGIA

▬ Cambio de nivel

N.P.T. ± 0.00 Nivel de Piso Terminado

NOTAS



Tit. del Plano: **Propuesta de Jardinera 3.1**

Propietario:

Proyecto: **Rehabilitación de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM**

Levantamiento y dibujo: **MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL**

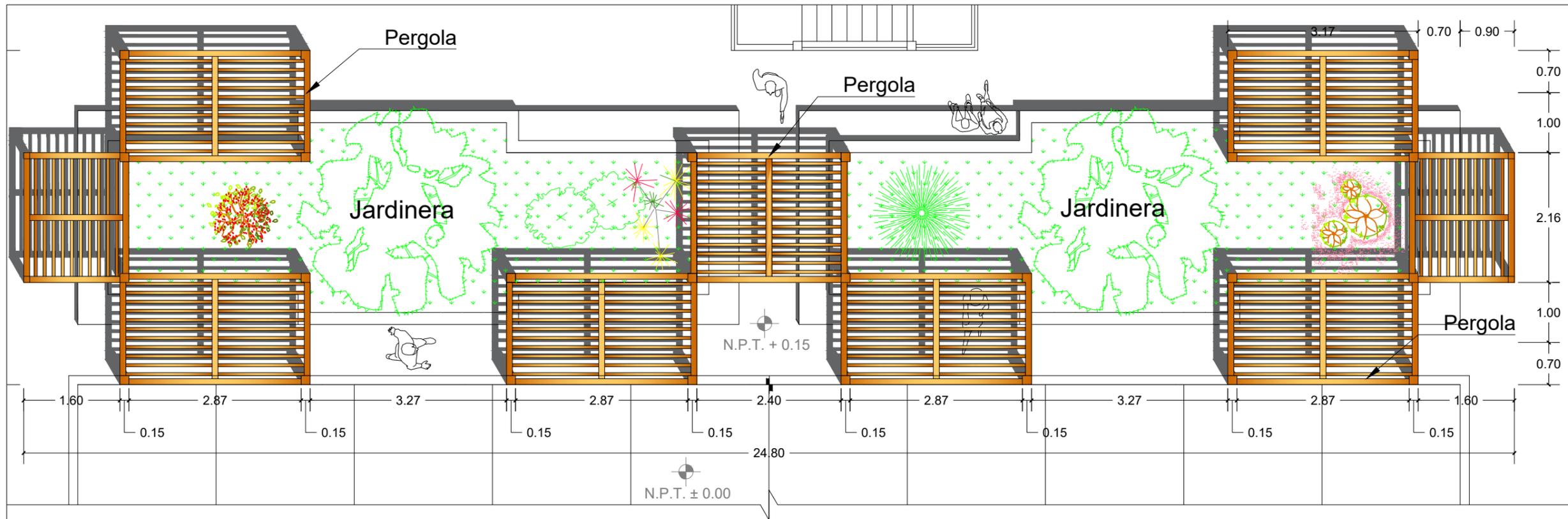
Responsable :

Fecha: **Agosto/2023**

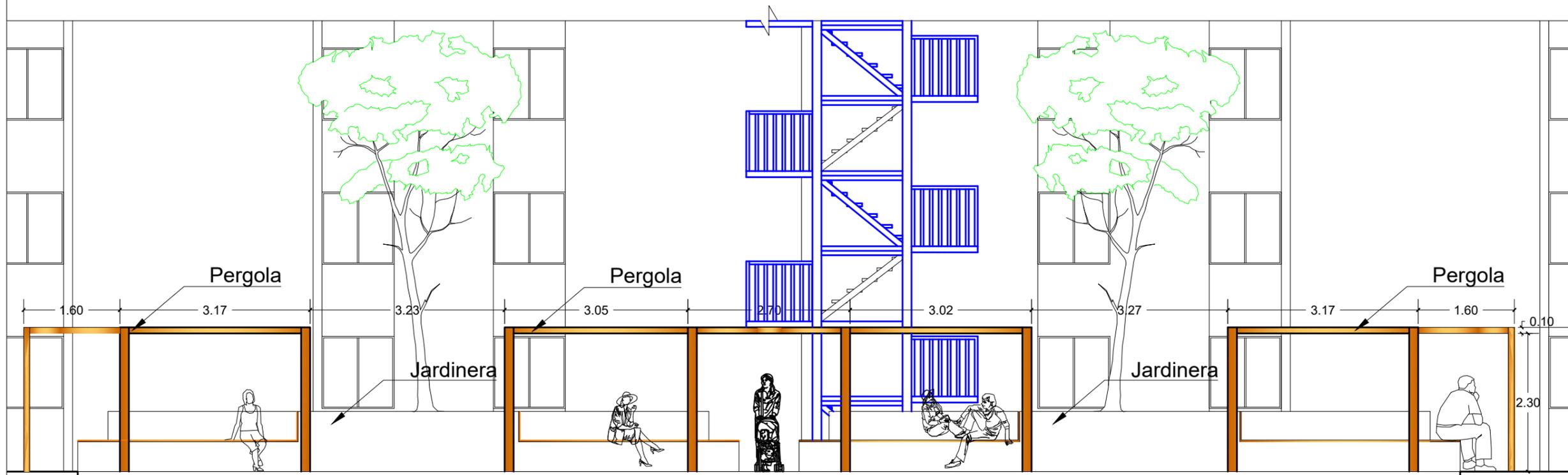
Clave: **J-3.1**

Escala: Acotación: **1:50** metros

Escala Gráfica: **Escala 1:50**



Planta



Vista Fachada Sur

NORTE:

LOCALIZACION:

U.N.A.M.

Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

LEGENDA

Cambio de nivel

N.P.T. ± 0.00 Nivel de Piso Terminado

NOTAS

Tit. del Plano: **Propuesta de Jardineras 4 y Pergolado**

Propietario:

Proyecto: **Rehabilitación de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM**

Levantamiento y dibujo: **MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL**

Responsable :

Fecha: Agosto/2023

Clave: **J-4**

Escala: Acotación: 1:75 metros

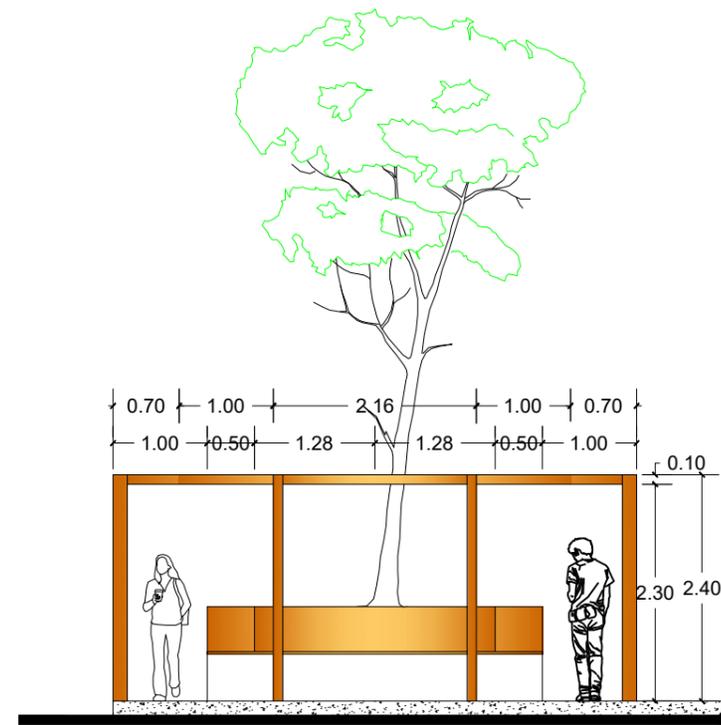
Escala Gráfica: Escala 1:75



Render Vista Frontal Jardineras 4



Render Vista Lateral Jardineras 4



Vista Fachada Poniente



Materia:
Tesis

ESPECIFICACIONES

NOTAS

Tit. del Plano:
Renders y Alzado Conjunto Jardineras 4

Propietario:

Proyecto:
Rehabilitación de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo:
MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

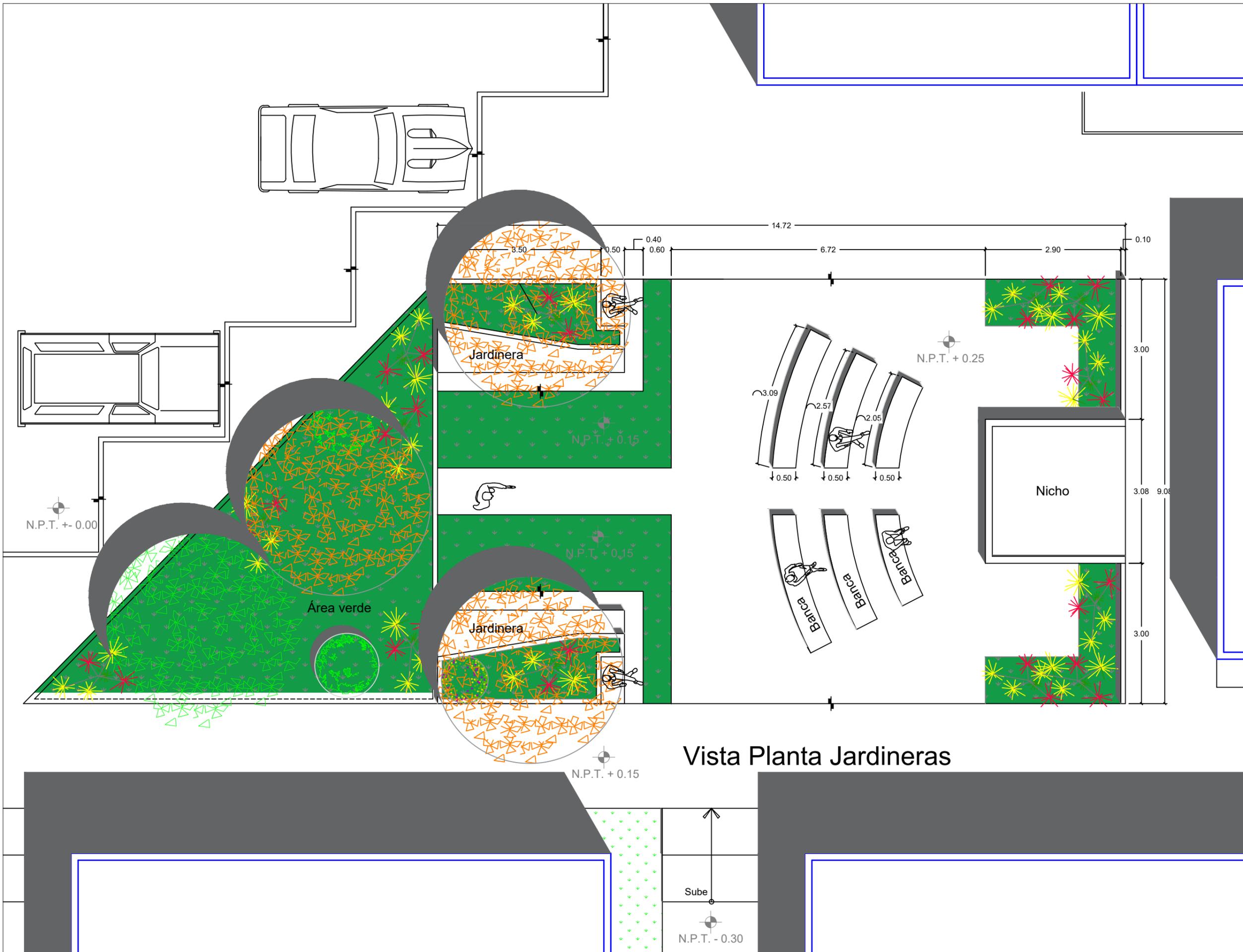
Responsable :

Fecha:
Agosto/2023

Escala: Acotación:
1:75 metros

Clave:
J-4

Escala Gráfica: Escala 1:75



Vista Planta Jardineras

NORTE:

LOCALIZACION:

U.N.A.M.

Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

Cambio de nivel

N.P.T. ± 0.00 Nivel de Piso Terminado

NOTAS

Tit. del Plano: **Jardinera 5**

Propietario:

Proyecto: Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo: MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

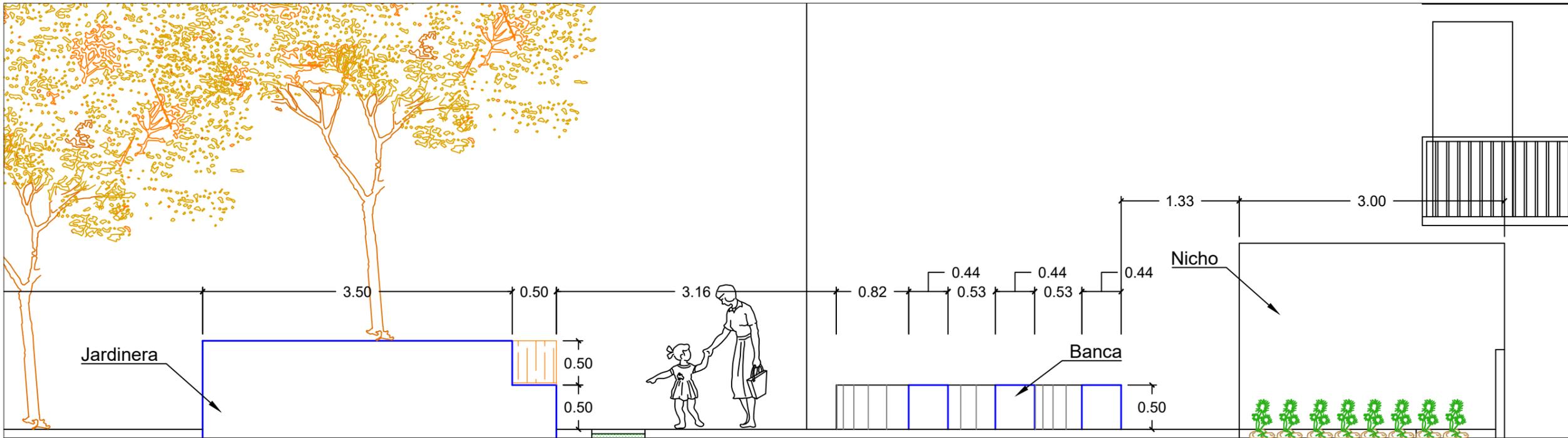
Responsable :

Fecha: Agosto/2023

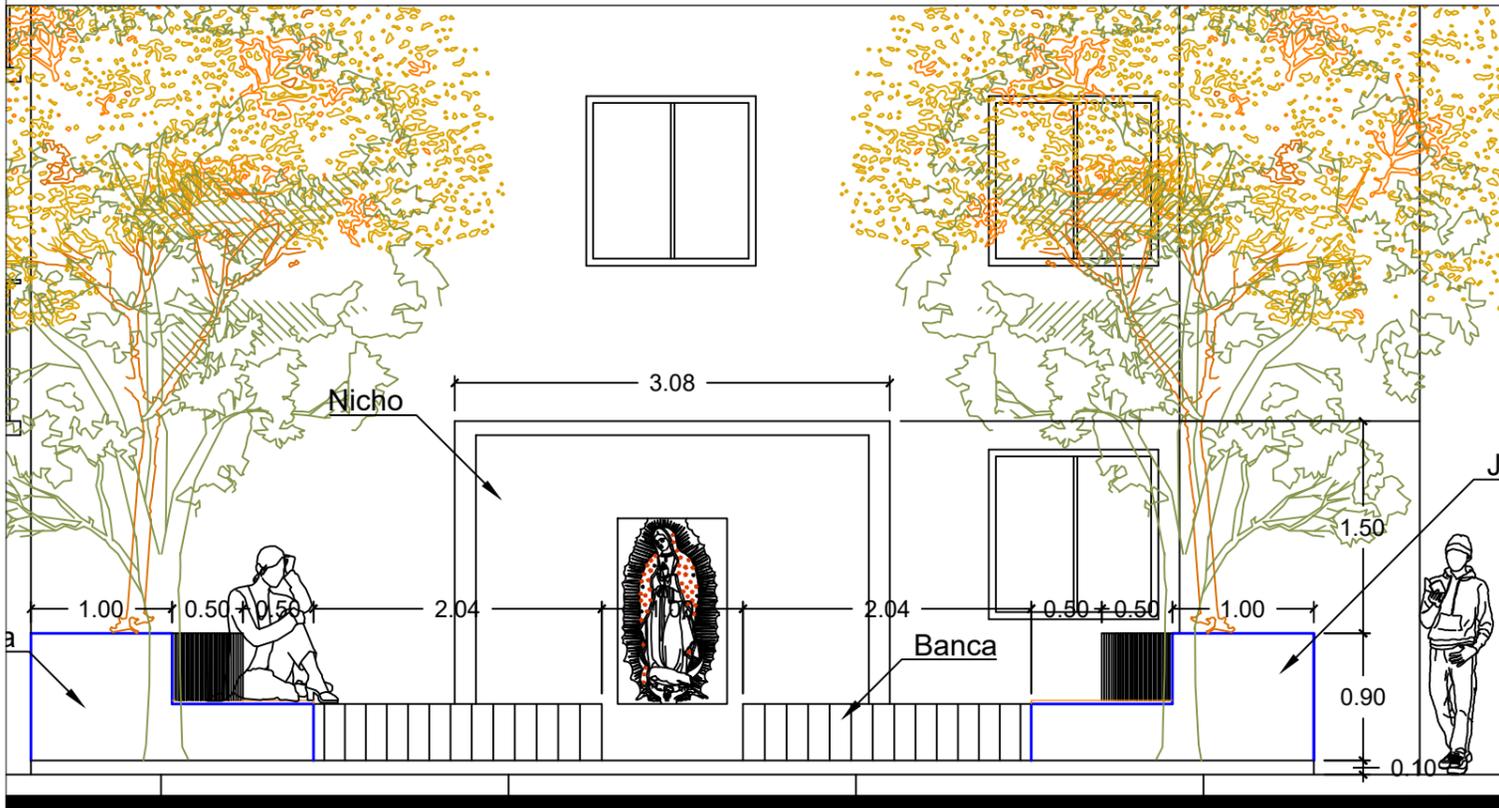
Clave: **J-5**

Escala: Acotación: 1:75 metros

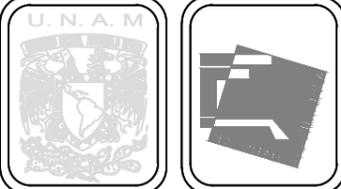
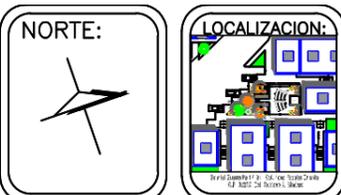
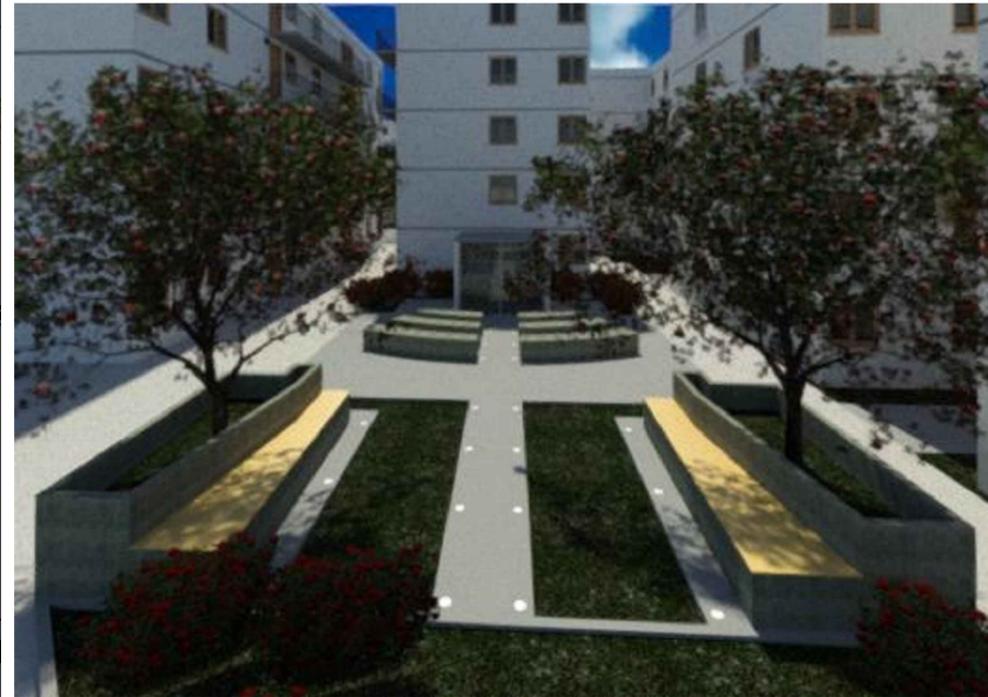
Escala Gráfica: Escala 1:75



Vista Lateral Sur Jardineras



Vista Lateral Este Jardineras



Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

Simbología

NOTAS

Tit. del Plano: **Jardinera 5**

Propietario:

Proyecto: Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo: MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

Responsable:

Fecha: Agosto/2023

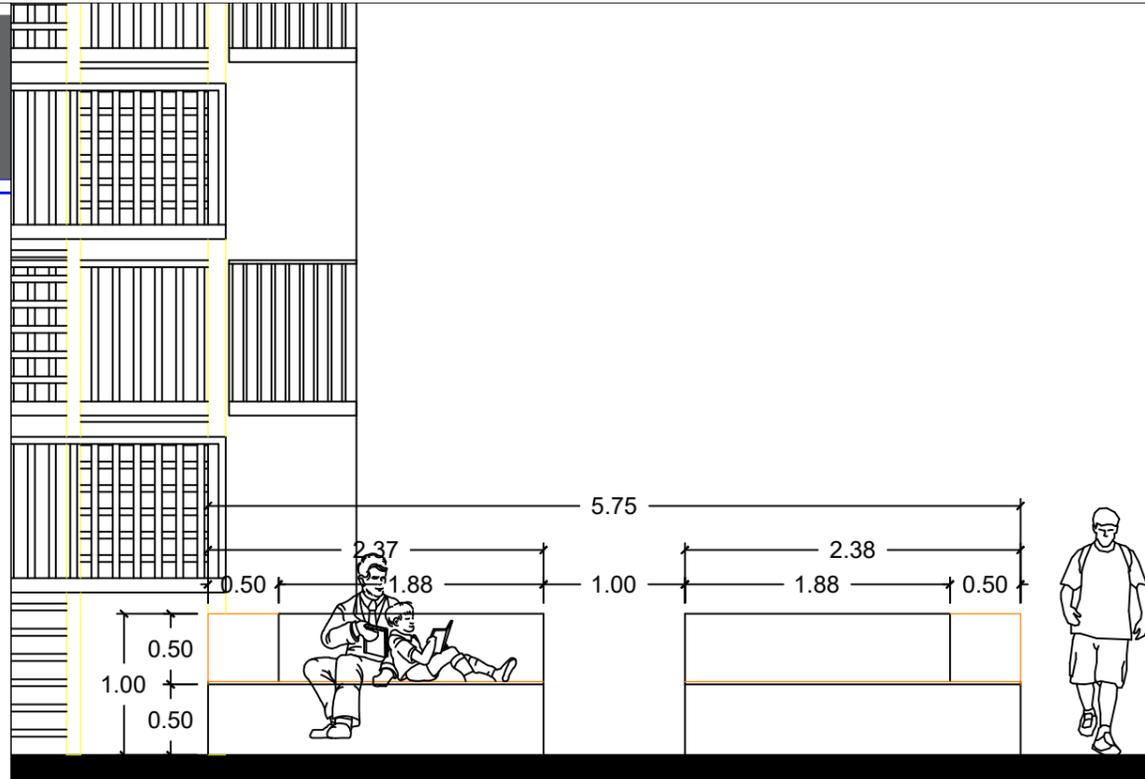
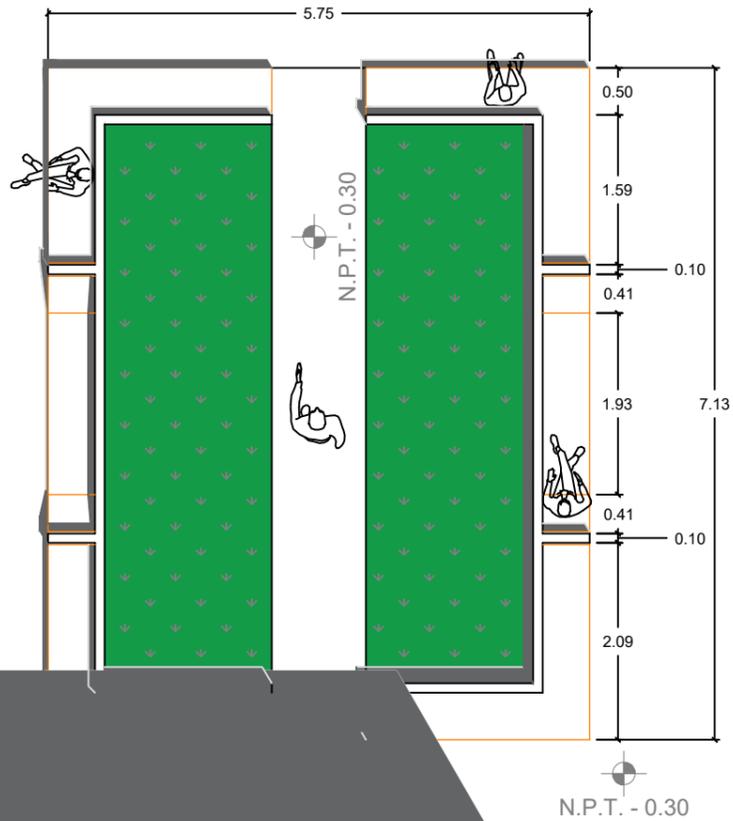
Escala: Acotación: 1:50 metros

Clave: **J-5**

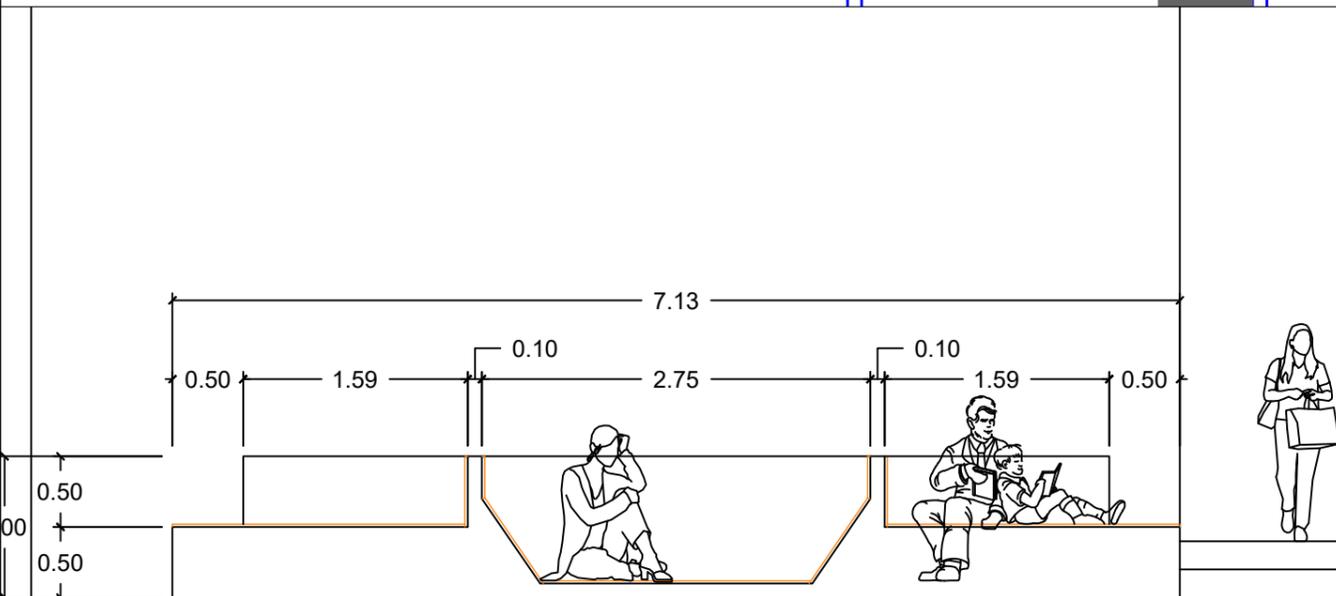
Escala Gráfica: Escala 1:50



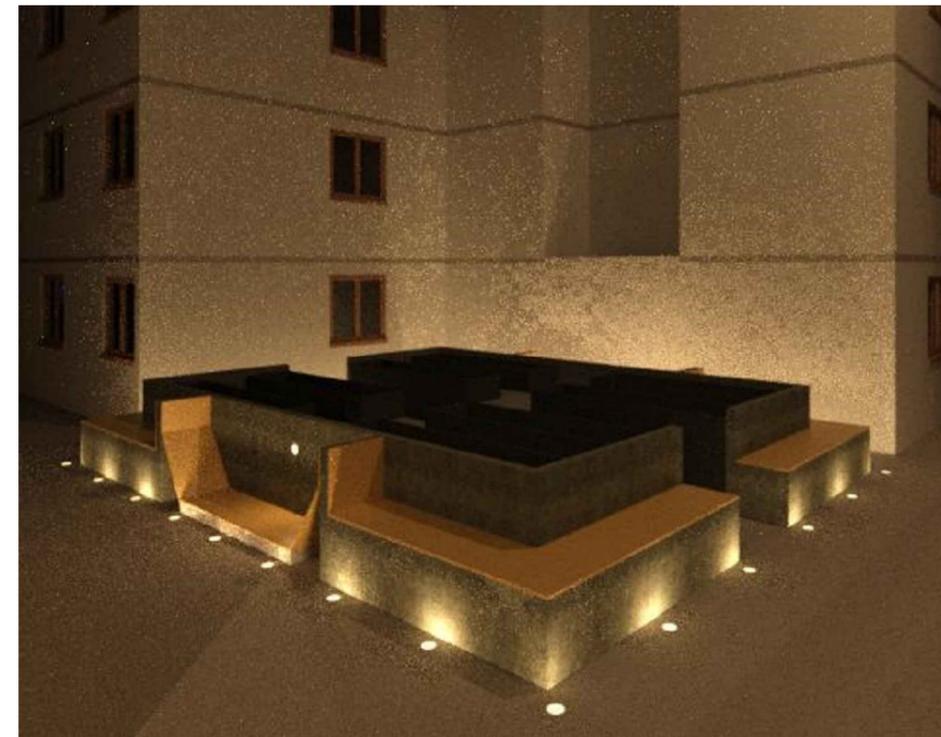
Vista Planta Jardinera y Huerto Urbano



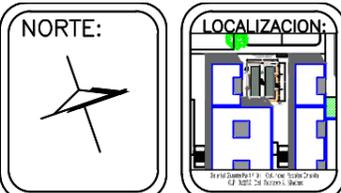
Vista Alzado Cara Norte Jardinera
Esc. 1:50



Vista Alzado Oriente Jardinera
Esc. 1:50



Render



Materia:
Tesis

ESPECIFICACIONES

Simbología:
 Cambio de nivel
 N.P.T. ± 0.00 Nivel de Piso Terminado

NOTAS

Tit. del Plano:
Huerto Urbano

Propietario:

Proyecto:
Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo:
MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

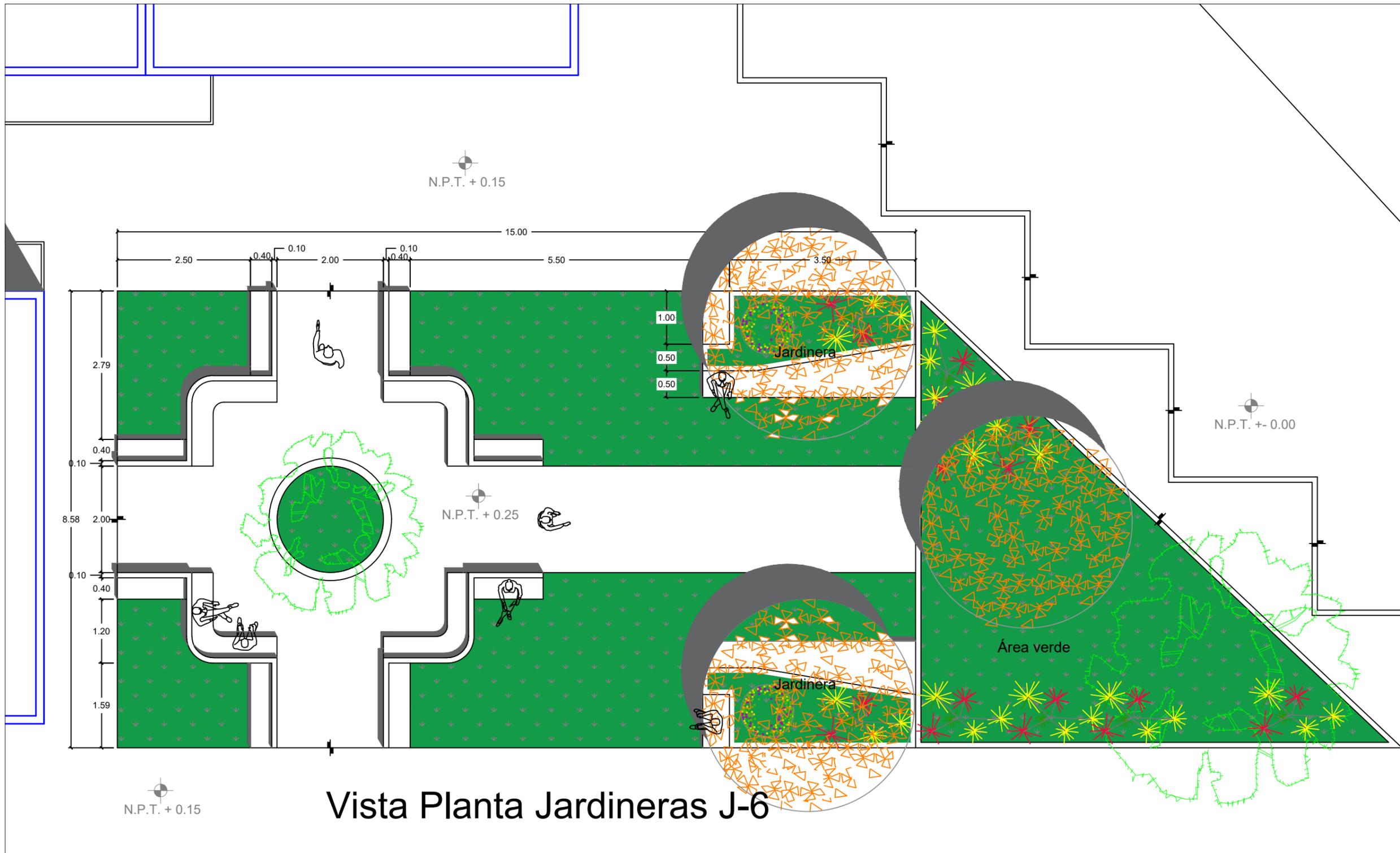
Responsable :

Fecha:
Agosto/2023

Escala: Acotación:
1:75 metros

Clave:
HU

Escala Gráfica:
Escala 1:75
0 0.5 1 1.5 2.5



Vista Planta Jardineras J-6

NORTE:

LOCALIZACIÓN:

U.N.A.M.

Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

Simbología

Cambio de nivel

N.P.T. +- 0.00 Nivel de Piso Terminado

NOTAS

Tit. del Plano: **Jardinera 6**

Propietario:

Proyecto: Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo: MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

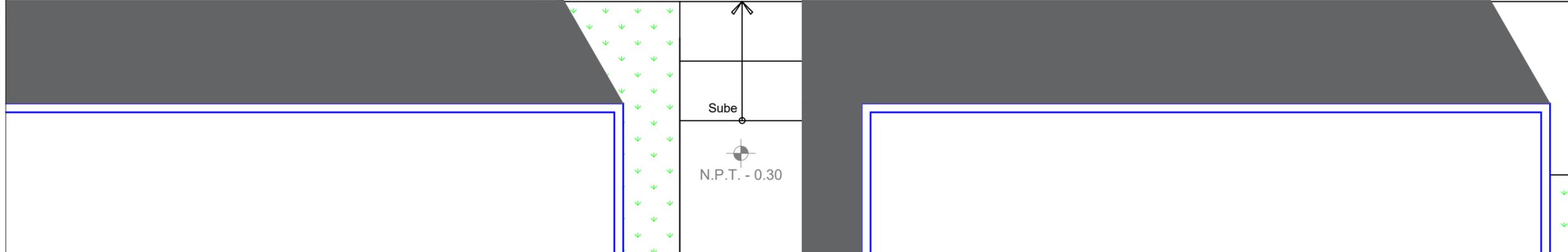
Responsable :

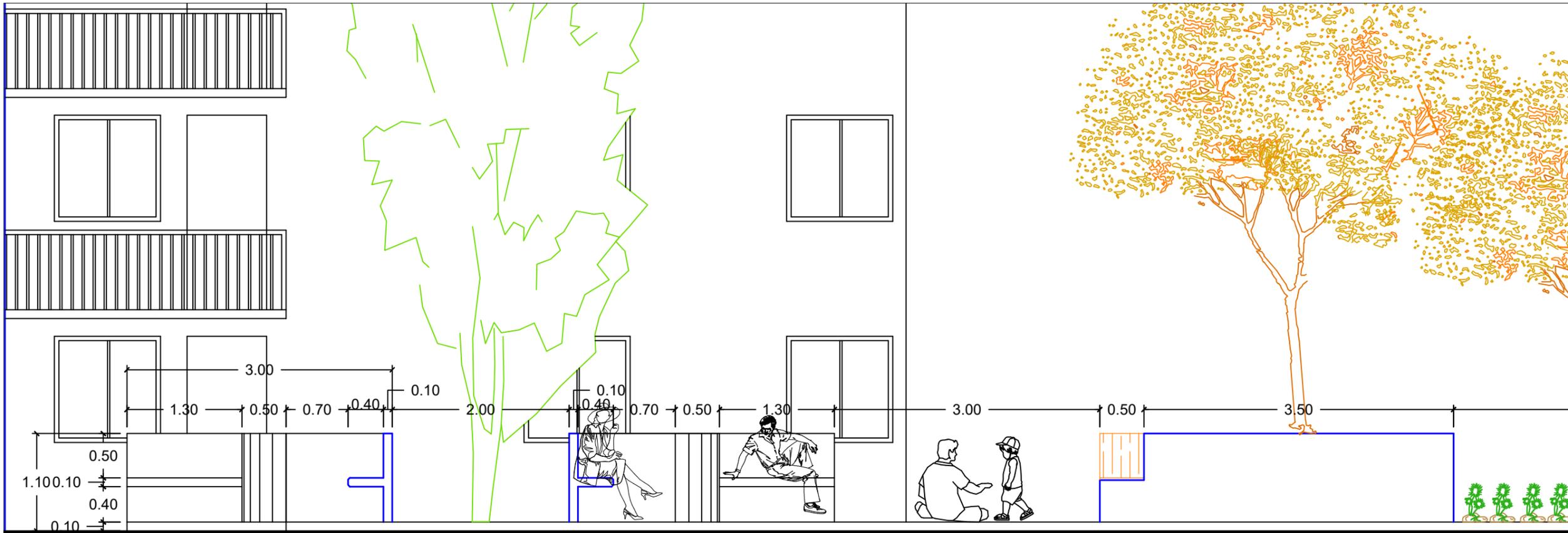
Fecha: Agosto/2023

Clave: **J-6**

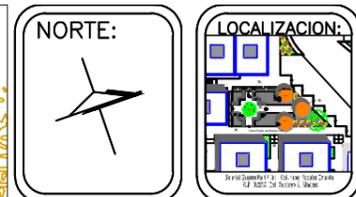
Escala: Acotación: 1:75 metros

Escala Gráfica: Escala 1:75





Vista Lateral Sur Jardineras

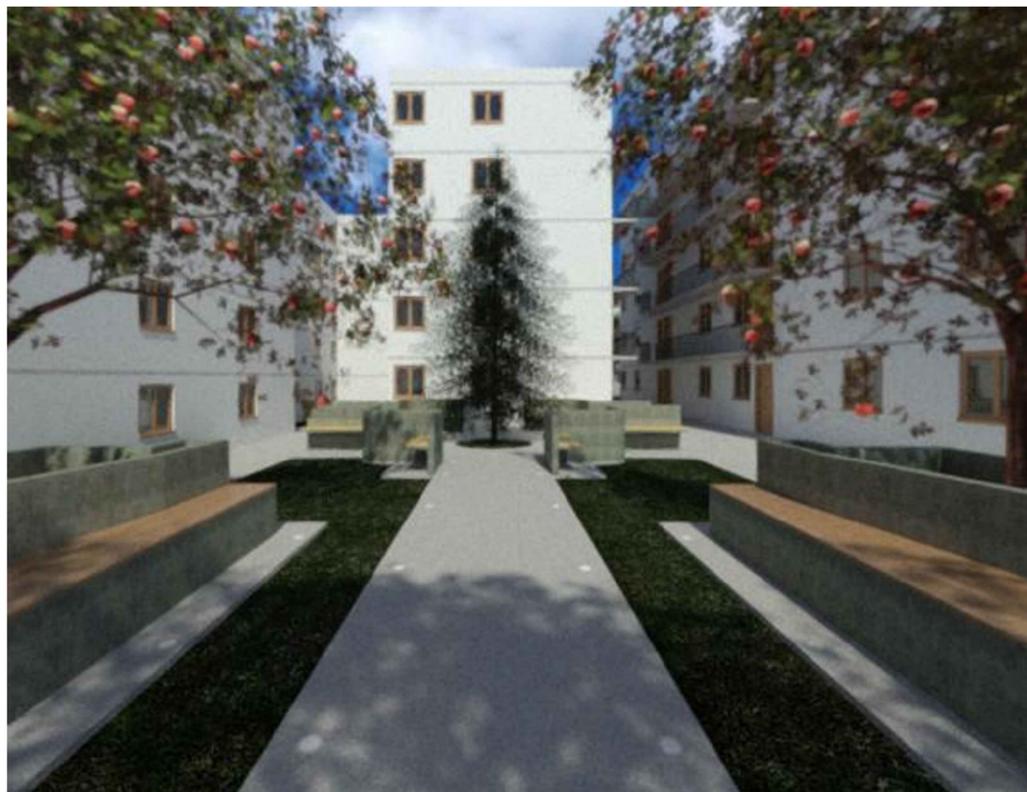


Materia:
Tesis

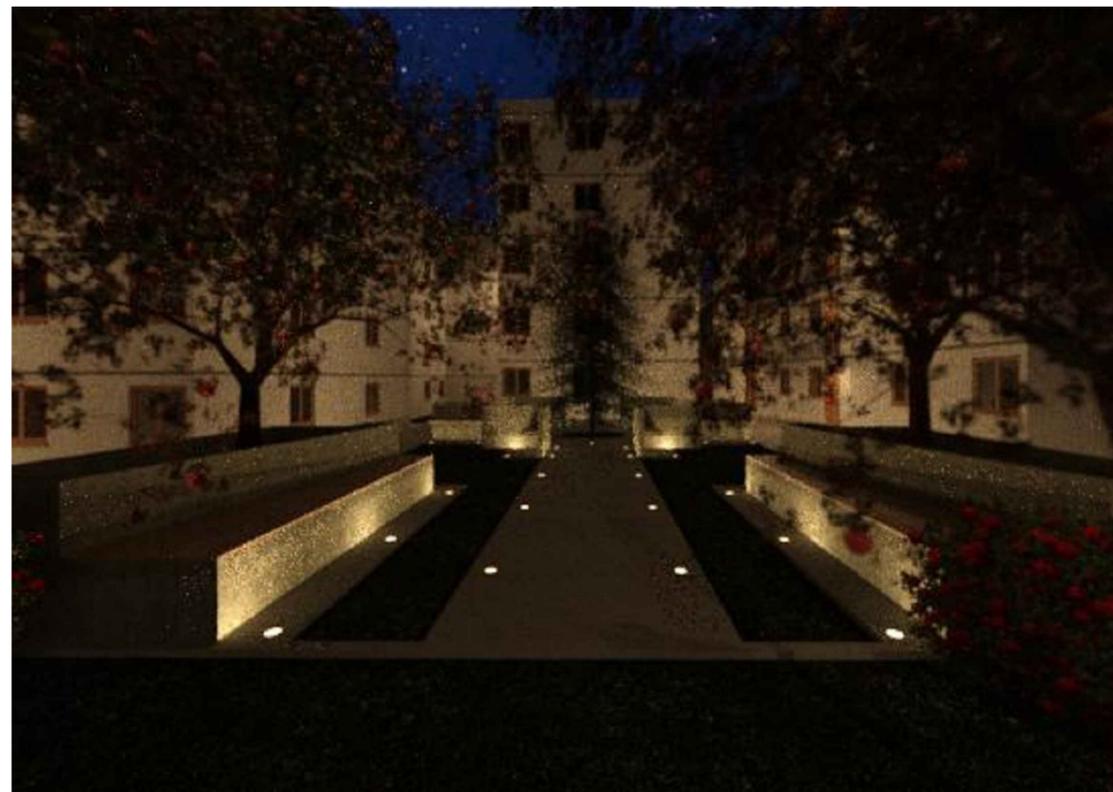
ESPECIFICACIONES

Simbología

NOTAS



Render Vista Diurna



Render Vista Nocturna

Tit. del Plano:
Jardinera 6

Propietario:

Proyecto:
Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo:
MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

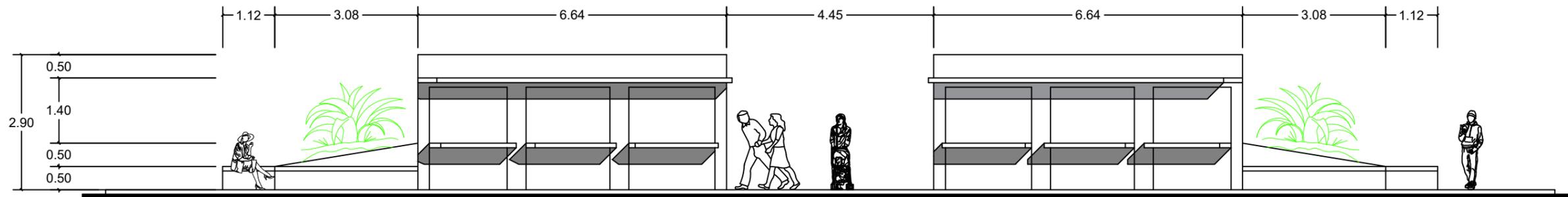
Responsable :

Fecha:
Agosto/2023

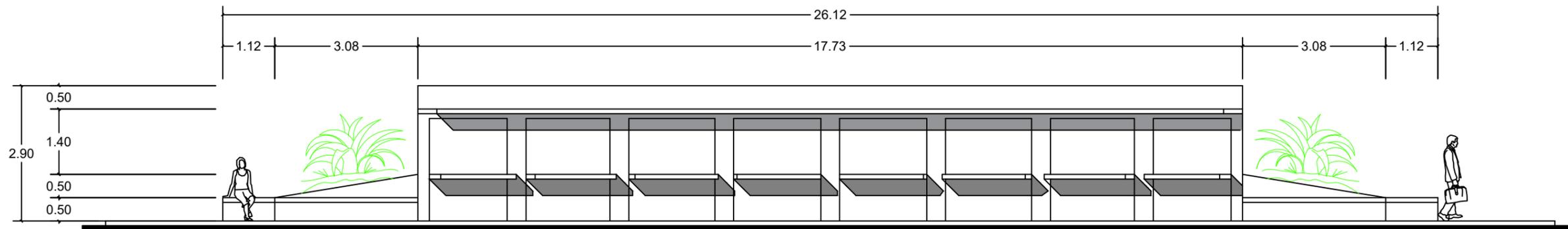
Escala: Acotación:
1:75 metros

Clave:
J-6





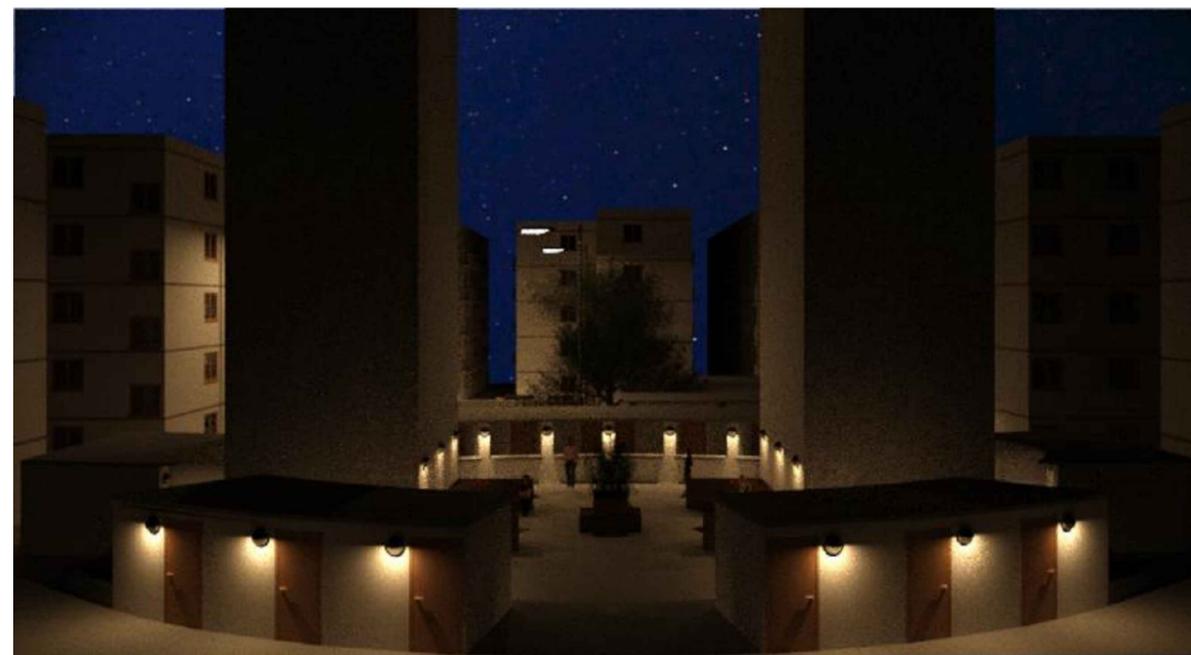
Vista A - A'



Vista B - B'



Render, Vista de dia



Render, Vista de noche



Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

NOTAS

Tit. del Plano: Propuesta de Locales Comerciales, Alzados y Renders

Propietario:

Proyecto: Mejoramiento Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo: MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

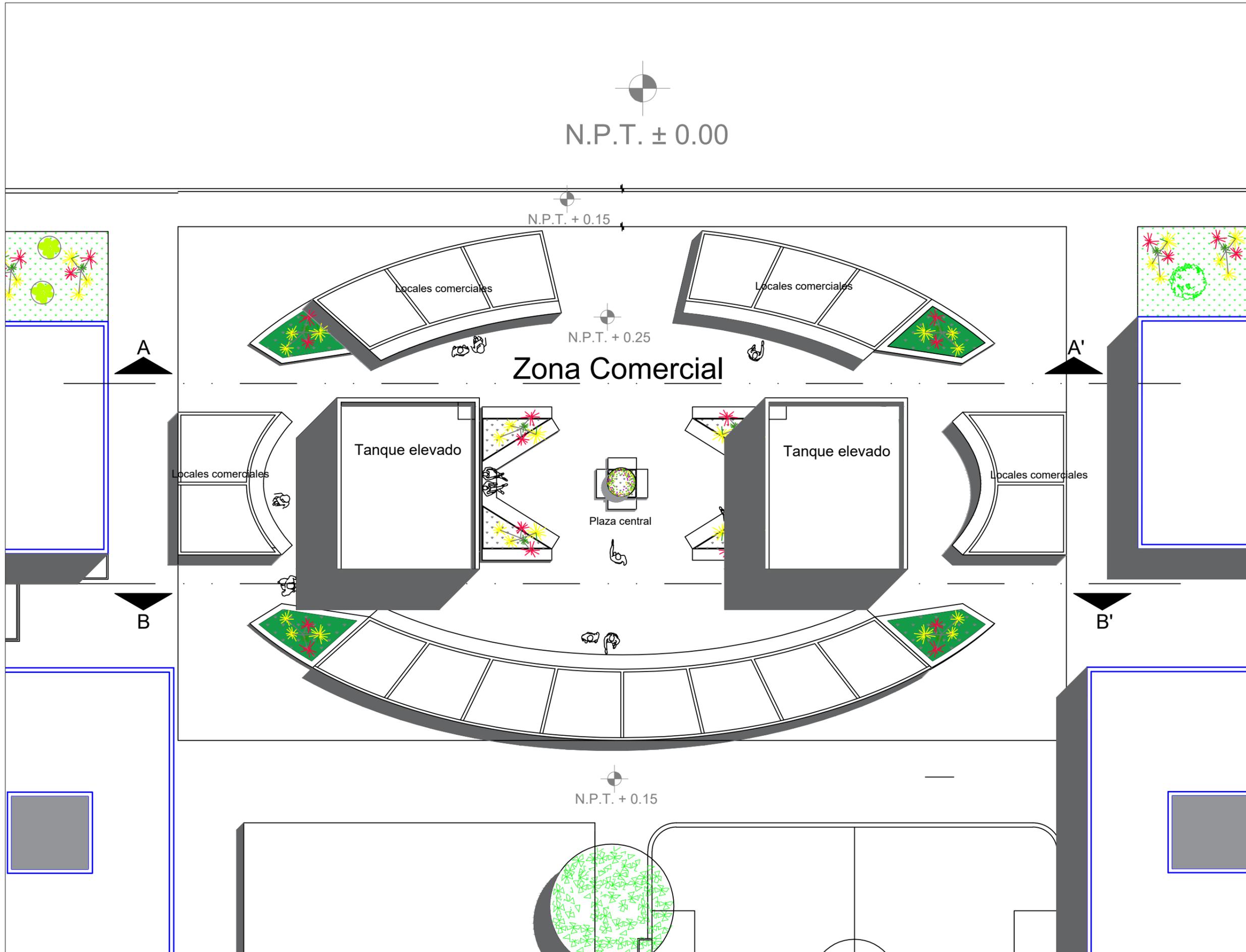
Responsable :

Fecha: Agosto/2023

Clave: ZC-1

Escala: Acotación: 1:100 metros

Graphic scale bar showing 0 to 4 meters.



Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

Simbología

- Cambio de nivel
- N.P.T. +/- 0.00 Nivel de Piso Terminado

NOTAS

Tit. del Plano:
Propuesta de Locales Comerciales

Propietario:

Proyecto:
Mejoramiento Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo:
MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

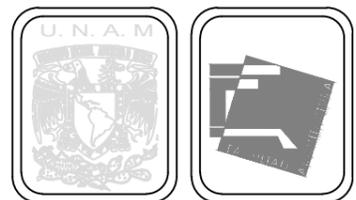
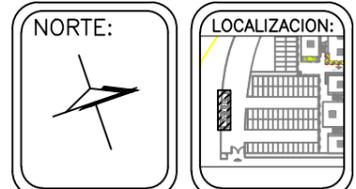
Responsable :

Fecha:
Agosto/2023

Clave:
ZC-1

Escala: Acotación:
1:125 metros

Escala Gráfica: Escala 1:125



Materia:
Tesis

ESPECIFICACIONES

N.P.T. ± 0.00 Nivel de Piso Terminado

NOTAS

Cotas en Metros

Tit. del Plano:
Planta y Alzado Contenedores de Basura

Propietario:

Proyecto:
Mejoramiento Unidad Habitacional "El Arbolillo III"

Levantamiento y dibujo:
Rodolfo Abigail Martínez Rodríguez

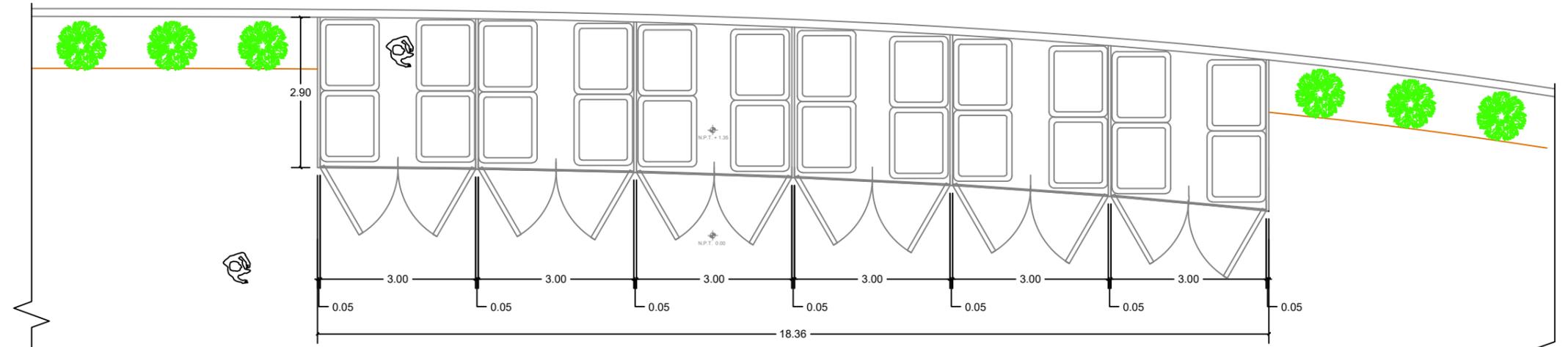
Responsable :

Fecha:
Agosto/2023

Clave:
B-0

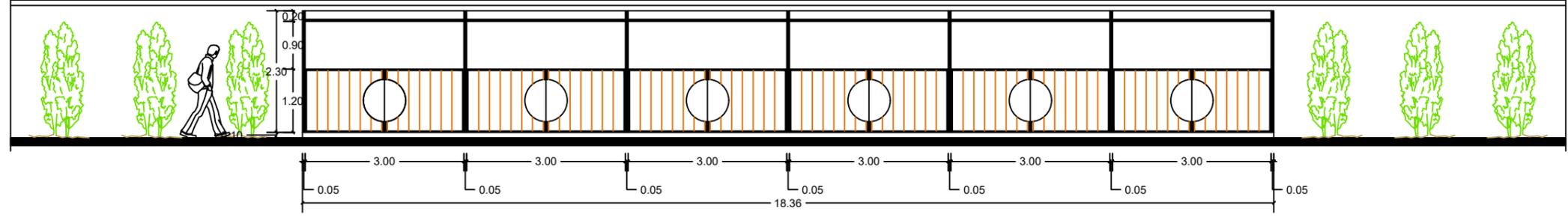
Escala: 1:100 Acotación: Metros

Escala Gráfica: Escala 1:100

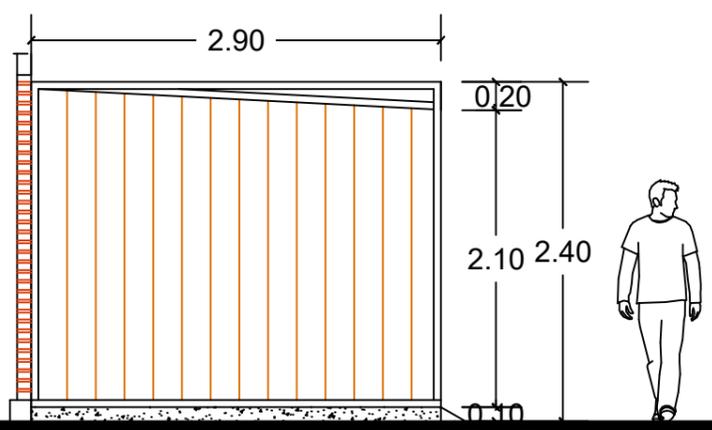


Vista de Planta

N.P.T. + 1.25



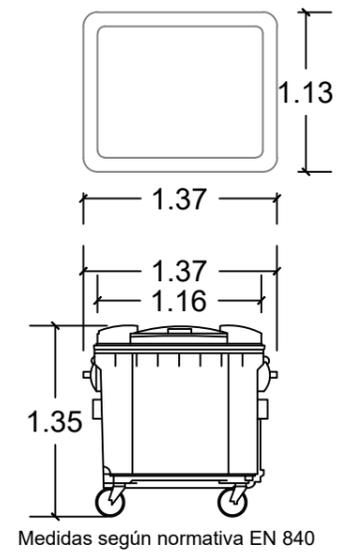
Alzado Frontal



Alzado Lateral Esc. 1:50

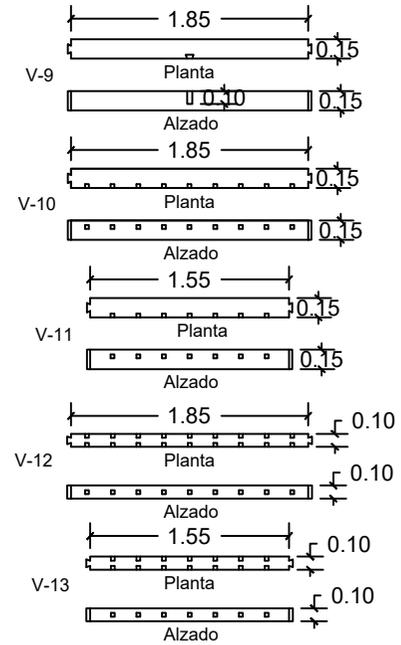
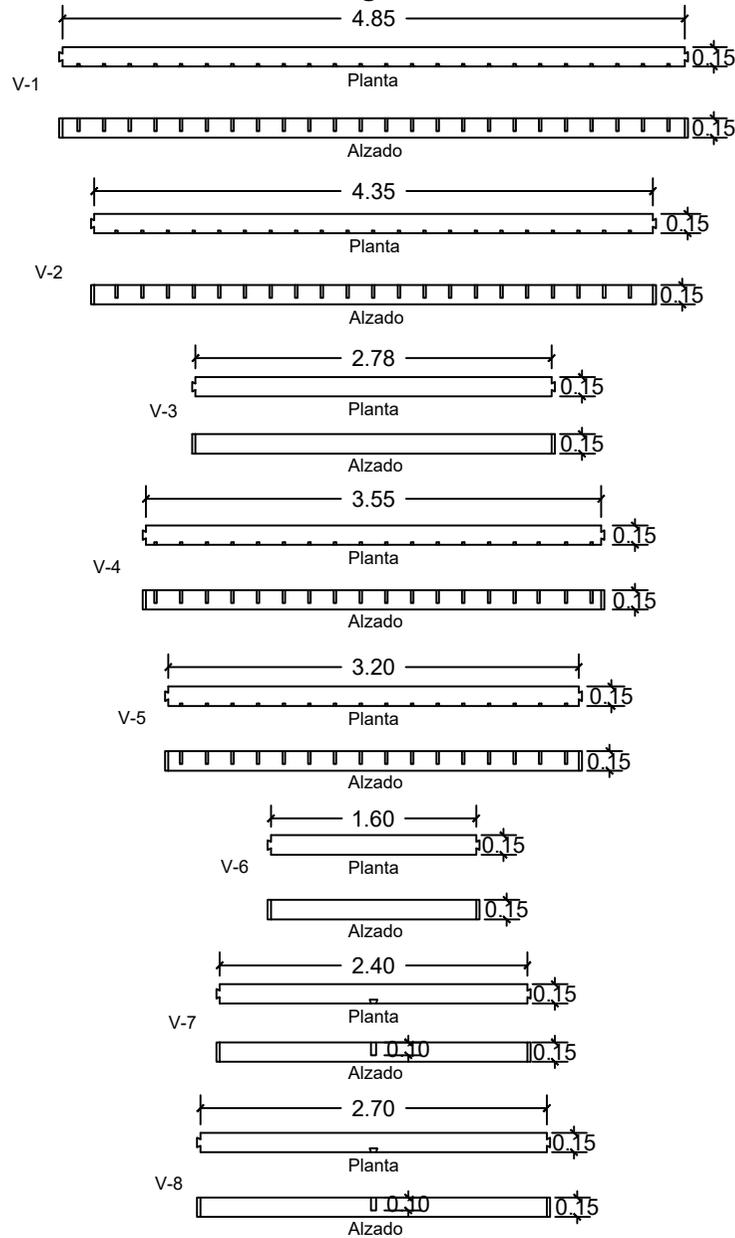
- Contenedor de 4 ruedas MGB 1100 FD
Especificaciones:
- Volumen nominal: 1100 litros
 - Peso neto: 50kg
 - Peso máximo: 510

Esc. 1:50

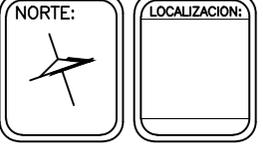
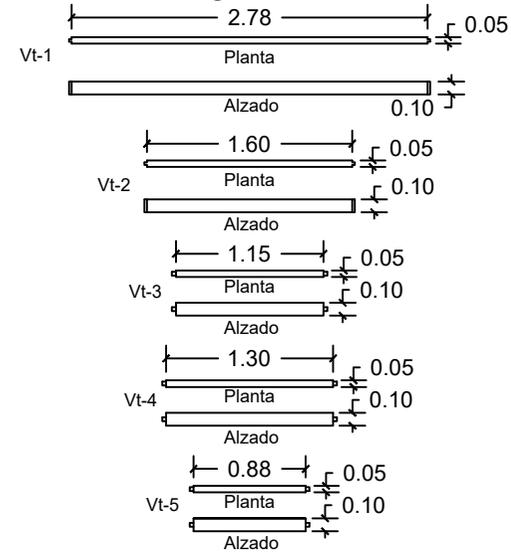


Medidas según normativa EN 840

Vigas



Viguetas



Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

NOTAS

Detalles de vigas y viguetas en plano DP-2
Cotas en metros

Tit. del Plano: **Despiece de Pergolas, Vigas y Viguetas**

Propietario:

Proyecto: **Mejoramiento Unidad Habitacional "El arbolillo III"**

Levantamiento y dibujo: **Rodolfo Abigail Martínez Rodríguez**

Responsable:

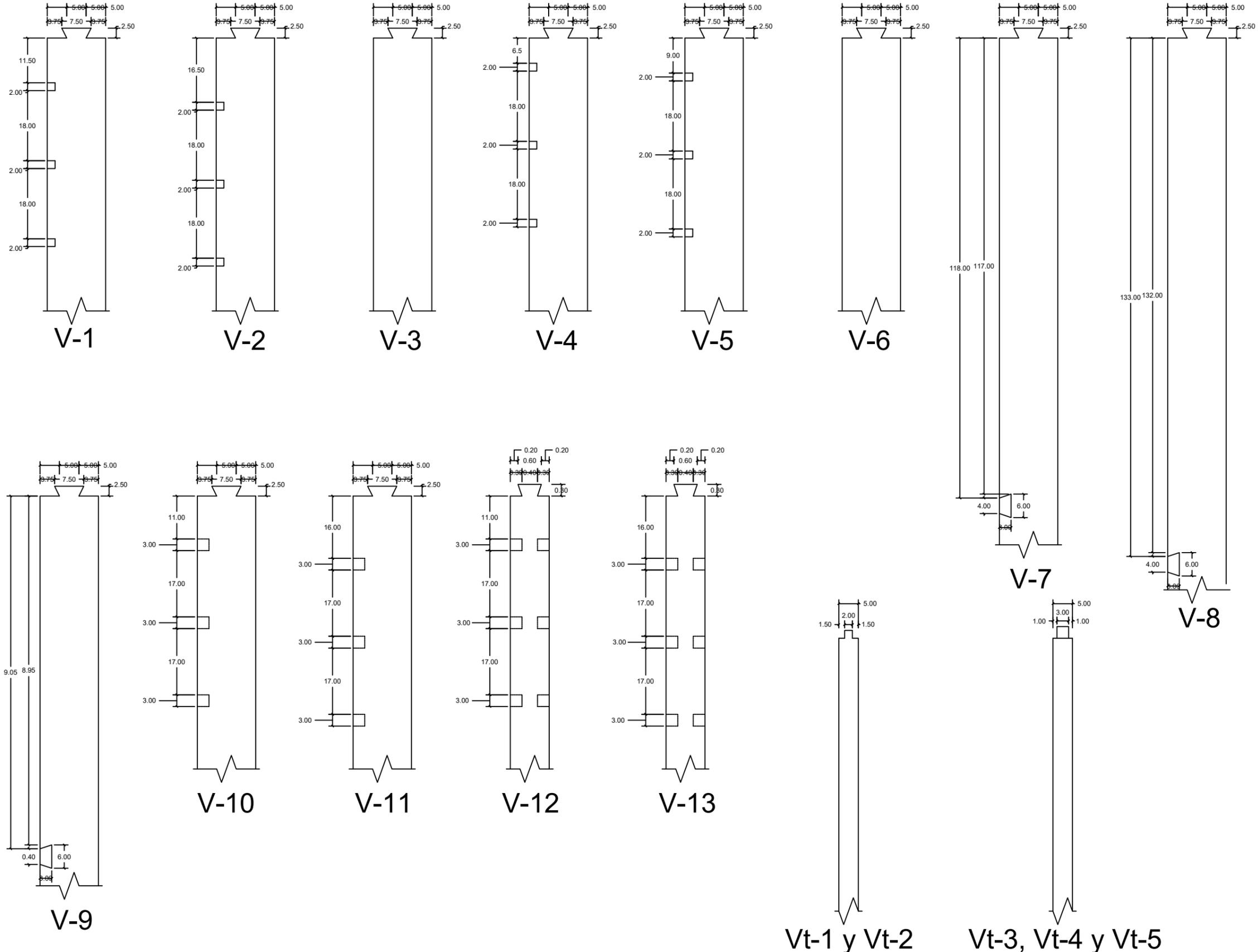
Fecha: **Agosto 2023**

Clave: **DP-4**

Escala: **1:20** Acotación: **metros**

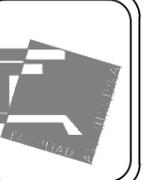


Detalle de vigas y viguetas



NORTE:

LOCALIZACION:



Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

SI NECESARIA

NOTAS

Cotas en Centímetros
 Detalles de machihembrado en isométrico

Tit. del Plano:
Despiece de Pergolas Vigas y Viguetas

Propietario:

Proyecto:
 Mejoramiento Unidad Habitacional "El Arbolillo III"

Levantamiento y dibujo:
 Rodolfo Abigail Martínez Rodríguez

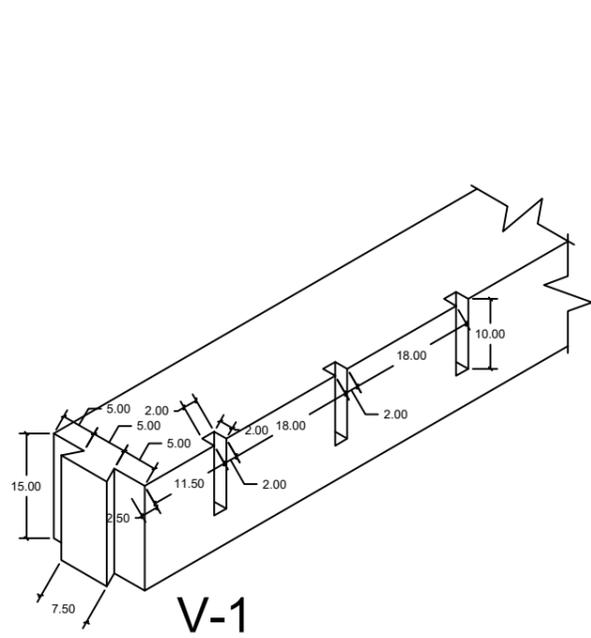
Responsable :

Fecha:
 Agosto/2023

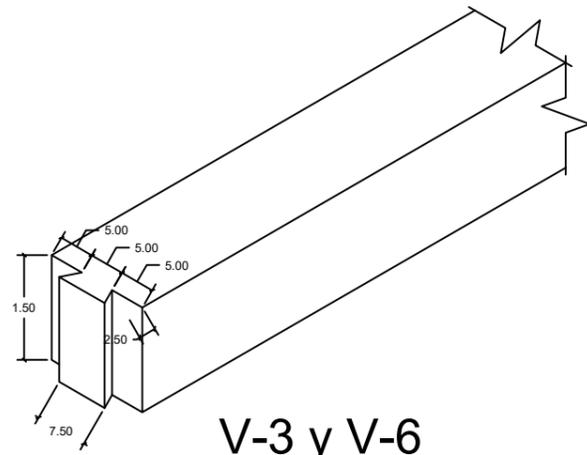
Escala:
 1:50

Clave:
DP-5

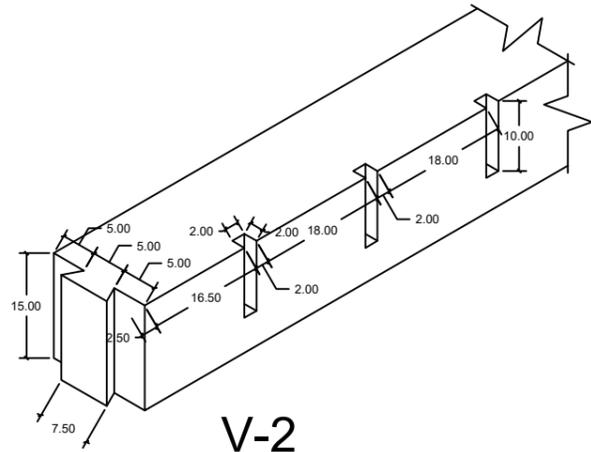
Escala Gráfica:



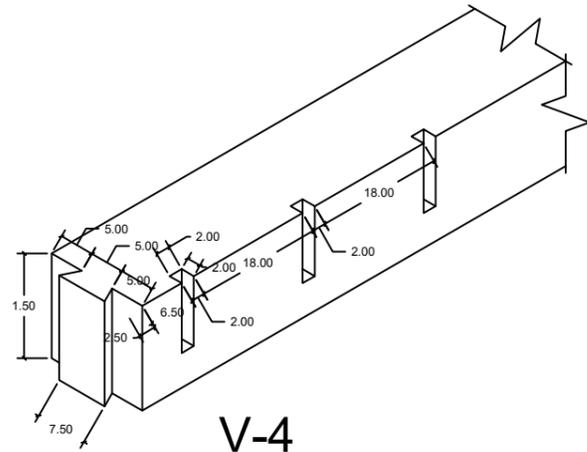
V-1



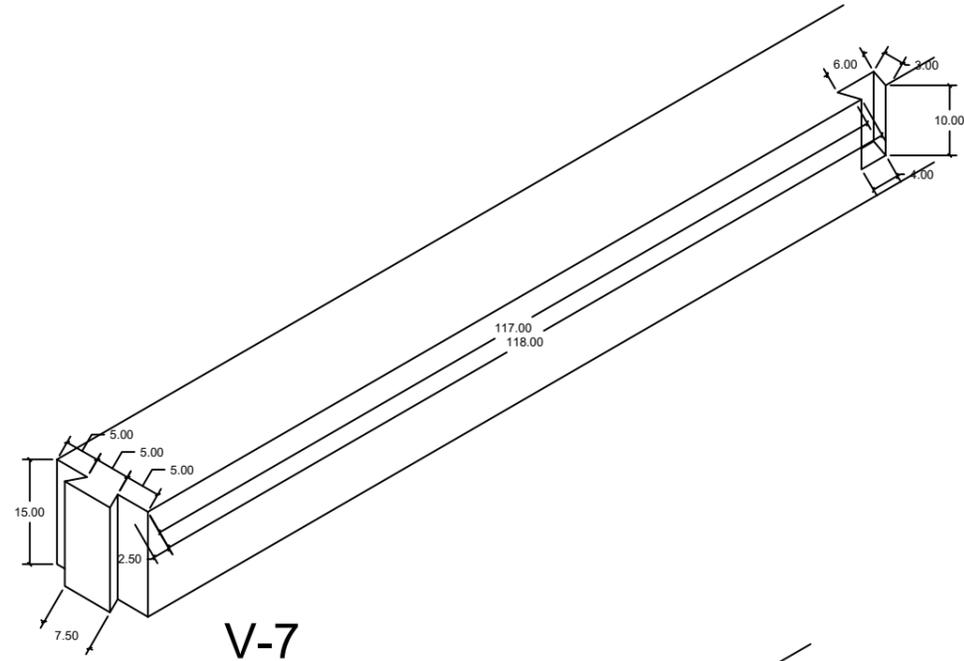
V-3 y V-6



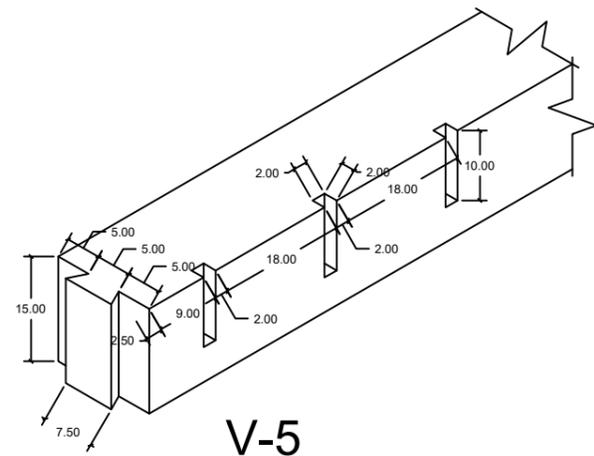
V-2



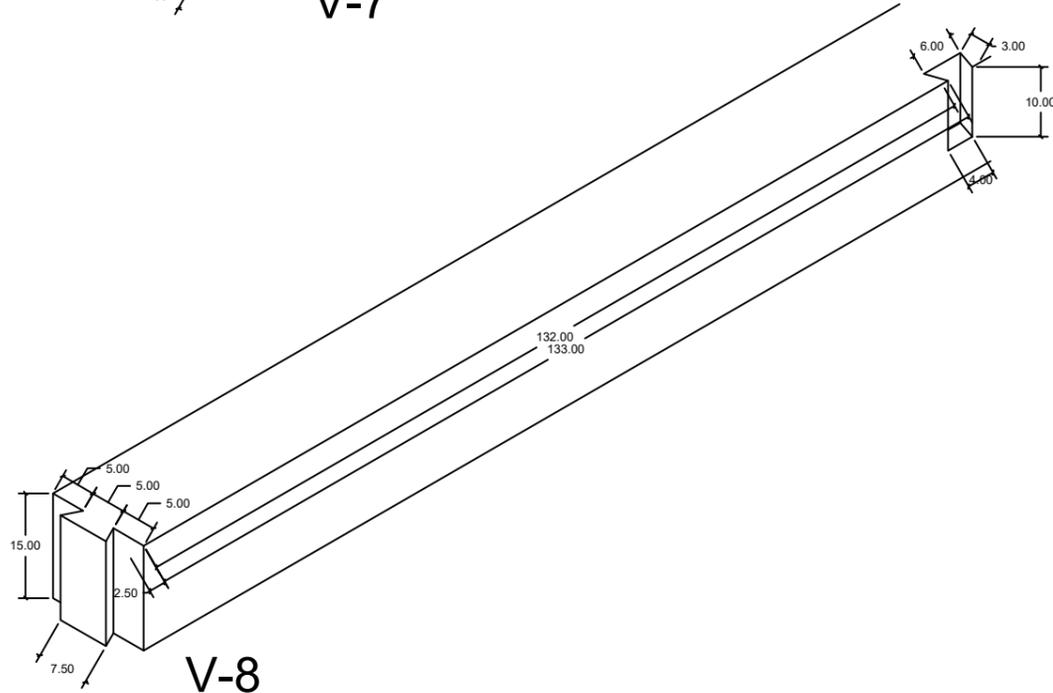
V-4



V-7



V-5



V-8

NORTE:

LOCALIZACION:



Materia:

Tesis

ESPECIFICACIONES

SI NECESARIA

NOTAS

Cotas en Centímetros
 Detalles de machihembrado en isométrico

Tit. del Plano:
 Despiece de Perlas Vigas y Viguetas, Isométrico

Propietario:

Proyecto:
 Mejoramiento Unidad Habitacional "El Arbolillo III"

Levantamiento y dibujo:
 Rodolfo Abigail Martínez Rodríguez

Responsable :

Fecha:
 Agosto/2023

Escala:
 1:50

Clave:
DP-6

Escala Gráfica:

NORTE:

LOCALIZACION:



Materia:
Tesis

ESPECIFICACIONES

NOTAS

Cotas en Centímetros
Detalles de machihembrado en isométrico

Tit. del Plano:
Despiece de Perchas Vigas y Viguetas, Isométrico

Propietario:

Proyecto:
Mejoramiento Unidad Habitacional "El Arbolillo III"

Levantamiento y dibujo:
Rodolfo Abigail Martínez Rodríguez

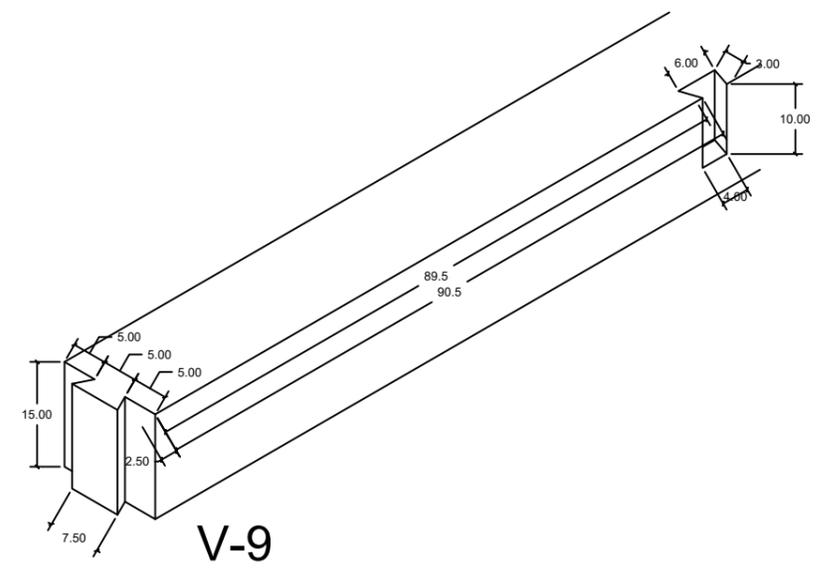
Responsable :

Fecha:
Agosto/2023

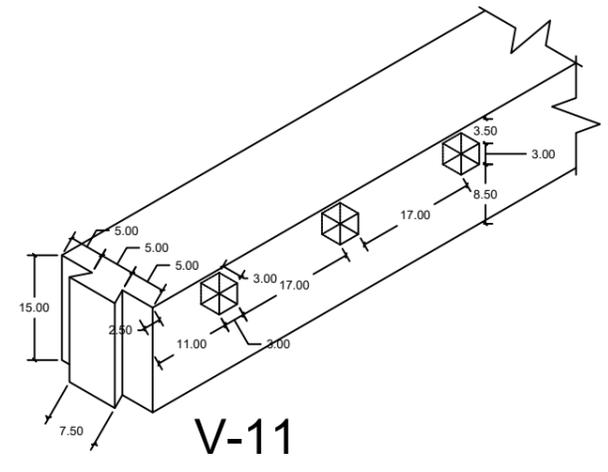
Clave:
DP-7

Escala: 1:50 Acotación: centímetros

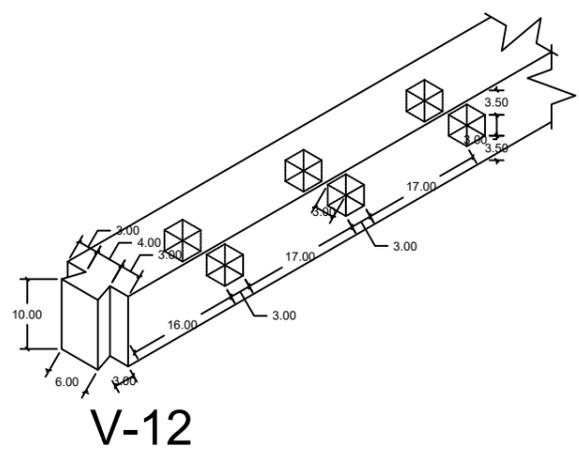
Escala Gráfica:



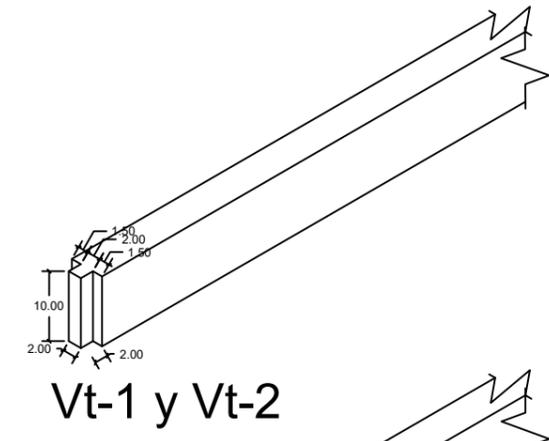
V-9



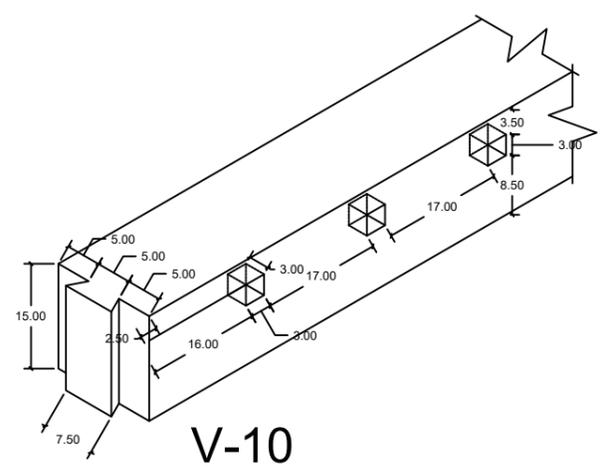
V-11



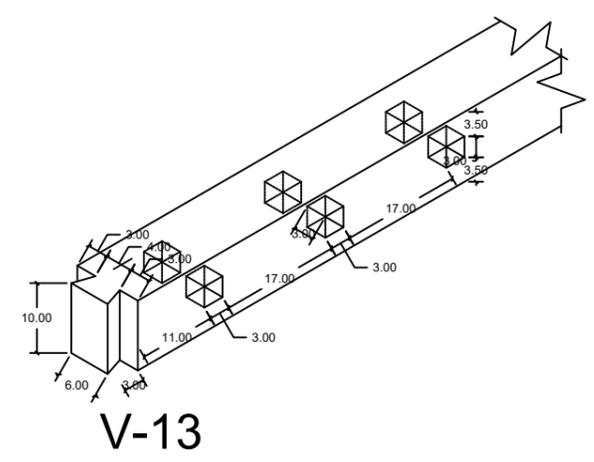
V-12



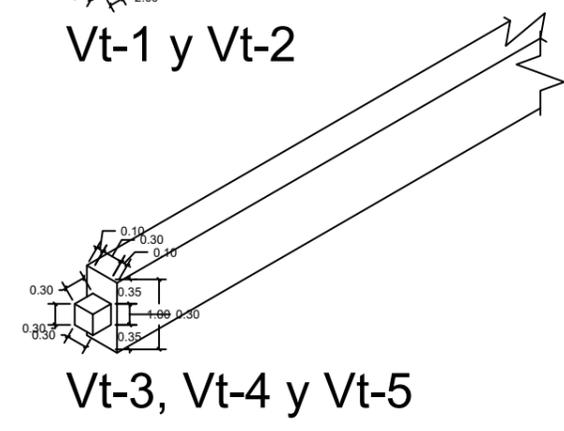
Vt-1 y Vt-2



V-10

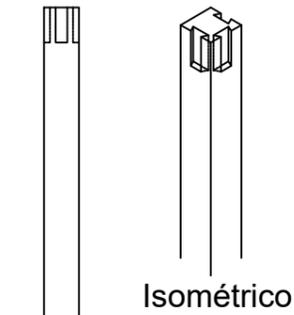
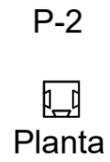
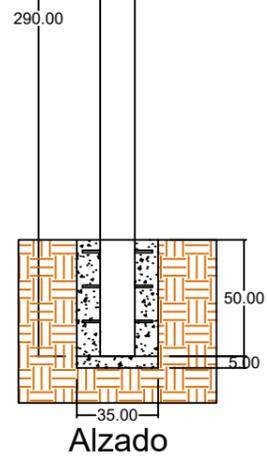
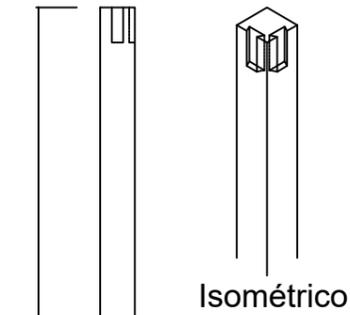
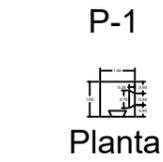


V-13

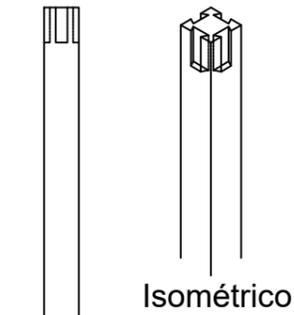
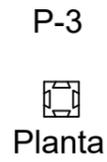


Vt-3, Vt-4 y Vt-5

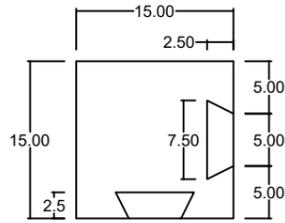
Postes



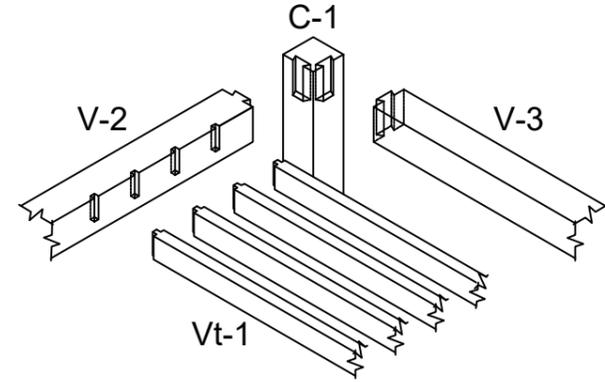
Alzado



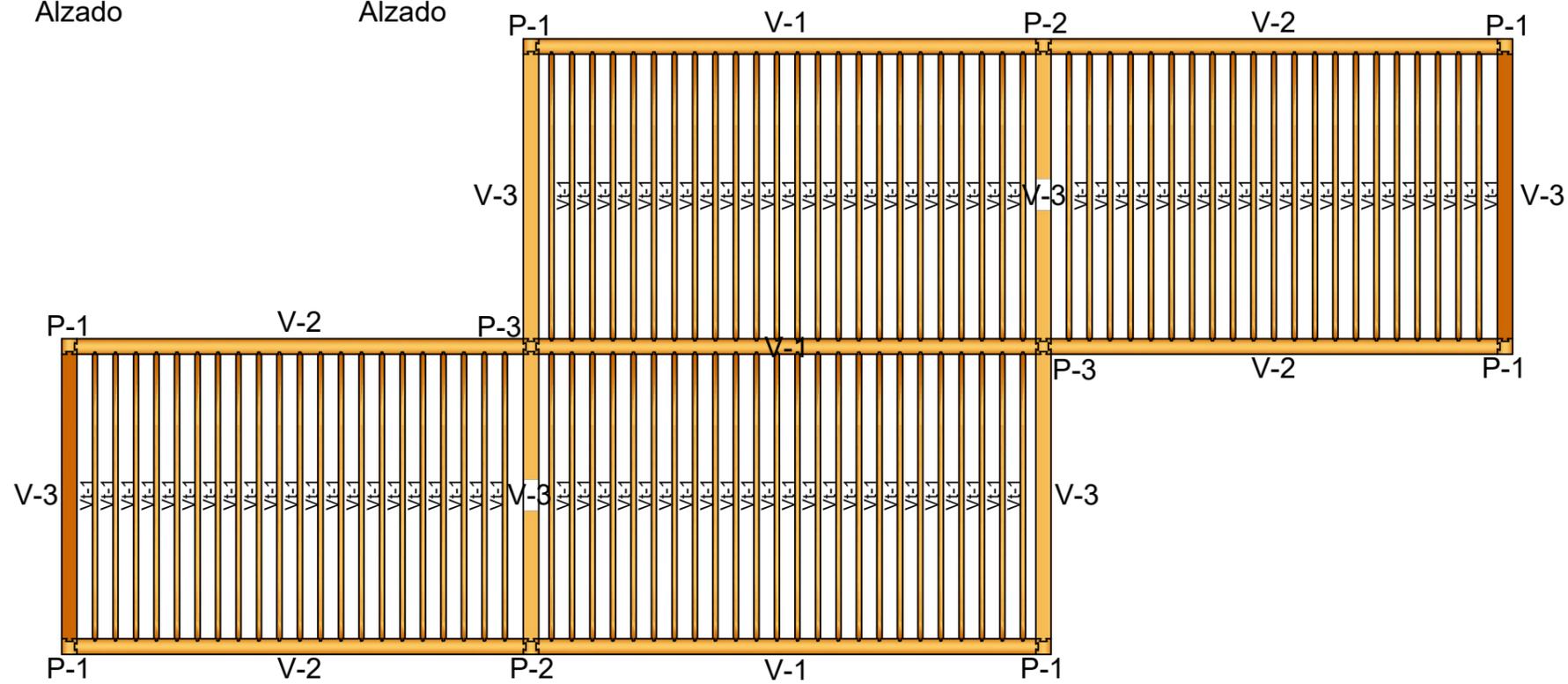
Alzado



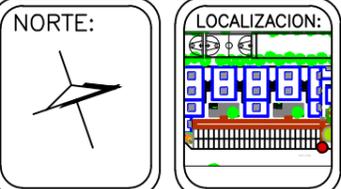
Detalle de poste en planta



Detalle Isometrico, ensamble de piezas



Pergolas para Jardinera 1 y 2



Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

SI NECESARIA

NOTAS

- *Cotas en Centímetros
- *Vease que en el plano de Conjunto C-1 y plano J-1,2 son dos pergolas, tomar en cuenta este dato para cuantificación y presupuesto.
- *Ver detalles en planos DP-4, DP-5, DP-6 y DP7.

Tit. del Plano:
Despiece de Pergolas Vigas y Viguetas

Propietario:

Proyecto:
Mejoramiento Unidad Habitacional "El arbolillo III"

Levantamiento y dibujo:
Rodolfo Abigail Martínez Rodríguez

Responsable :

Fecha:
Agosto/2023

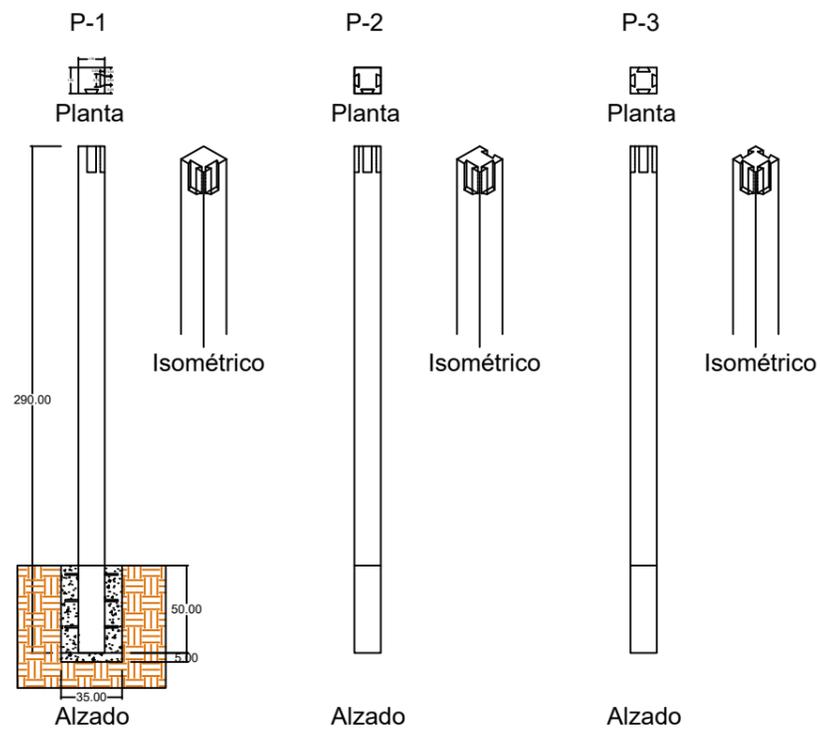
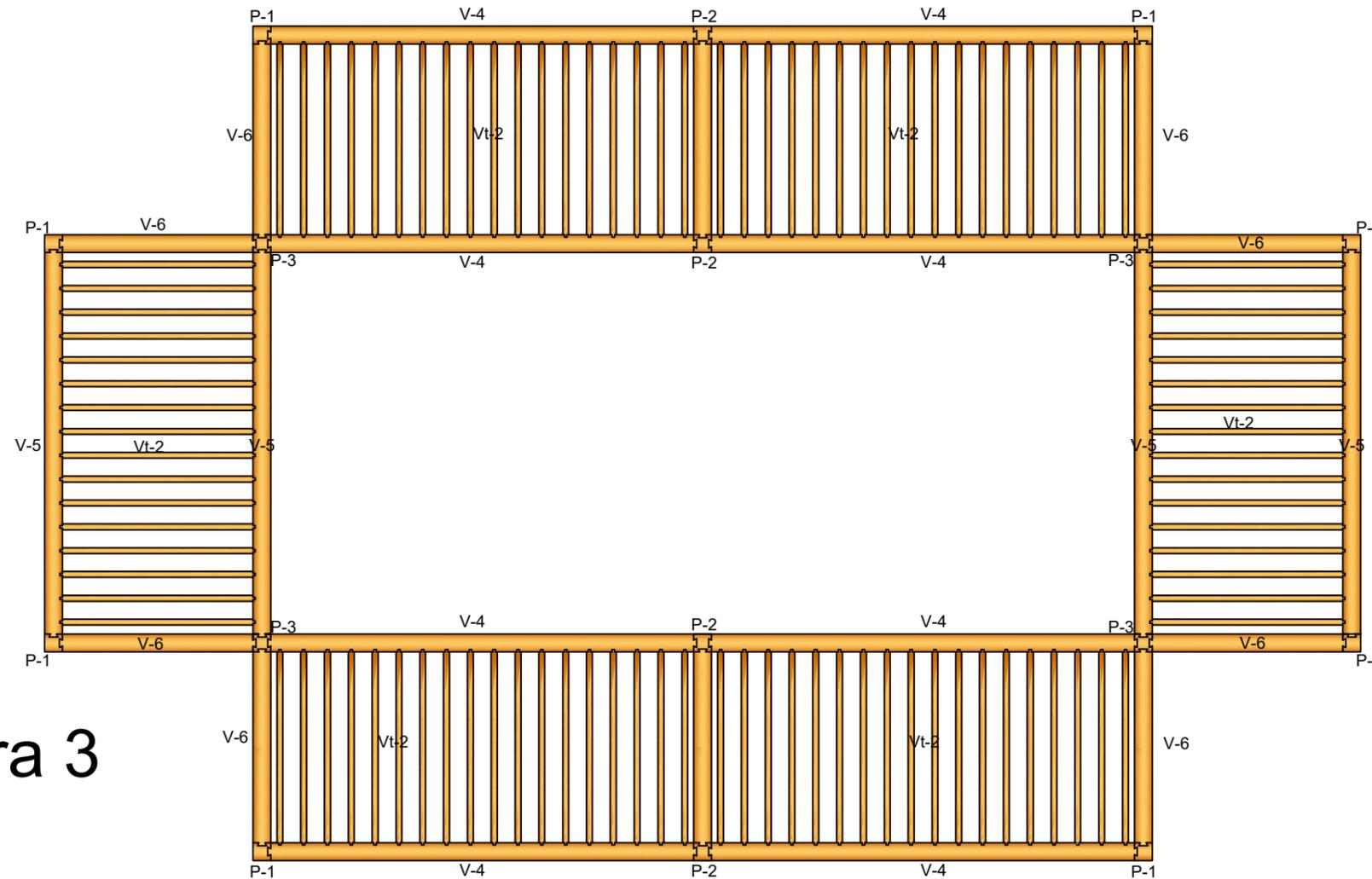
Escala: 1:15 Acotación: centímetros

Clave:
DP-1

Escala Gráfica:
Escala 1:15



Jardinera 3

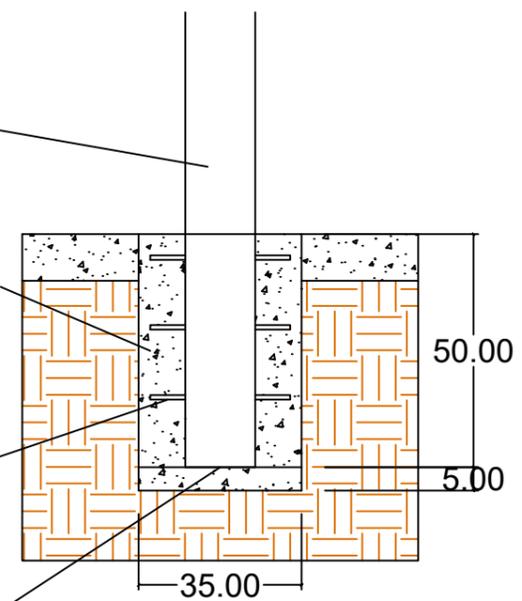


Polín de madera de Pino
6" x 6"

Concreto $f'c' = 200 \text{ kg/cm}^2$

Varilla ancla del No 3, 30cm
de long. @ 15 cm

Plantilla de Concreto
 $f'c' = 150 \text{ kg/cm}^2$



Detalle Cosntructivo anclaje

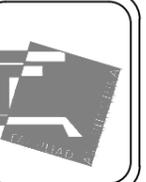
NORTE:



LOCALIZACION:



U.N.A.M.



Materia:

Tesis

ESPECIFICACIONES

SI MIDE OBLIGA

NOTAS

*Cotas en Centímetros
*Vease que en el plano de Conjunto C-1 y plano J-3 son dos pergolas, tomese en cuenta este dato para cuantificacion y presupuesto
*Ver detalles en planos DP-4, DP-5, DP-6 y DP7.

Tit. del Plano:
Despiece de Pergolas Vigas y Viguetas

Propietario:

Proyecto:
Mejoramiento Unidad Habitacional "Eel Arbolillo III"

Levantamiento y dibujo:
Rodolfo Abigail Martínez Rodríguez

Responsable :

Fecha:
Agosto/2023

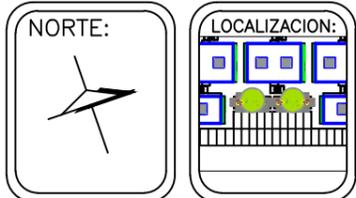
Escala:
1:25

Acotación:
centímetros

Clave:
DP-2

Escala Gráfica:
Escala 1:25





Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

NOTAS

*Cotas en Centímetros
 *Vease que en el plano de Conjunto C-1 y plano J-4 su ubicación
 *Ver detalles en planos DP-4, DP-5, DP-6 y DP7.

Tit. del Plano: **Despiece de Pergolas Vigas y Viguetas**

Propietario:

Proyecto: **Mejoramiento Unidad Habitacional "El Arbolillo III"**

Levantamiento y dibujo: **Rodolfo Abigail Martínez Rodríguez**

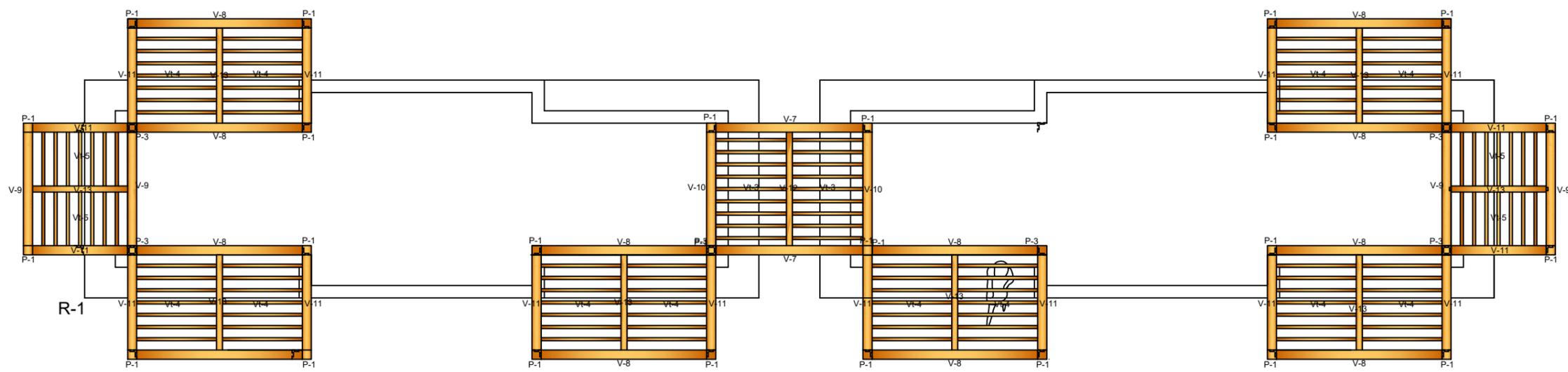
Responsable :

Fecha: **Agosto/2023**

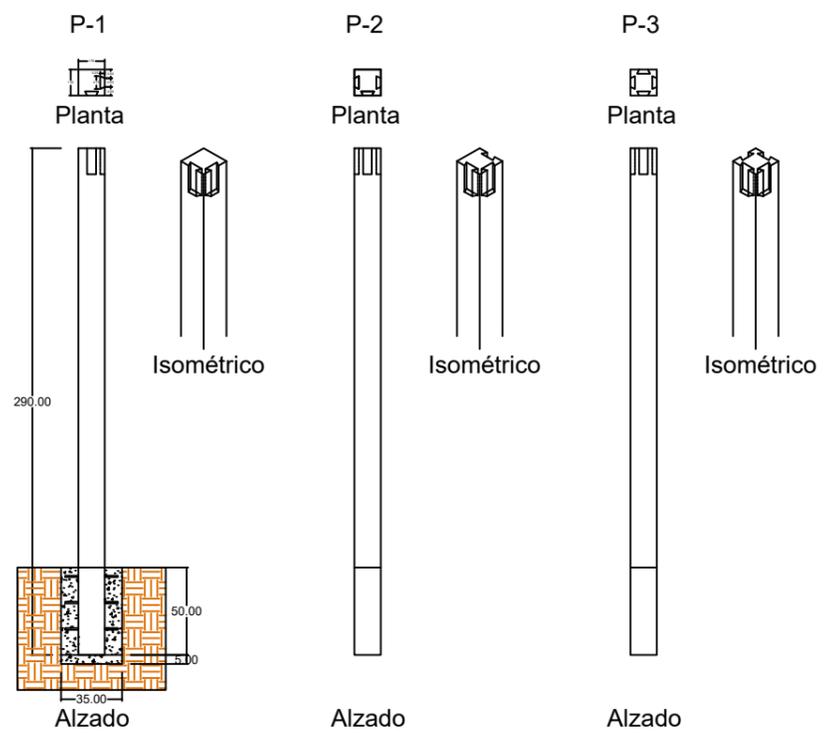
Clave: **DP-3**

Escala: **1:40** Acotación: **centímetros**

Escala Gráfica:



Jardinera 4

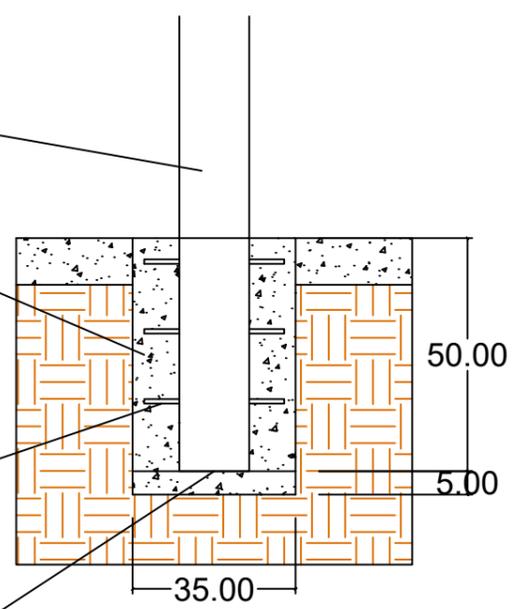


Polín de madera de Pino
6" x 6"

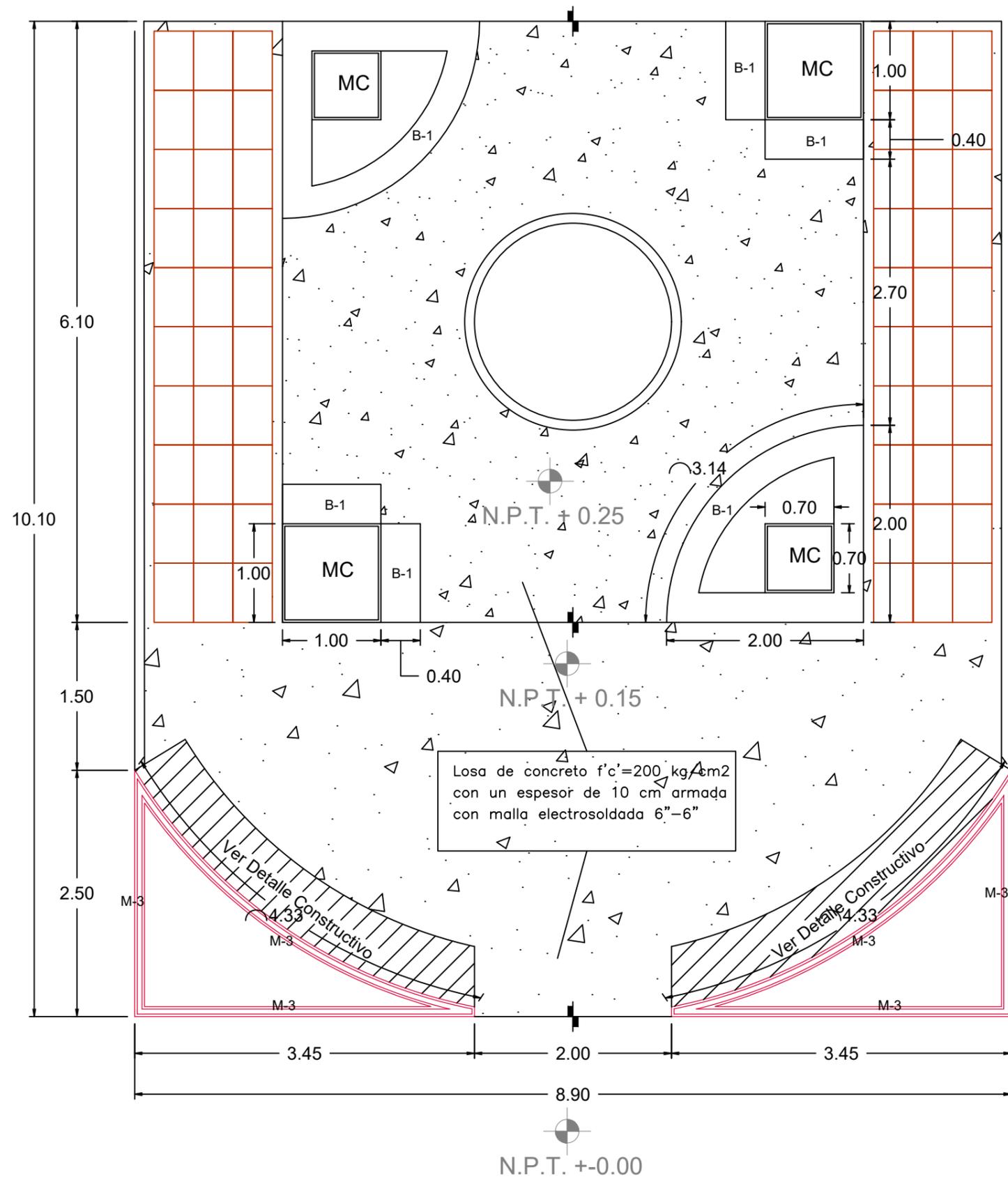
Concreto $f'c' = 200 \text{ kg/cm}^2$

Varilla ancla del No 3, 30cm de long. @ 15 cm

Plantilla de Concreto $f'c' = 150 \text{ kg/cm}^2$



Detalle Cosntructivo anclaje



Piedra de Cantera "Rojo America" Espesor 2cm, dim. 40x60cm

- M-3. Muro de concreto armado $f'c' = 200 \text{ kg/cm}^2$ con parrilla de varillas de $3/8"$ a cada 20 cm en ambos sentidos de 10 cm de espesor, acabado espejo, pulido conlija y barnizado.
- MC. Macetero hecho a base de placas de acero inoxidable de $1/2"$, medidas según diseño
- B-1 Banca de concreto prefabricado.

ESPECIFICACIONES DE CADENA.

- C-1. INDICA CADENA DE 20x20cms. DE CONCRETO $f'c' = 150 \text{ kg/cm}^2$ CON 4 VARILLAS DE $3/8"$ Y ESTRIBOS DE ALAMBRON DE $1/4"$ A CADA 15 CM.



Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

NOTAS

Ver Detalle Constructivo de M-3 en plano con clave AL.04,J-3

Tit. del Plano: Alhilería, Jardinería 3, Plaza Secundaria

Propietario:

Proyecto: Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo: MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

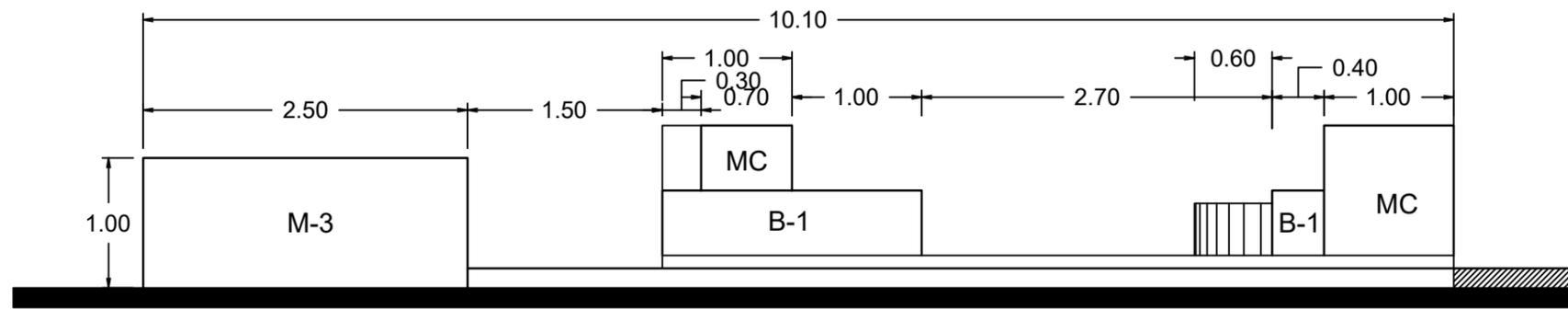
Responsable :

Fecha: Agosto/2023

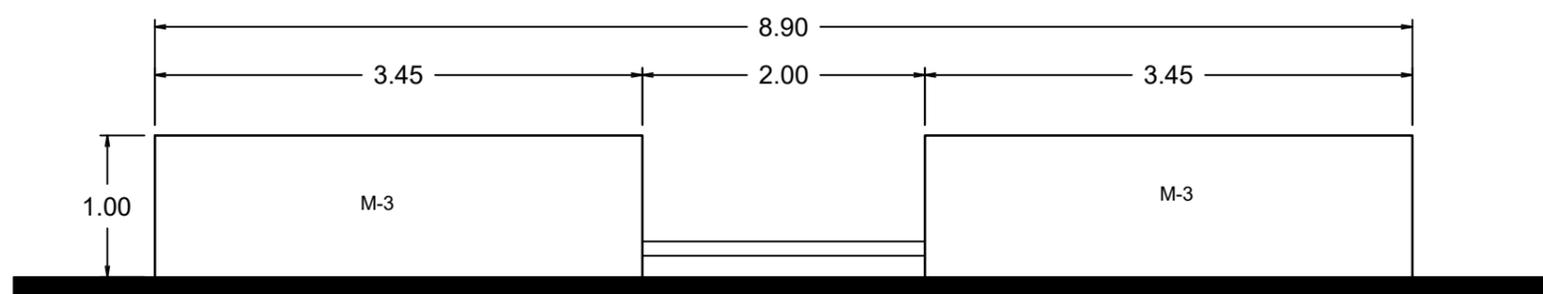
Clave: AL.03,J-3

Escala: Acotación: 1:50 metros

Escala Gráfica: Escala 1:50



Alzado Longitudinal

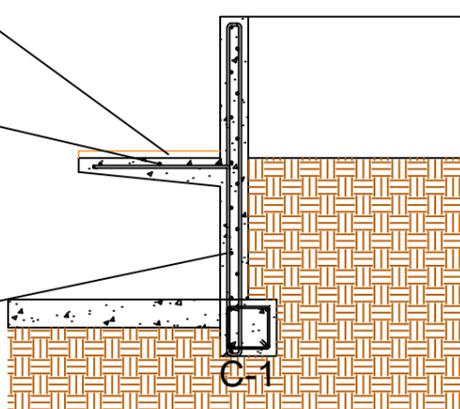


Alzado Transversal

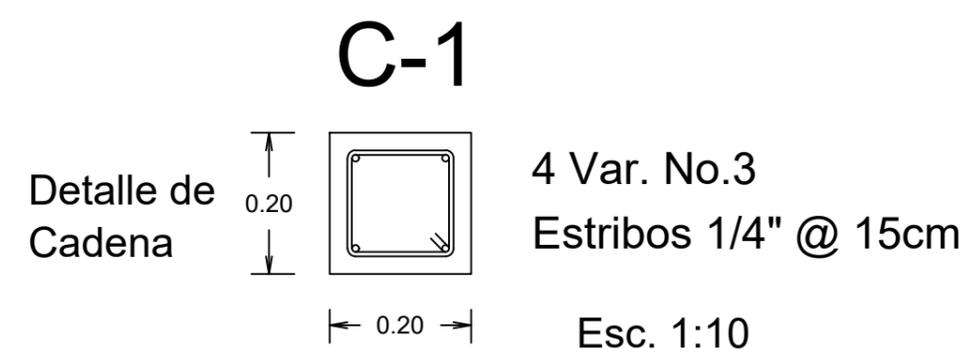
Madera de pino con acabado Lasur

Parrilla de varilla del No.3 @ 20 cm

Parrilla de varilla del No.3 @ 20 cm en ambos sentidos



DETALLE CONSTRUCTIVO ESC. 1:25



Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

NOTAS

Tit. del Plano: Albñilería, Jardinería 3, Plazuela Alzados

Propietario:

Proyecto: Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

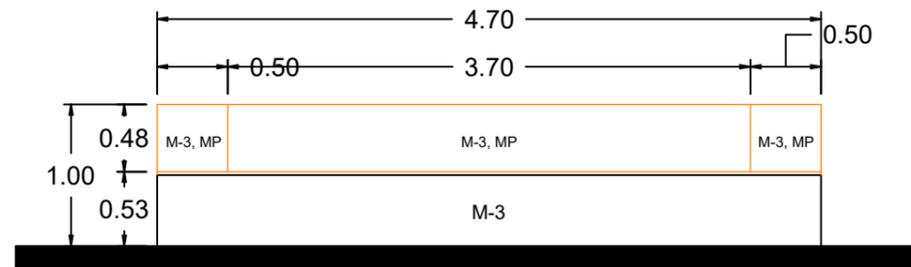
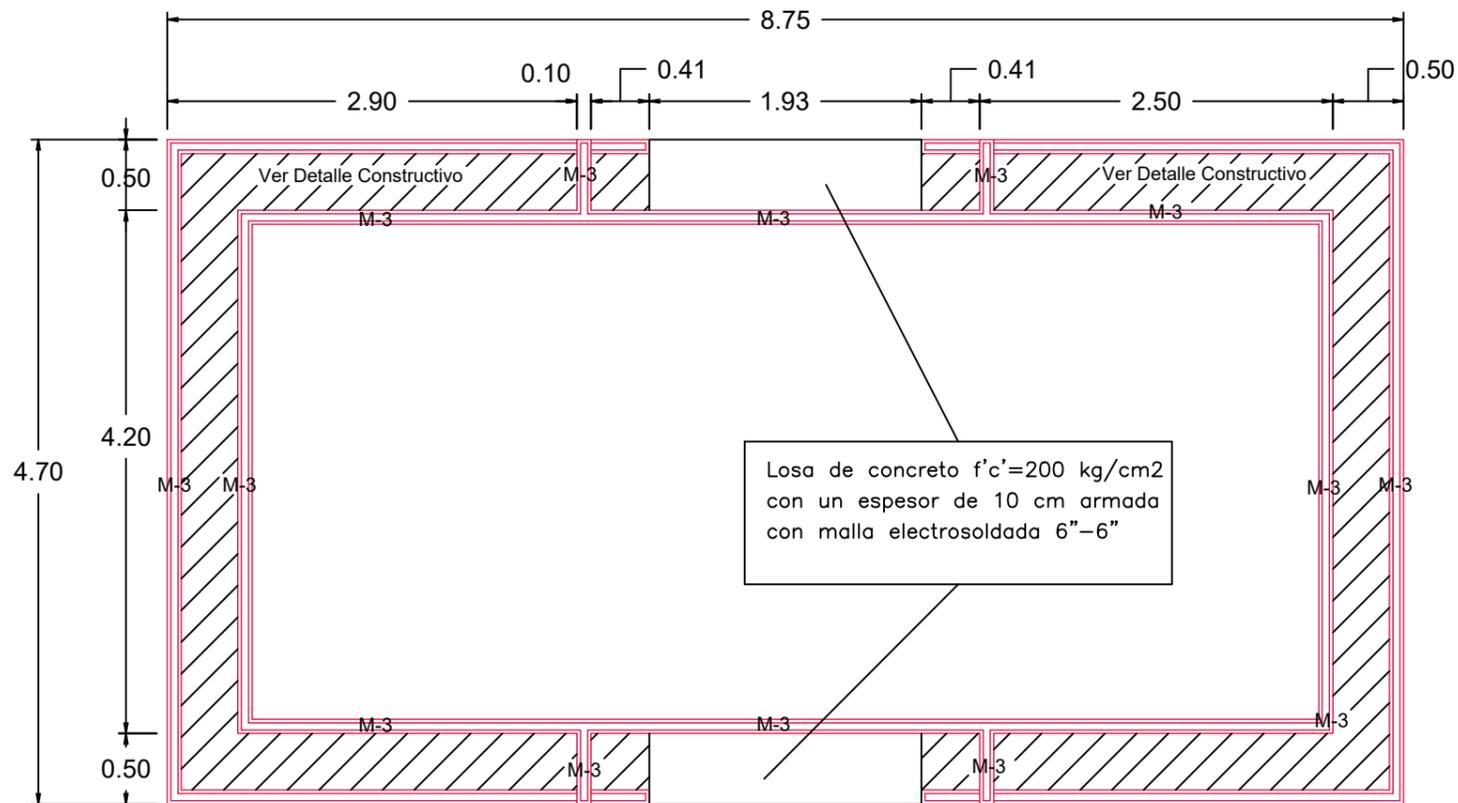
Levantamiento y dibujo: MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

Responsable: Fecha: Agosto/2023

Clave: AL.04,J-3

Escala: Acotación: 1:50 metros

Escala Gráfica: Escala 1:50

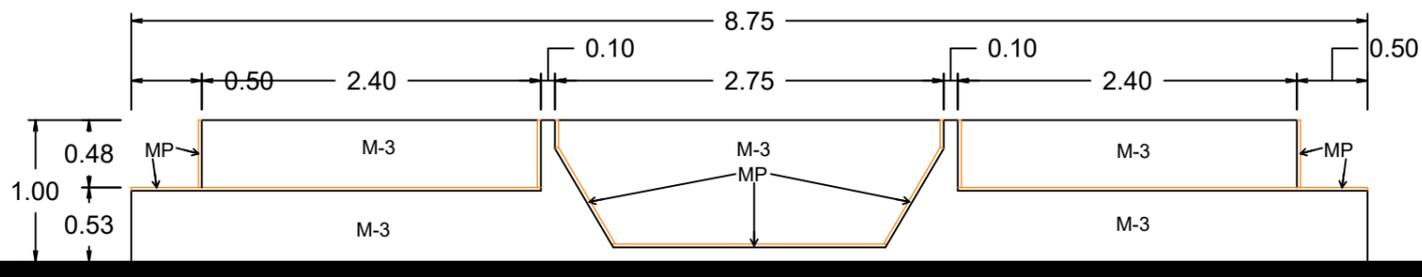


Alzado Transversal

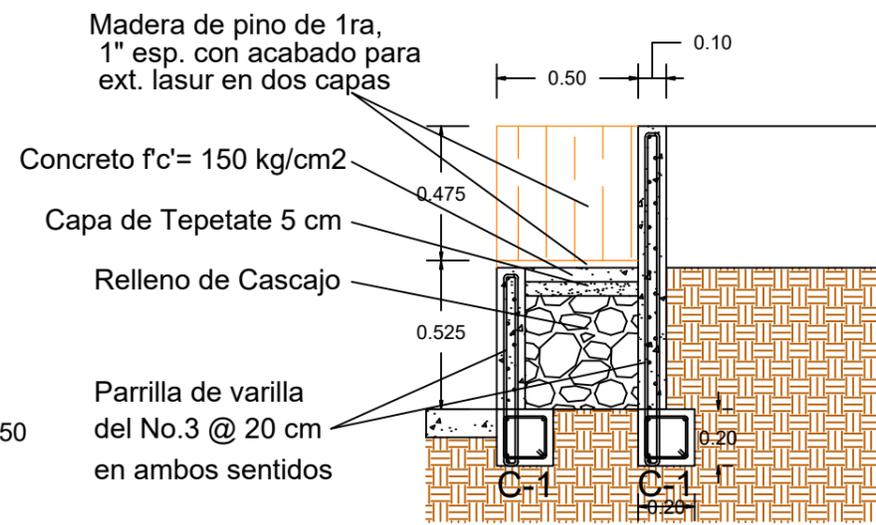
- M-3. Muro de concreto armado $f'c' = 200 \text{ kg/cm}^2$ con parrilla de varillas de $3/8"$ a cada 20 cm en ambos sentidos de 10 cm de espesor, acabado espejo, pulido con lija y barnizado.
- MP. Madera de pino de primera, 1" de espesor con acabado para exteriores Lasur en dos capas.

ESPECIFICACIONES DE CADENA.

- C-1. INDICA CADENA DE 20x20cms. DE CONCRETO $f'c' = 150 \text{ kg/cm}^2$ CON 4 VARILLAS DE $3/8"$ Y ESTRIBOS DE ALAMBRO DE $1/4"$ A CADA 15 CM.



Alzado Longitudinal



DETALLE CONSTRUCTIVO ESC. 1:25

NORTE:

LOCALIZACION:

U.N.A.M.

Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

LEGENDA

M-3

NOTAS

Se detalla una de dos jardineras

Tit. del Plano: **Albñileria, Jardinera 3**

Propietario:

Proyecto: Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo: MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

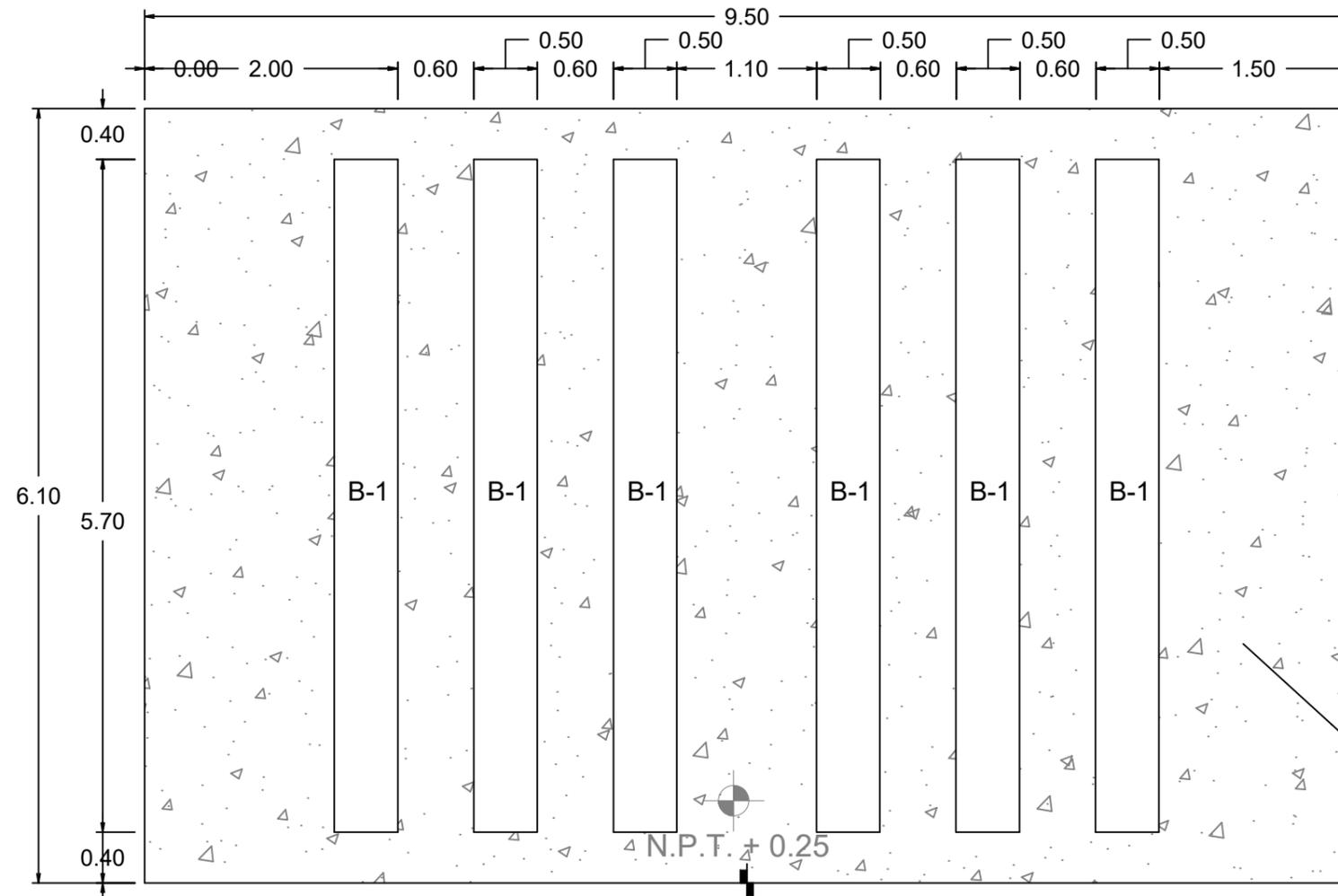
Responsable :

Fecha: Agosto/2023

Clave: **AL.01,J-3**

Escala: Acotación: 1:50 metros

Escala Gráfica:

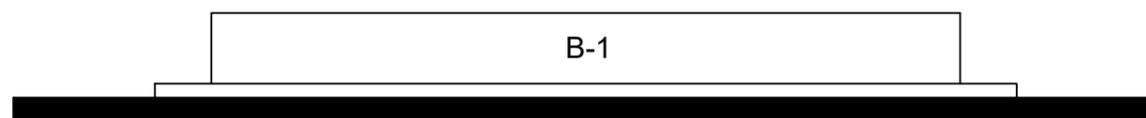


B-1 Banca de concreto prefabricado.

N.P.T. + 0.15



Alzado Longitudinal



Alzado Transversal

NORTE:

LOCALIZACION:

U.N.A.M.

Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

Cambio de nivel

N.P.T. +- 0.00 Nivel de Piso Terminado

NOTAS

Losa de concreto $f'c'=200$ kg/cm² con un espesor de 10 cm armada con malla electrosoldada 6"-6"

Tit. del Plano: Alhóndiga, Jardinería 3, Plaza Central

Propietario:

Proyecto: Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo: MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

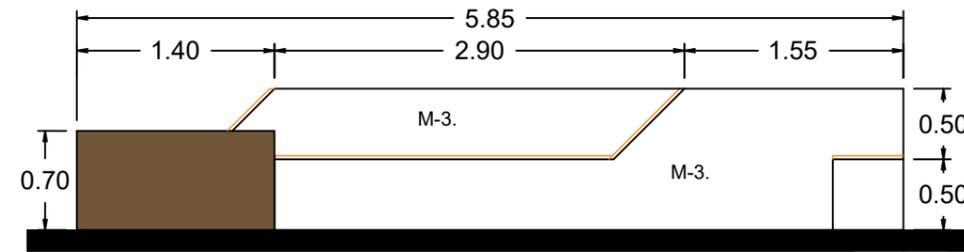
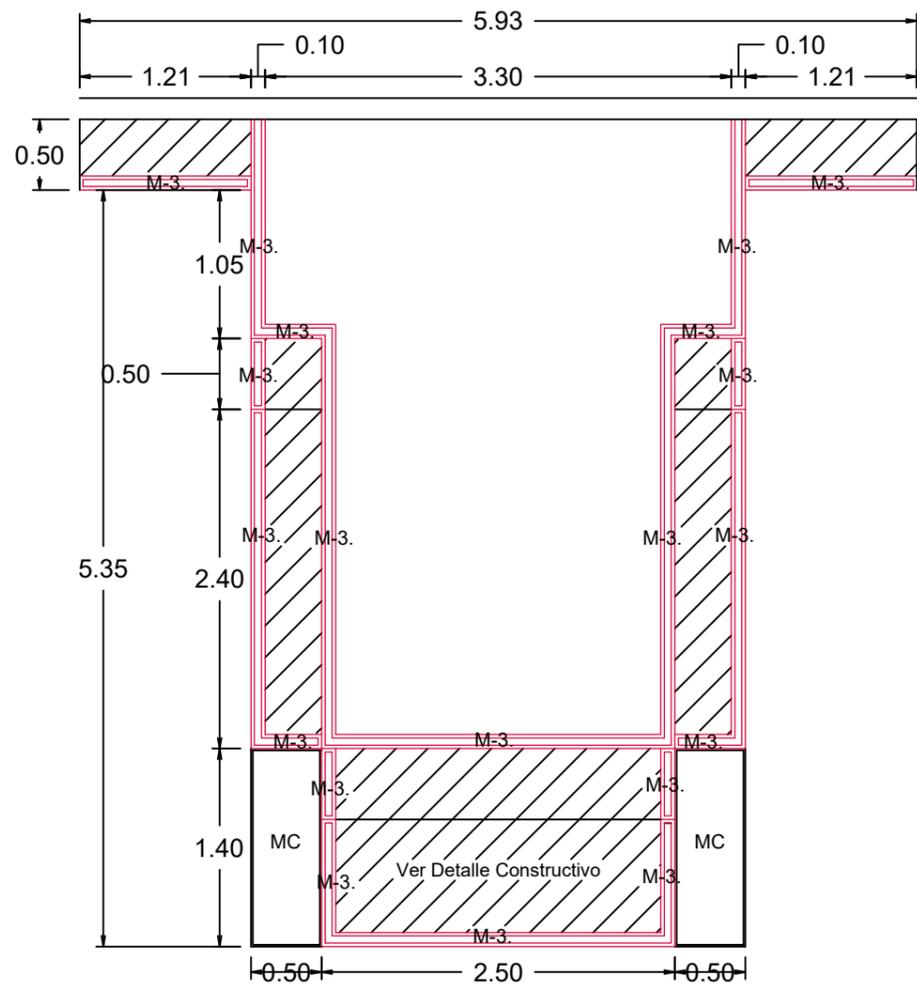
Responsable :

Fecha: Agosto/2023

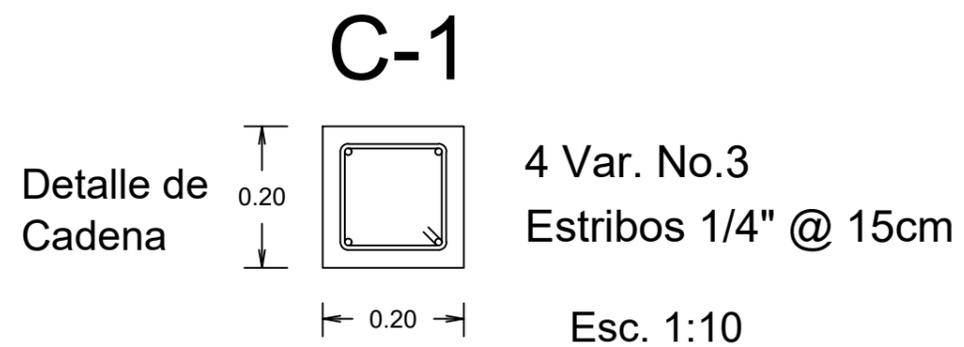
Clave: AL.02,J-3

Escala: Acotación: 1:50 metros

Escala Gráfica: Escala 1:50



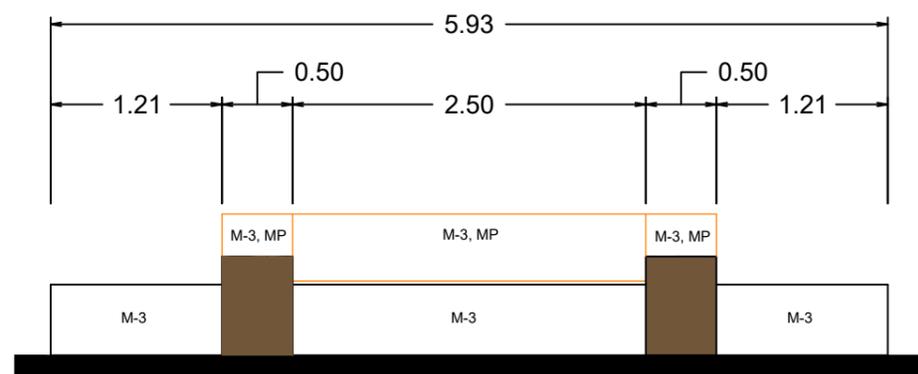
Alzado Longitudinal



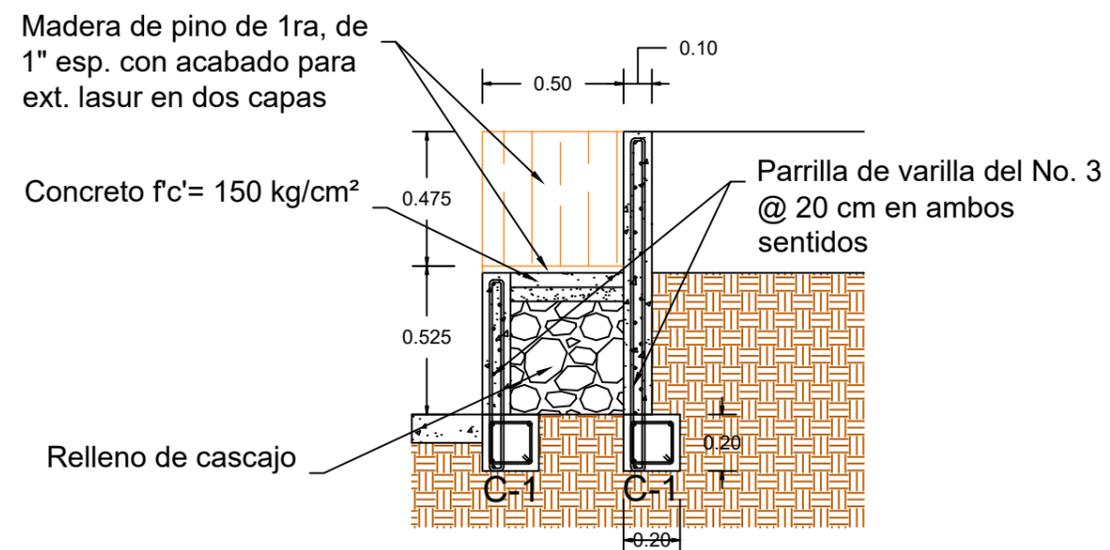
- M-3. Muro de concreto armado $f'c' = 200 \text{ kg/cm}^2$ con parrilla de varillas de $3/8"$ a cada 20 cm en ambos sentidos de 10 cm de espesor, acabado espejo, pulido con lija y barnizado.
- MP. Madera de pino de primera, 1" de espesor con acabado para exteriores Lasur en dos capas.
- MC. Macetero hecho a base de placas de acero inoxidable de $1/2"$, medidas según diseño

ESPECIFICACIONES DE CADENA.

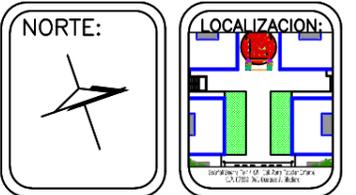
- C-1. INDICA CADENA DE 20x20cms. DE CONCRETO $f'c' = 150 \text{ kg/cm}^2$ CON 4 VARILLAS DE $3/8"$ Y ESTRIBOS DE ALAMBRO DE $1/4"$ A CADA 15 CM.



Alzado Transversal



DETALLE CONSTRUCTIVO ESC. 1:25



Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

Simbología
 M-3

NOTAS

Tit. del Plano: **Albñilería, Jardinería 3.1**

Propietario:

Proyecto: **Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM**

Levantamiento y dibujo: **MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL**

Responsable:

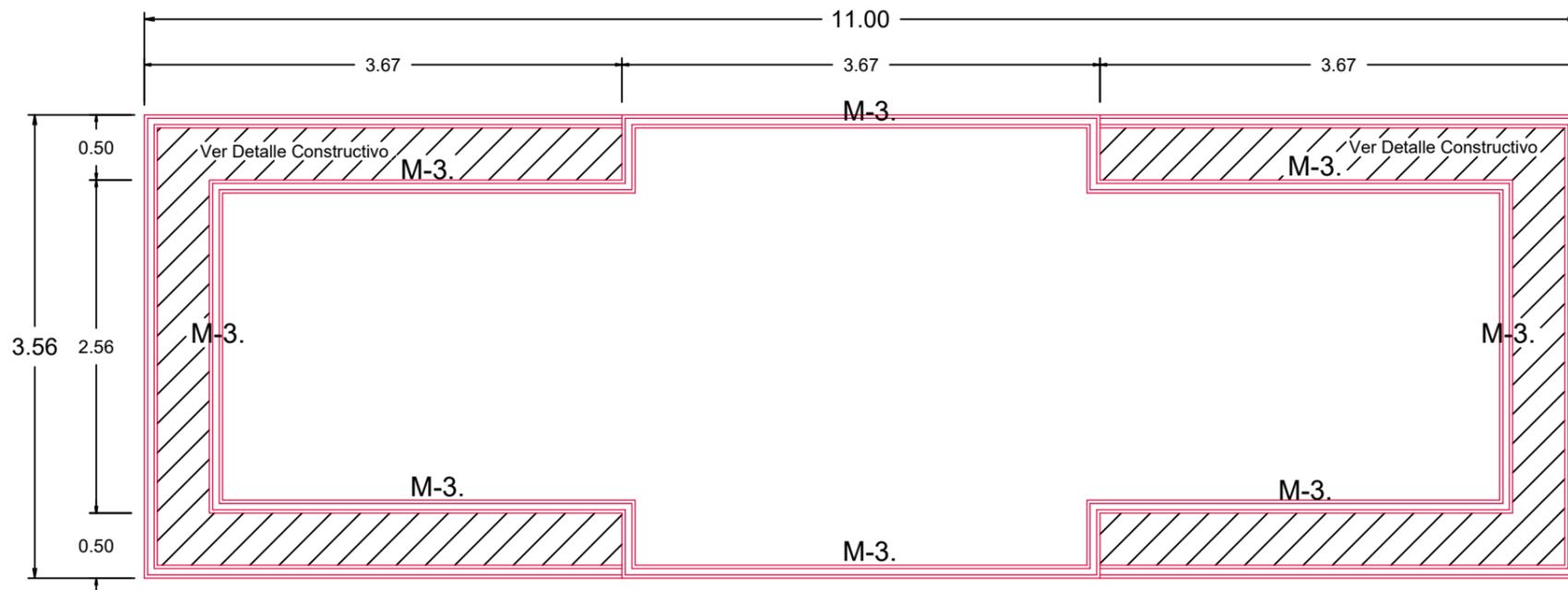
Fecha: **Agosto/2023**

Clave: **AL.01,J-3.1**

Escala: Acotación: **1:50** metros

Escala Gráfica: Escala 1:50

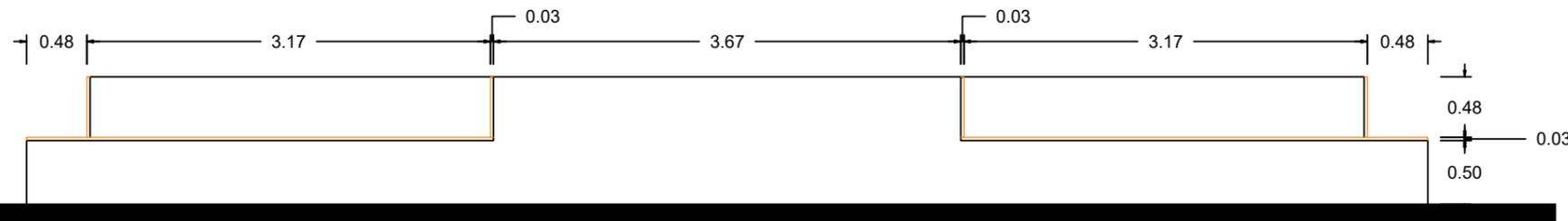




- M-3. Muro de concreto armado $f'c' = 200 \text{ kg/cm}^2$ con parrilla de varillas de $3/8''$ a cada 20 cm en ambos sentidos de 10 cm de espesor, acabado espejo, pulido con lija y barnizado.
- MP. Madera de pino de primera, 1" de espesor con acabado para exteriores Lasur en dos capas.

ESPECIFICACIONES DE CASTILLOS.

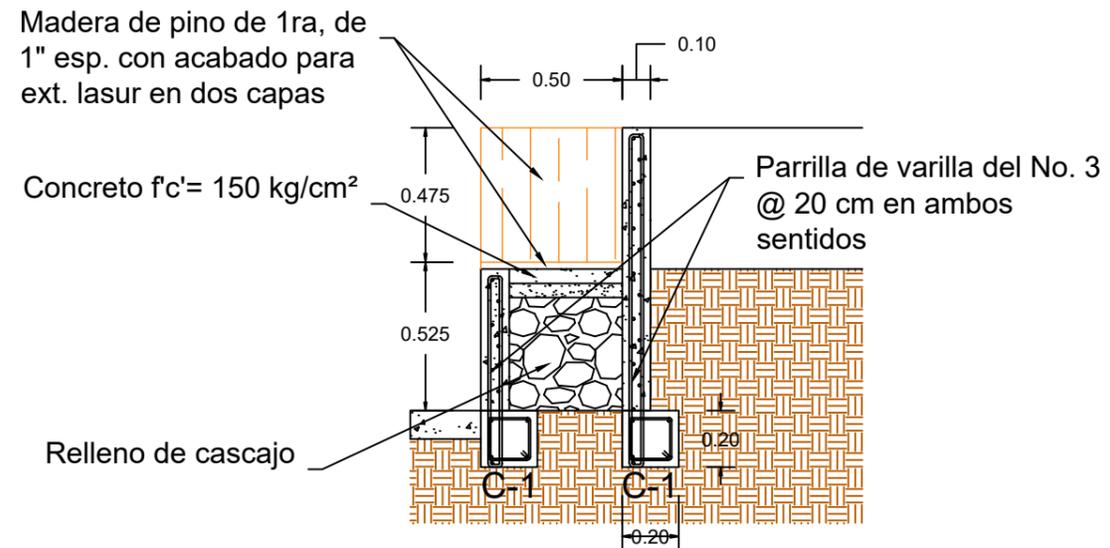
- C-1. INDICA CADENA DE $15 \times 15 \text{ cms.}$ DE CONCRETO $f'c' = 150 \text{ kg/cm}^2$ CON 4 VARILLAS DE $3/8''$ Y ESTRIBOS DE ALAMBRO DE $1/4''$ A CADA 15 CM.



Alzado Longitudinal



Alzado Transversal



DETALLE CONSTRUCTIVO ESC. 1:25

NORTE:

LOCALIZACION:

U. N. A. M.

Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

LEGENDA: M-3

NOTAS

Se detalla una de dos jardineras

Tit. del Plano: **Albñilería, Jardinera 4**

Propietario:

Proyecto: Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo: MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

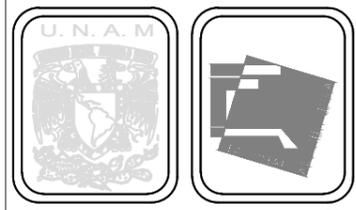
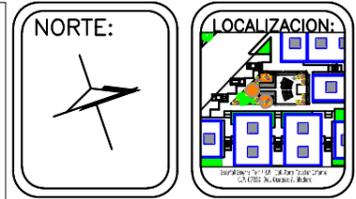
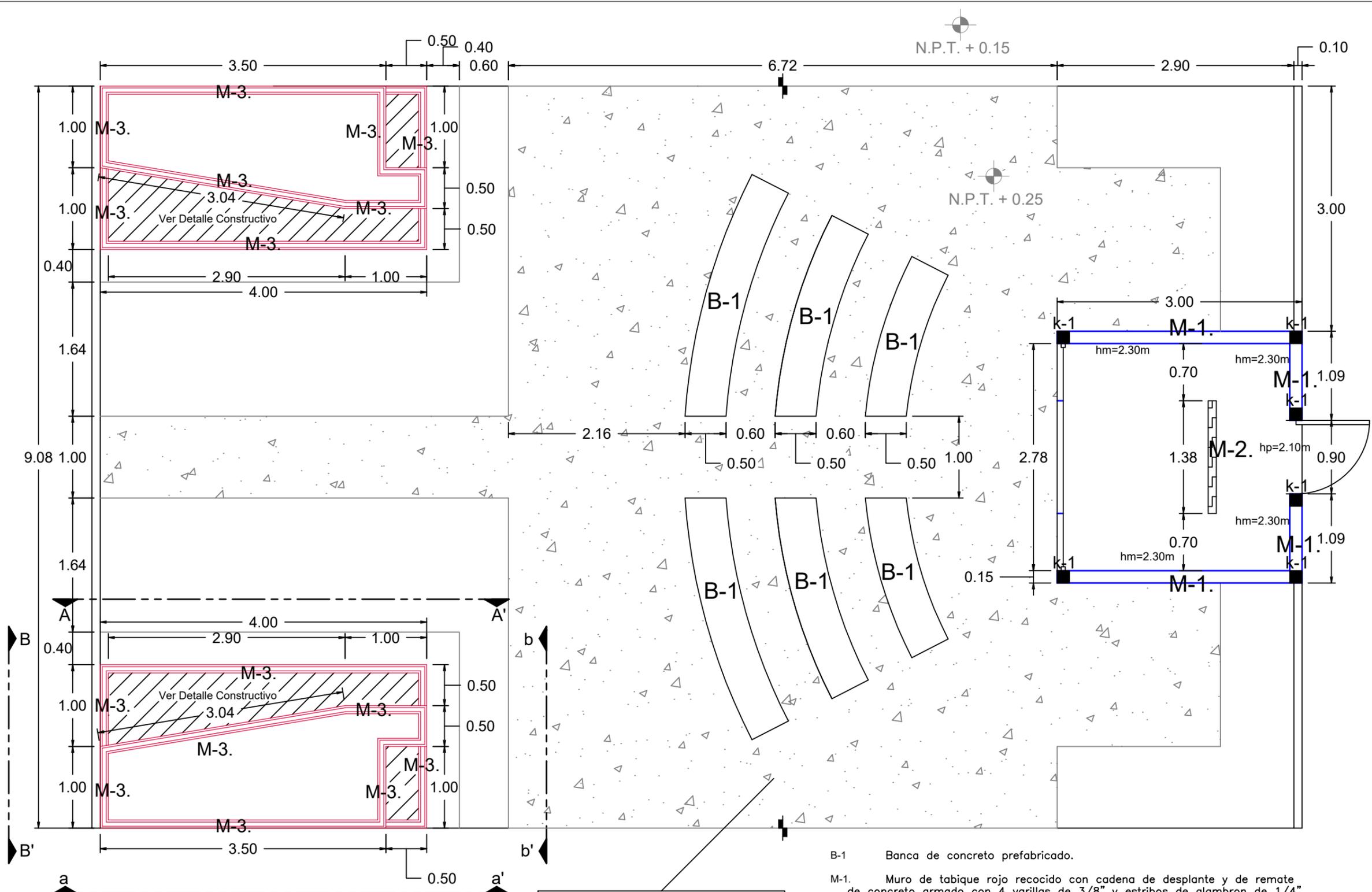
Responsable:

Fecha: Agosto/2023

Clave: **AL.01-J-4**

Escala: Acotación: 1:50 metros

Escala Gráfica: Escala 1:50



Materia: **Tesis**

- ESPECIFICACIONES**
- hm= Altura de muro
hp= Altura de puerta
- M-1
 - M-2
 - M-3
 - Cambio de nivel
 - N.P.T. +/- 0.00 Nivel de Piso Terminado

NOTAS

Detalles y alturas de las jardineras se encuentran en los planos con clave AL.02-J5,J6

Tit. del Plano: **Albñilería, Jardinera 5**

Propietario:

Proyecto: Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo: MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

Responsable:

Fecha: Agosto/2023

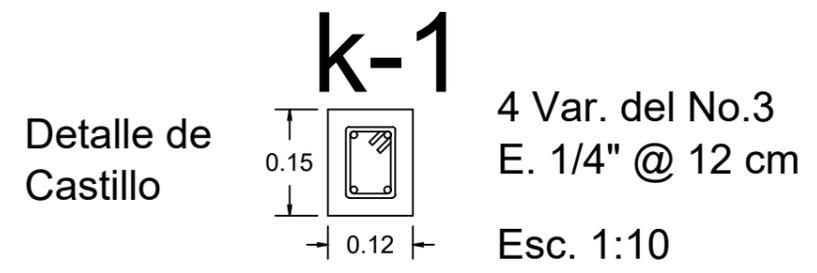
Clave: **AL.01-J5**

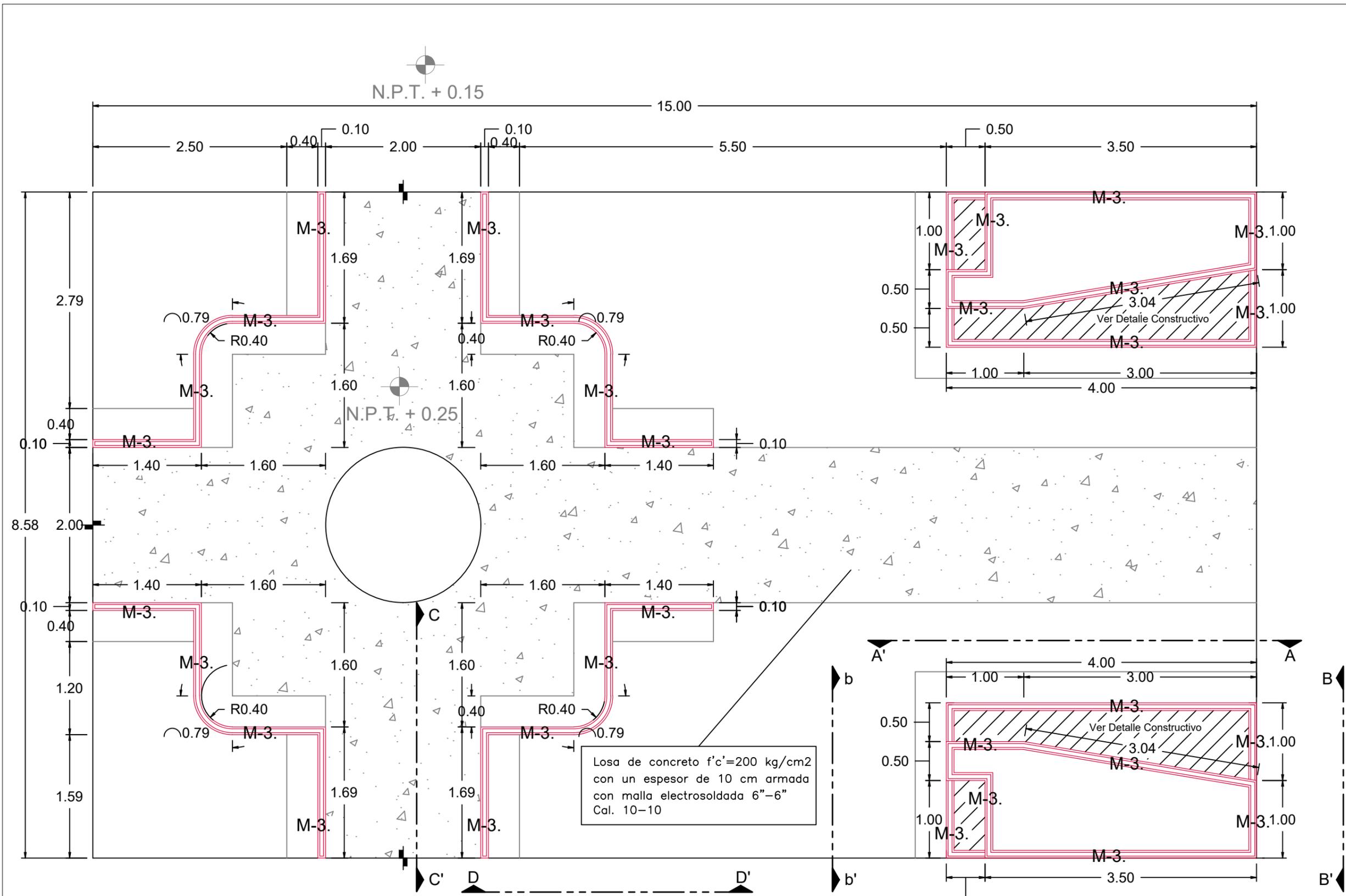
Escala: Acotación: 1:50 metros

Escala Gráfica: Escala 1:50

Losa de concreto $f'c'=200$ kg/cm² con un espesor de 10 cm armada con malla electrosoldada 6"-6"

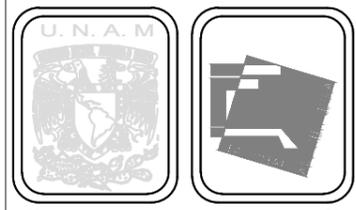
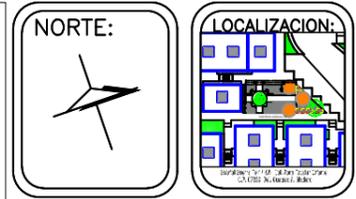
- B-1 Banca de concreto prefabricado.
 - M-1. Muro de tabique rojo recocido con cadena de desplante y de remate de concreto armado con 4 varillas de 3/8" y estribos de alambren de 1/4" a cada 12 cm. aplanado de mezcla acabado pulido en una de sus caras.
 - M-2. Muro a base de doble placa de tablamento de 13 mm. de espesor una cara, utilizando poste metalico de 6.3 cm. a cada 61 cm. con aplicacion de sellador elastico en todo el perimetro.
 - M-3. Muro de concreto armado $f'c'= 200$ kg/cm² con parrilla de varillas de 3/8" a cada 20 cm en ambos sentidos de 10 cm de espesor, acabado espejo, pulido con lija y barnizado.
- ESPECIFICACIONES DE CASTILLOS.**
- k-1. INDICA CASTILLO DE 12x15cms. DE CONCRETO $f'c'$ 150 kg/cm² CON 4 VARILLAS DE 3/8" Y ESTRIBOS DE ALAMBREN DE 1/4" A CADA 15 CM.





Losa de concreto $f'c'=200$ kg/cm² con un espesor de 10 cm armada con malla electrosoldada 6''-6'' Cal. 10-10

M-3. Muro de concreto armado $f'c'=200$ kg/cm² con parrilla de varillas de 3/8" a cada 20 cm en ambos sentidos de 10 cm de espesor, acabado espejo, pulido con lija y barnizado.



Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

SYMBOLOLOGIA

==== M-3

▬ Cambio de nivel

N.P.T. +/- 0.00 Nivel de Piso Terminado

NOTAS

Detalles y alturas de las jardineras se encuentran en los planos con clave AL.02-J5

Tit. del Plano:
Albñilería, Jardinera 6

Propietario:

Proyecto:
Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo:
MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

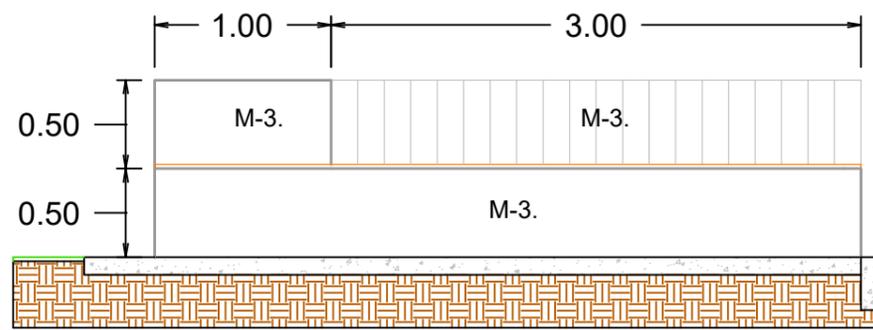
Responsable :

Fecha:
Agosto/2023

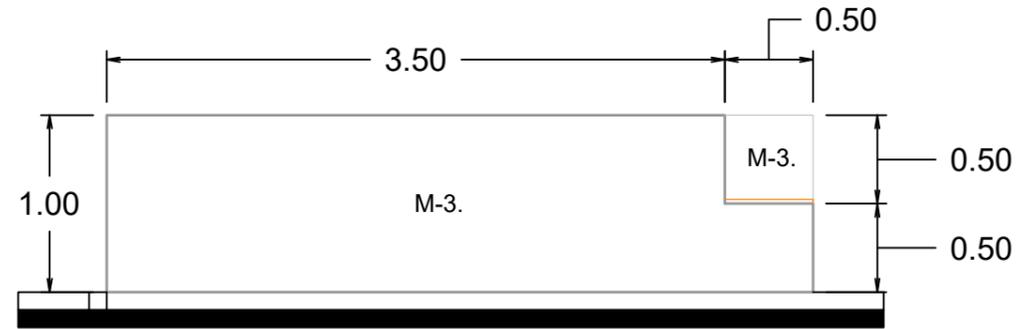
Clave:
AL.01-J6

Escala: Acotación:
1:50 metros

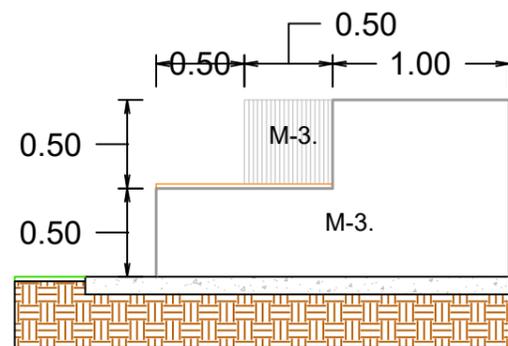
Escala Gráfica:
Escala 1:50



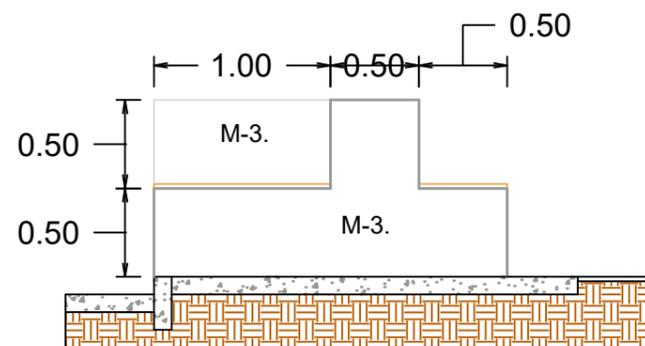
Alzado A - A'



Alzado a - a'



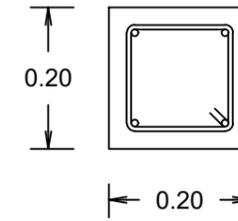
Alzado B - B'



Alzado b - b'

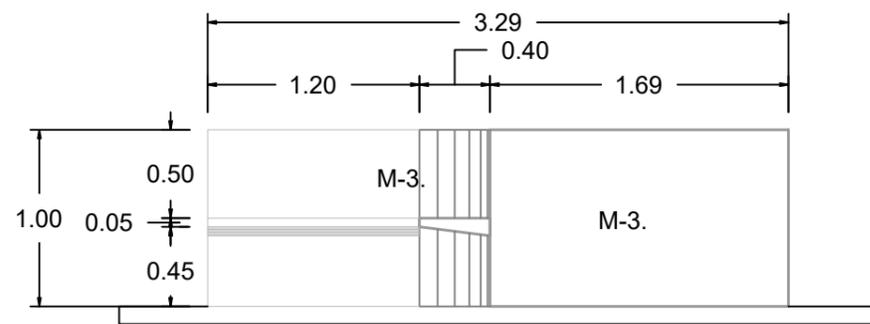
C-1

Detalle de Cadena



4 Var. No.3
Estribos 1/4" @ 15cm

Esc. 1:10

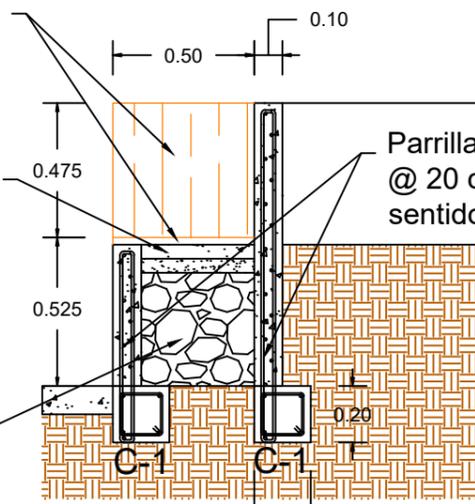


Alzado C - C'

Madera de pino de 1ra, de 1" esp. con acabado para ext. lasur en dos capas

Concreto $f'c' = 150 \text{ kg/cm}^2$

Relleno de cascajo

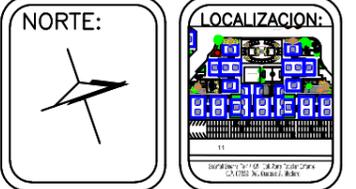


DETALLE CONSTRUCTIVO ESC. 1:25

ESPECIFICACIONES DE CADENA.

C-1. INDICA CADENA DE 20x20cms. DE CONCRETO $f'c' = 150 \text{ kg/cm}^2$ CON 4 VARILLAS DE 3/8" Y ESTRIBOS DE ALAMBRO DE 1/4" A CADA 15 CM.

MP. Madera de pino de primera, 1" de espesor con acabado para exteriores Lasur en dos capas.



Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

NOTAS

Tit. del Plano: **Albanilería, Detalles, Jardinera 5 y 6**

Propietario:

Proyecto: **Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM**

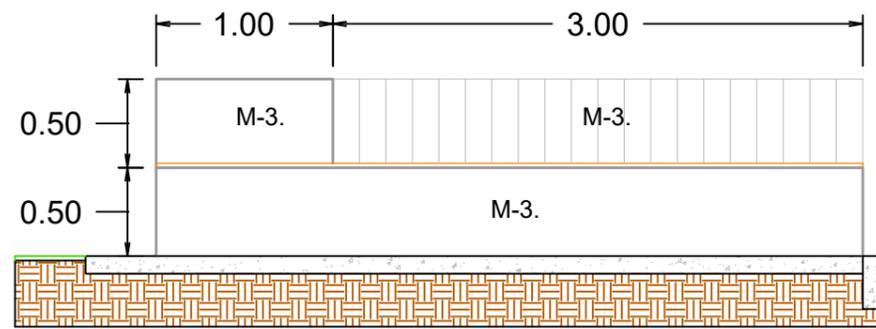
Levantamiento y dibujo: **MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL**

Responsable:

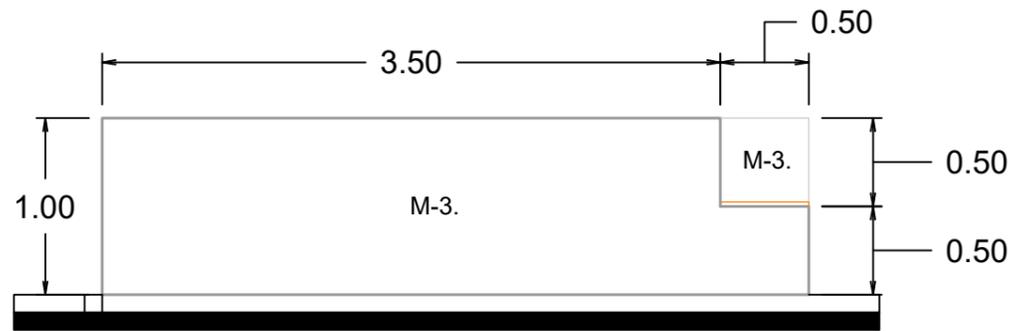
Fecha: **Agosto/2023**

Clave: **AI.02-J5,J6**

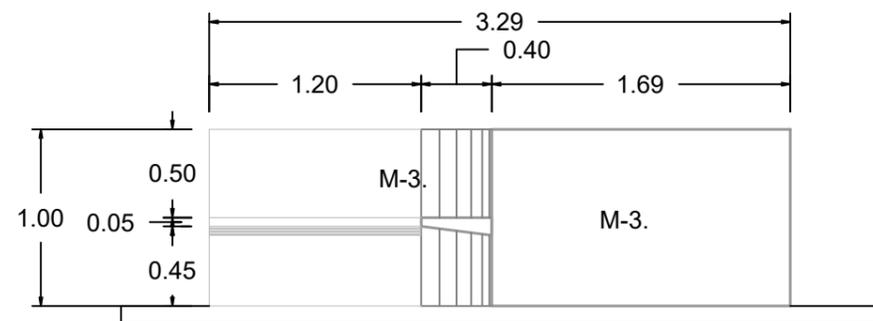
Escala: Acotación: **1:40** metros



Alzado A - A'



Alzado a - a'

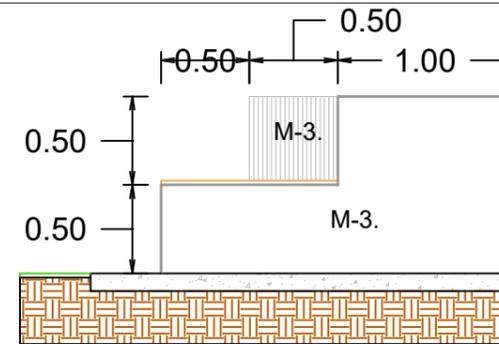


Alzado C - C'

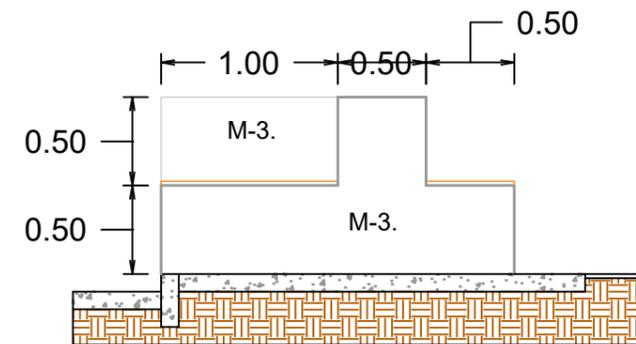
ESPECIFICACIONES DE CADENA.

C-1. INDICA CADENA DE 20x20cms. DE CONCRETO $f'c'$ 150 kg/cm² CON 4 VARILLAS DE 3/8" Y ESTRIBOS DE ALAMBRON DE 1/4" A CADA 15 CM.

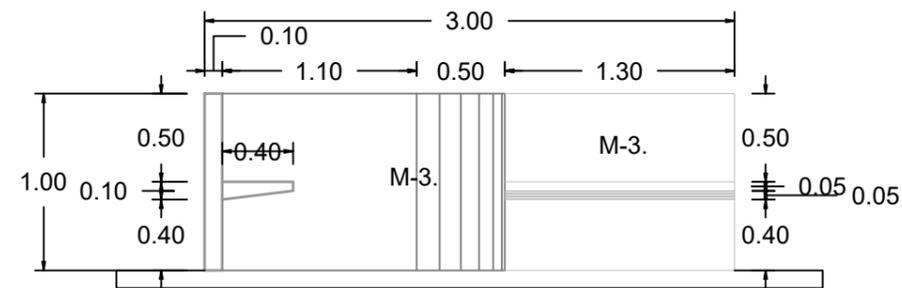
MP. Madera de pino de primera, 1" de espesor con acabado para exteriores Lasur en dos capas.



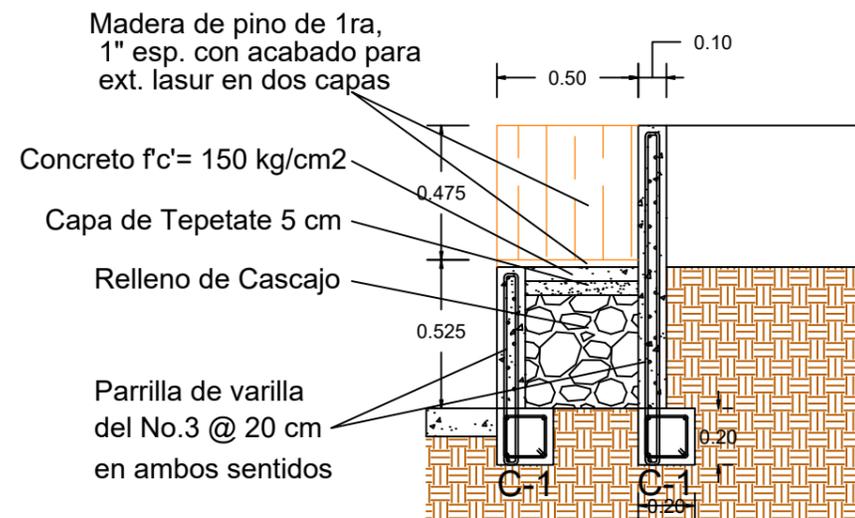
Alzado B - B'



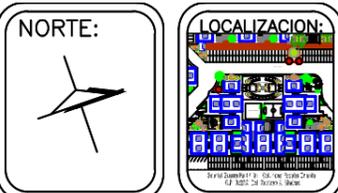
Alzado b - b'



Alzado D - D'



DETALLE CONSTRUCTIVO ESC. 1:25



Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

Simbología

NOTAS

Tit. del Plano: **Albañilería, Jardinera 5**

Propietario:

Proyecto: **Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM**

Levantamiento y dibujo: **MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL**

Responsable:

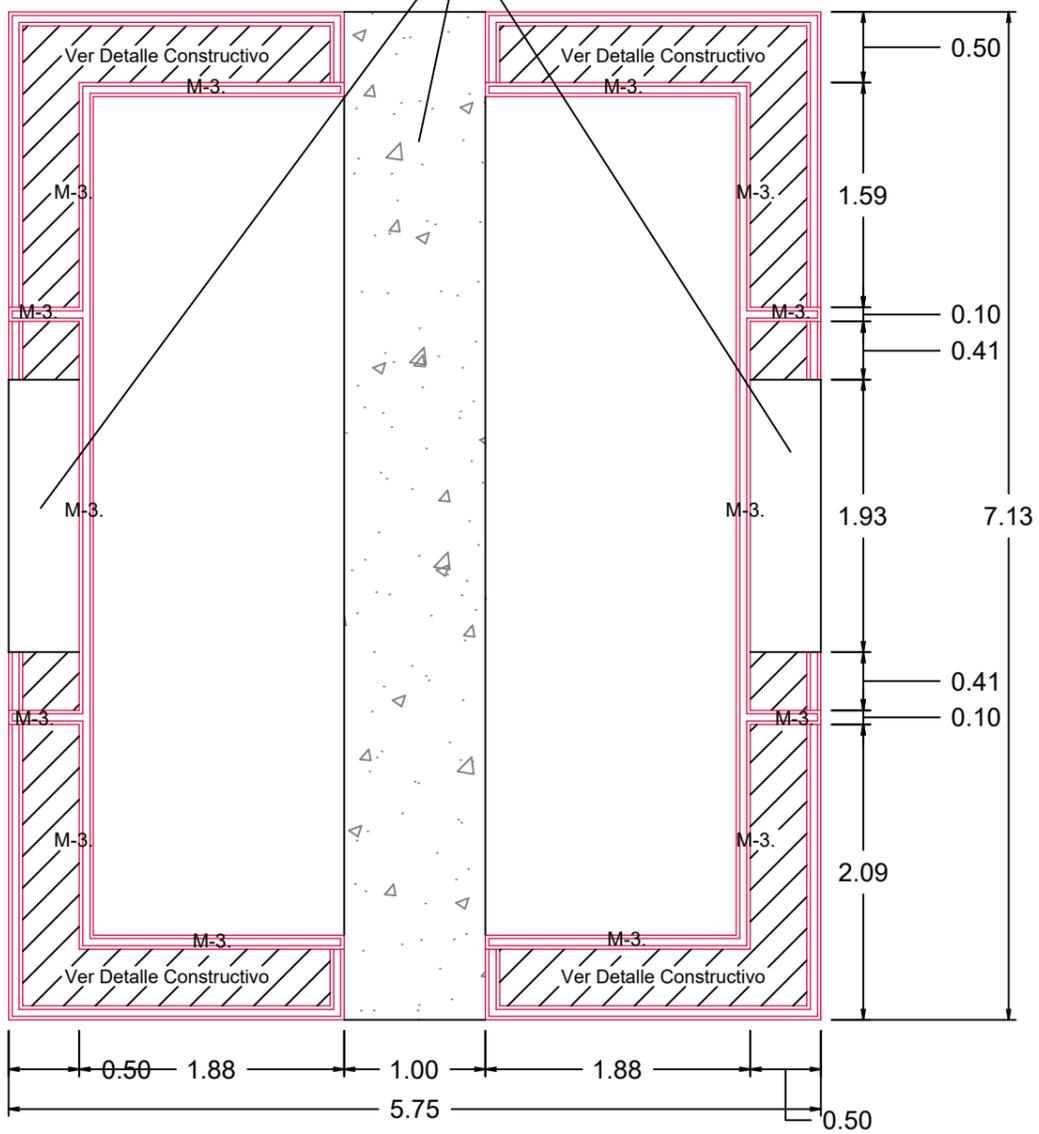
Fecha: **Agosto/2023**

Escala: Acotación: **1:40** metros

Clave: **AI.02-J5**



Losa de concreto $f'c'=200$ kg/cm² con un espesor de 10 cm armada con malla electrosoldada 6"-6"

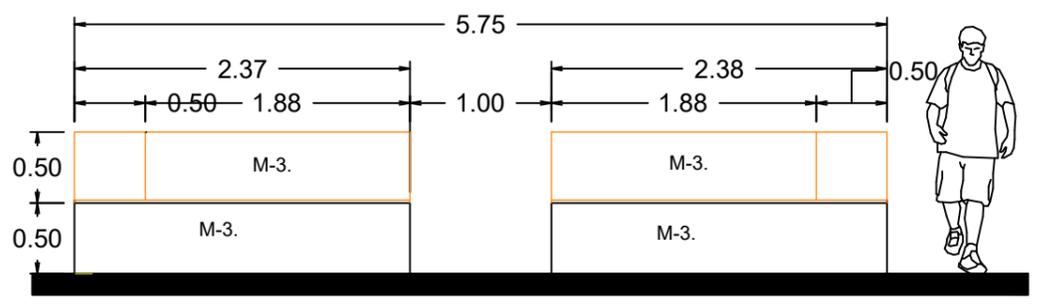


M-3. Muro de concreto armado $f'c'=200$ kg/cm² con parrilla de varillas de 3/8" a cada 20 cm en ambos sentidos de 10 cm de espesor, acabado espejo, pulido con lija y barnizado.

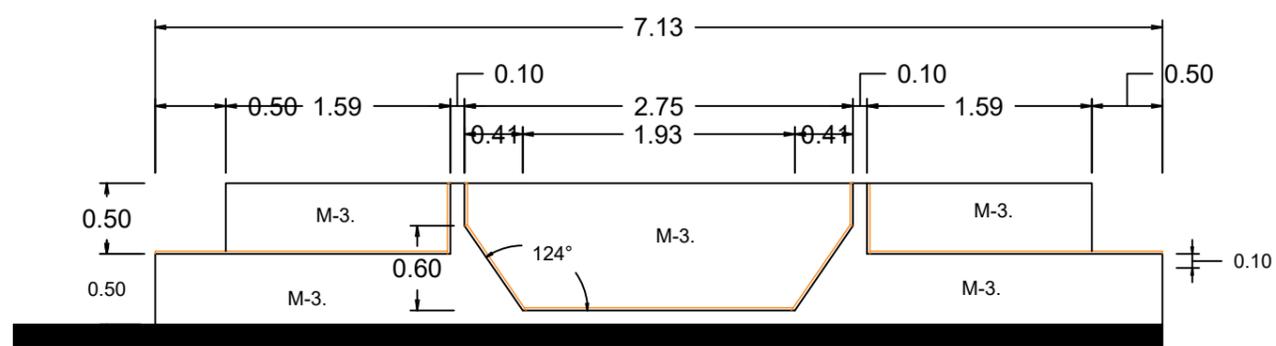
MP. Madera de pino de primera, 1" de espesor con acabado para exteriores Lasur en dos capas.

ESPECIFICACIONES DE CADENA.

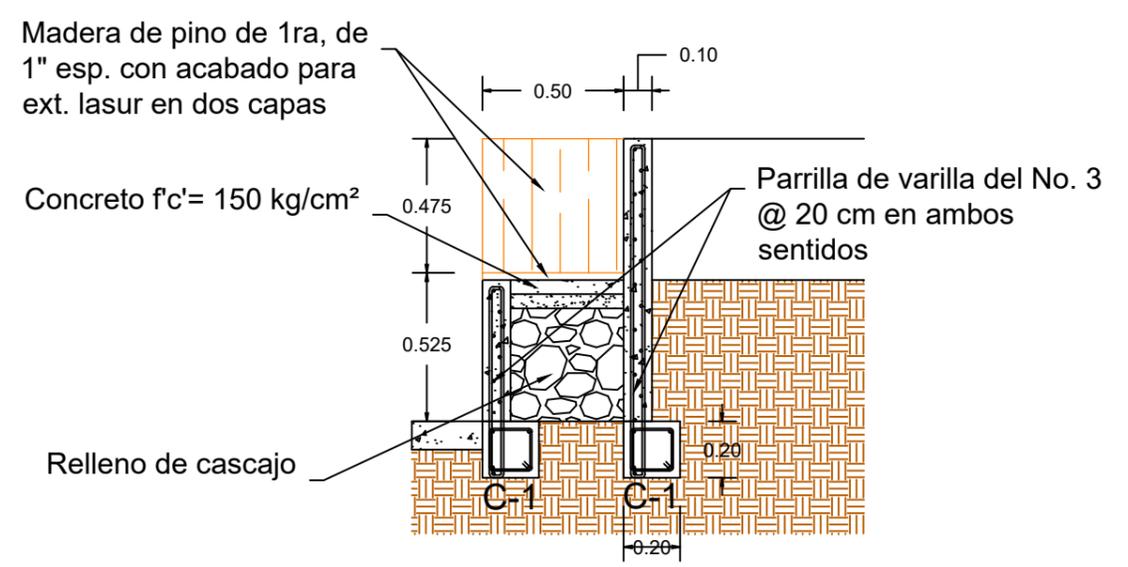
C-1. INDICA CADENA DE 20x20cms. DE CONCRETO $f'c'$ 150 kg/cm² CON 4 VARILLAS DE 3/8" Y ESTRIBOS DE ALAMBRO DE 1/4" A CADA 15 CM.



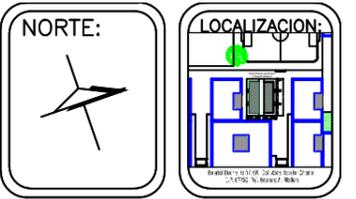
Alzado Transversal



Alzado Longitudinal



DETALLE CONSTRUCTIVO ESC. 1:25



Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

SYMBOLS

==== M-3

Change of level

N.P.T. +/- 0.00 Nivel de Piso Terminado

NOTAS

Tit. del Plano: **Albñileria, Huerto Urbano**

Propietario:

Proyecto: **Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM**

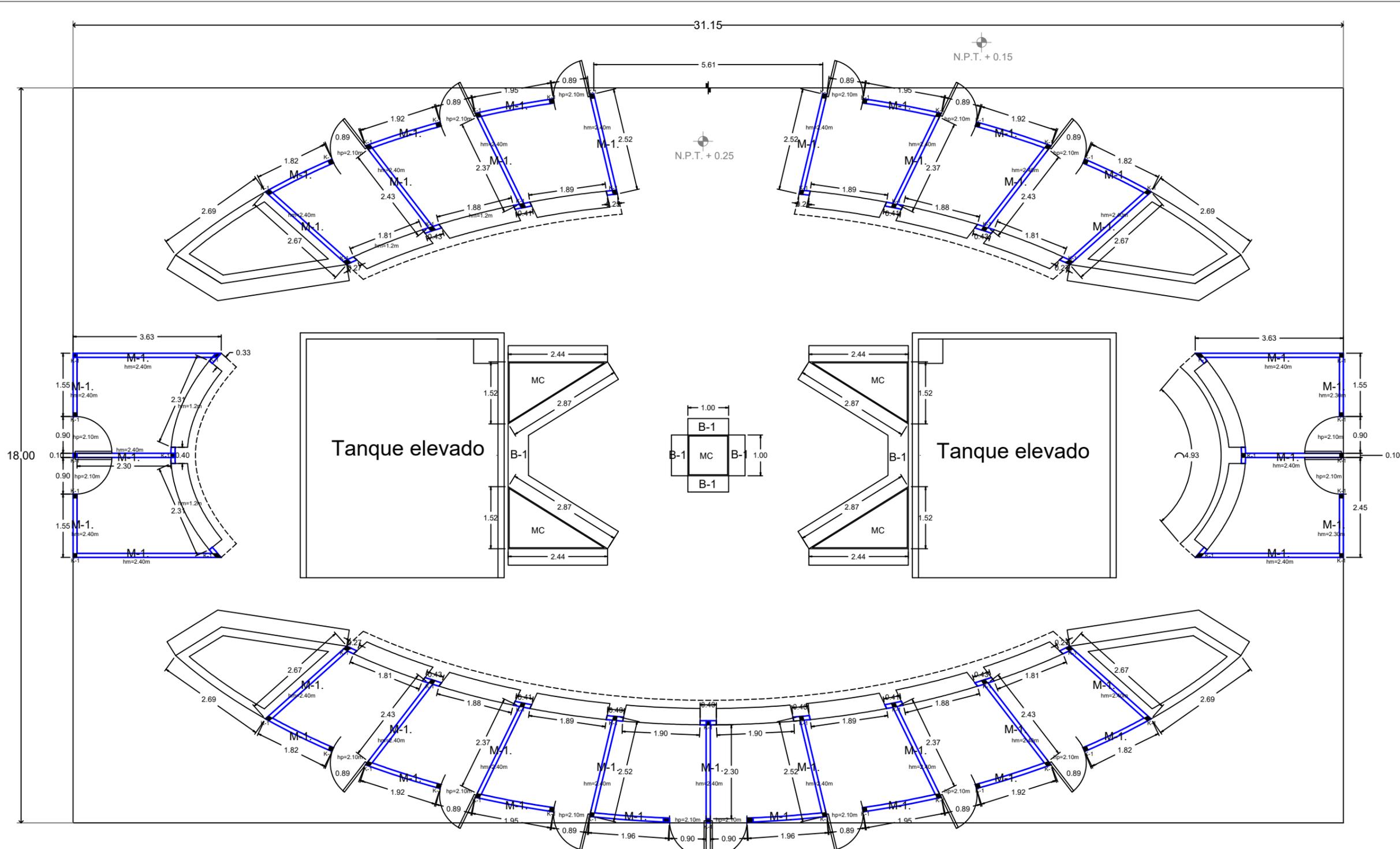
Levantamiento y dibujo: **MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL**

Responsable : **Fecha: Agosto/2023**

Clave: **AL.01-HU**

Escala: Acotación: 1:50 metros

Escala Gráfica: Escala 1:50



NORTE:

LOCALIZACION:

U.N.A.M.

Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

Simbología

hp= Altura de puerta
hm= Altura de muro

==== M-3
==== M-1

■ Cambio de nivel

N.P.T. +/- 0.00 Nivel de Piso Terminado

NOTAS

- M-1. Muro de tabique rojo recocido con cadena de desplante y de remate de concreto armado con 4 varillas de 3/8" y estribos de alambren de 1/4" a cada 12 cm. aplanado de mezcla acabado pulido en una de sus caras.
- MC. Macetero hecho a base de placas de acero inoxidable de 1/2", medidas según diseño
- B-1 Banca de concreto prefabricado.

ESPECIFICACIONES DE CASTILLOS.

K-1. INDICA CASTILLO DE 12x15cms. DE CONCRETO f'c' 150 kg/cm2 CON 4 VARILLAS DE 3/8" Y ESTRIBOS DE ALAMBREN DE 1/4" A CADA 15 CM.

k-1

Detalle de Castillo

4 Var. del No.3
E. 1/4" @ 12 cm
Esc. 1:10

Tit. del Plano: **Albñileria, Zona Comercial**

Propietario:

Proyecto: **Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM**

Levantamiento y dibujo: **MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL**

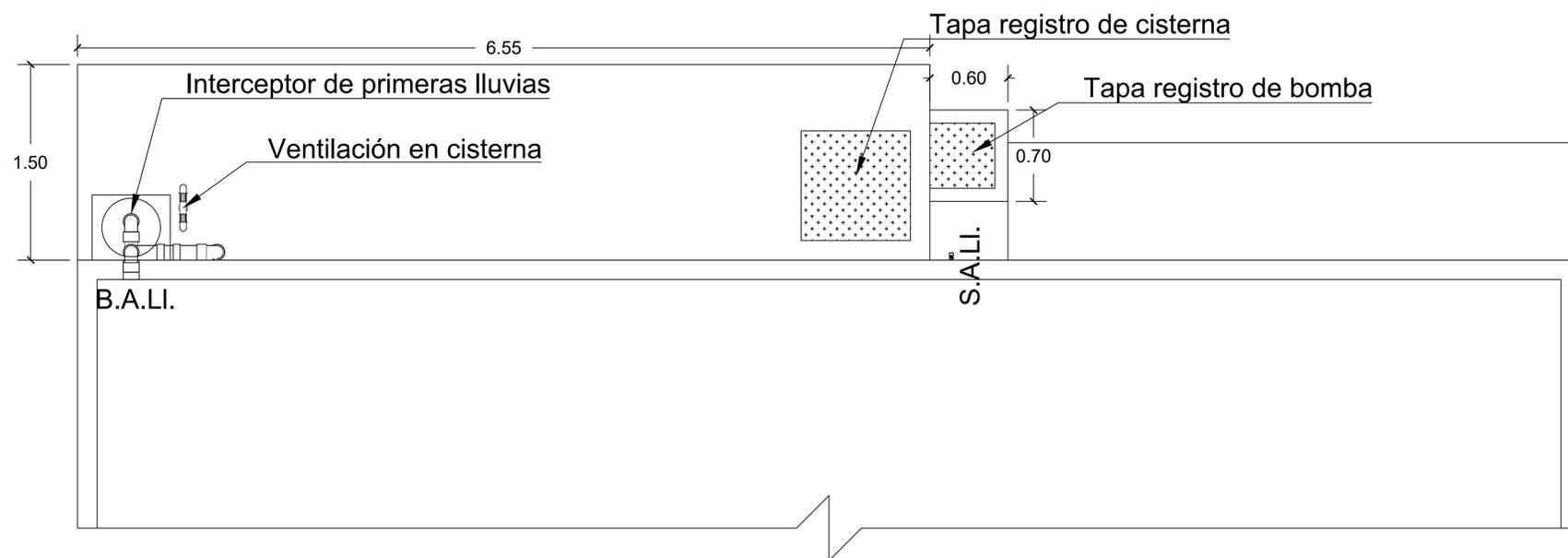
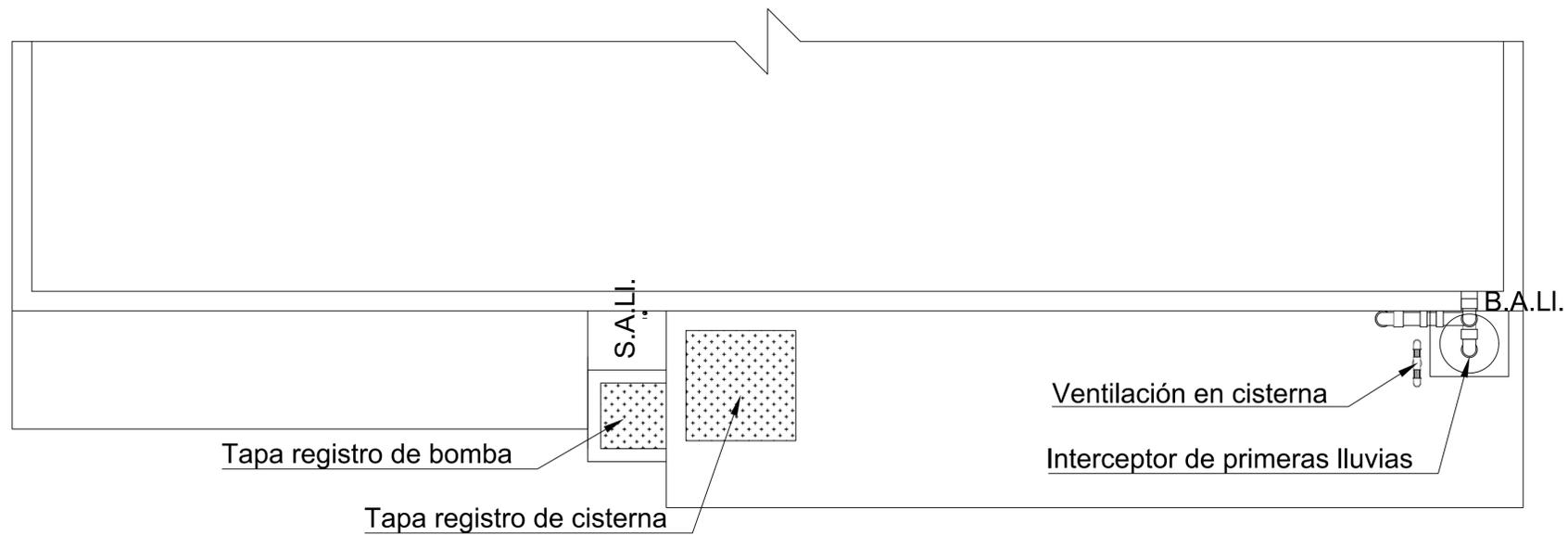
Responsable :

Fecha: **Agosto/2023**

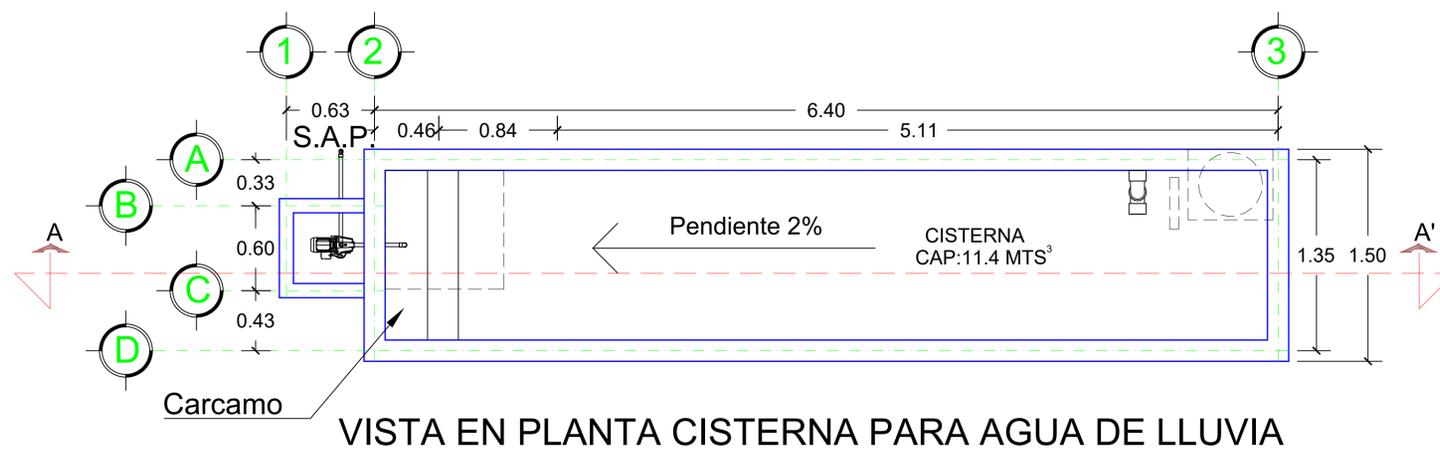
Clave: **ZC-1**

Escala: Acotación: **1:100** metros

Escala Gráfica: Escala 1:100



PLANTA DE CISTERNA EN PASILLOS



VISTA EN PLANTA CISTERNA PARA AGUA DE LLUVIA



Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

SIMBOLOGIA
 B.A.L.I. Bajada de Agua de Lluvia
 S.A.L.I. Subida de Agua de Lluvia

NOTAS

Tit. del Plano: **Propuesta de Regulador para Agua Pluvial**

Propietario:

Proyecto: **Rehabilitación de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM**

Levantamiento y dibujo: **MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL**

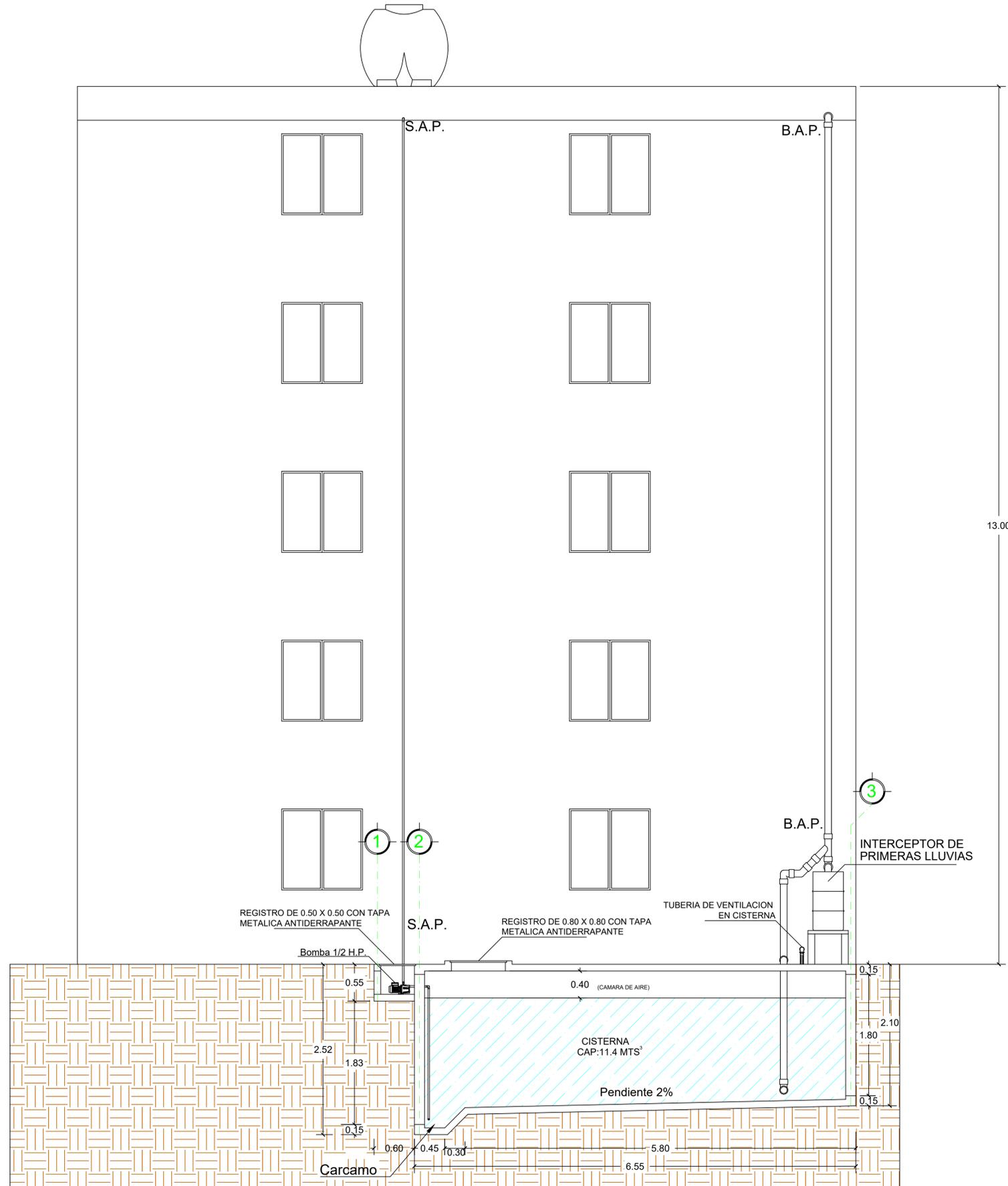
Responsable :

Fecha: **Agosto/2023**

Escala: Acotación: **1:25** metros

Clave: **HP-1**

Escala Gráfica: **Escala 1:25**



Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

SIMBOLOGIA

B.A.L. Bajada de Agua de Lluvia

S.A.L. Subida de Agua de Lluvia

S.A.P. Subida de Agua Potable

NOTAS

Tit. del Plano: **Propuesta de Regulador para Agua Pluvial**

Propietario:

Proyecto: **Rehabilitación de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM**

Levantamiento y dibujo: **MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL**

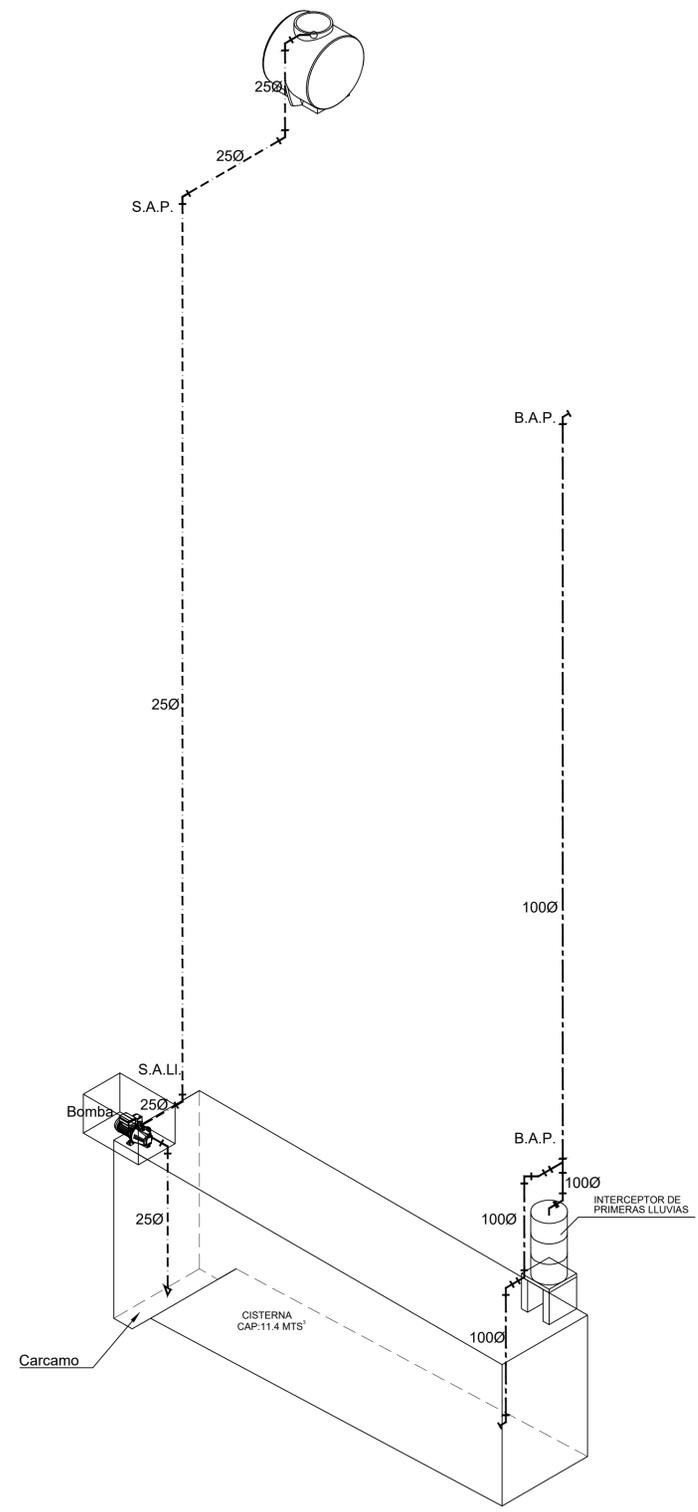
Responsable :

Fecha: **Agosto 2023**

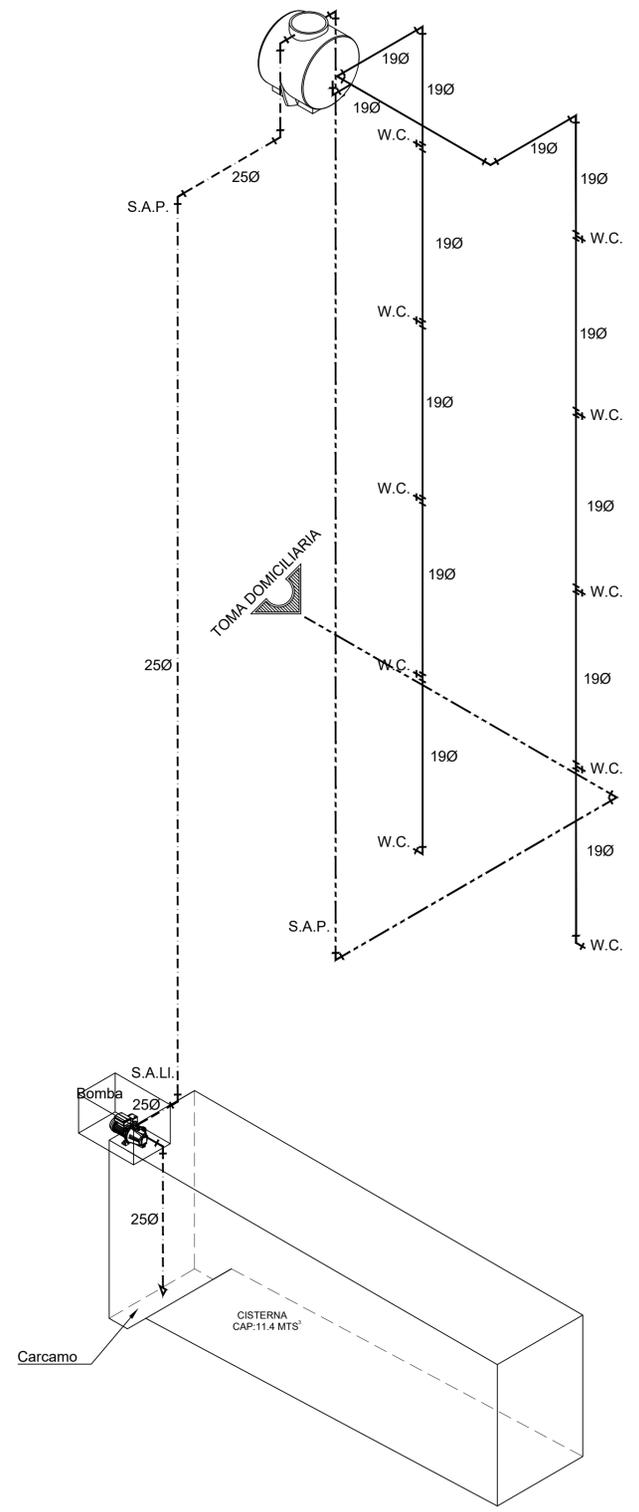
Escala: Acotación: **1:35** metros

Clave: **HP-2**

Escala Gráfica: Escala 1:35



ISOMETRICO B.A.L.I



ISOMETRICO S.A.L.I



Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

SIMBOLOGIA	
	Tubería PVC de 100 mmØ
	Tubería de cobre 25 mmØ
	Tubería de cobre, toma domiciliaria 19 mmØ
	Tubería de cobre, suministro W.C. 19 mmØ
	Codo de 90°
	Tee giro de 90°
	Yee de 45°
	Pichancha
B.A.L.I.	Bajada de Agua de Lluvia
S.A.L.I.	Subida de Agua de Lluvia
S.A.P.	Subida de Agua Potable

NOTAS

Tit. del Plano:
Propuesta de Regulador para Agua Pluvial

Propietario:

Proyecto:
Rehabilitación de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo:
MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

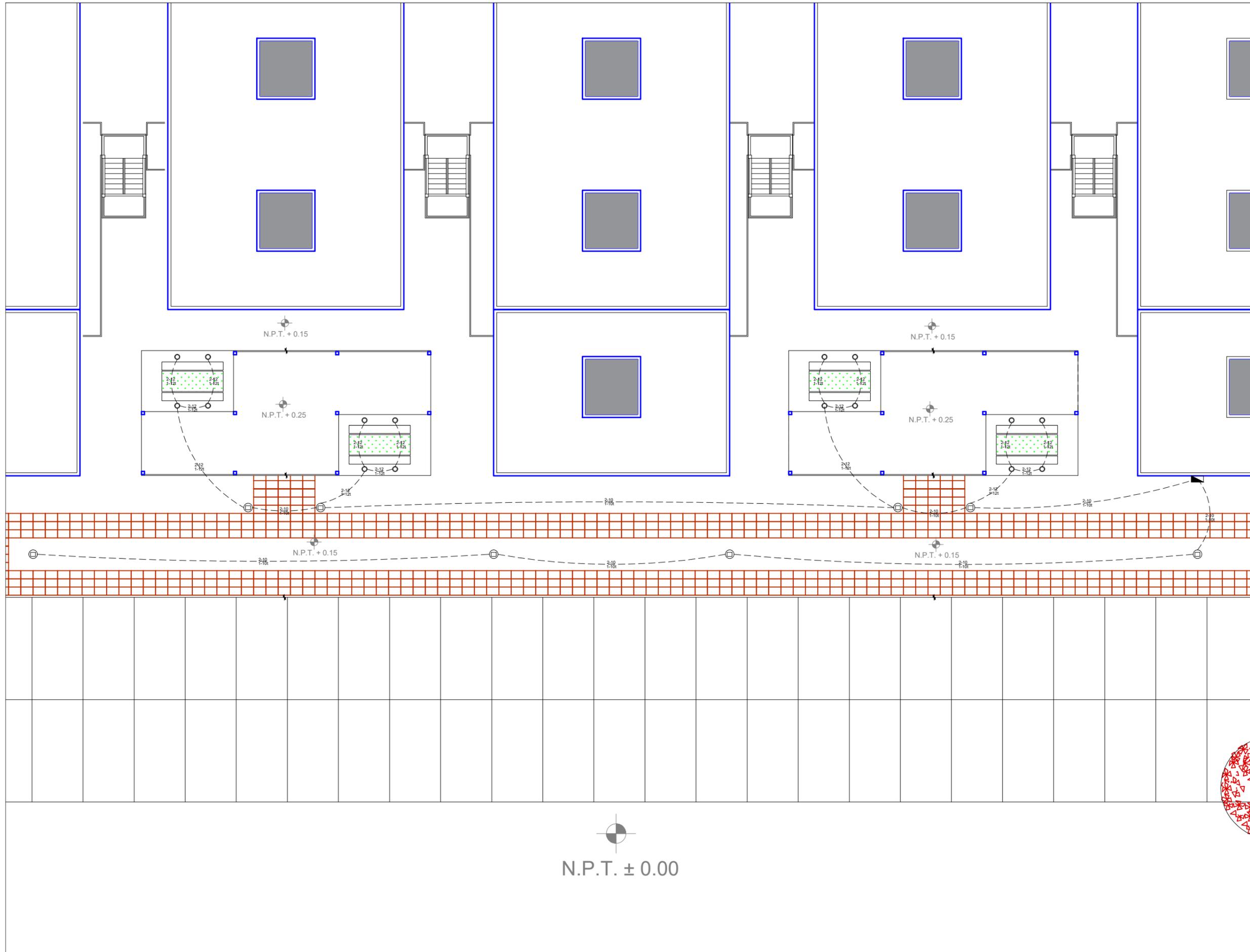
Responsable :

Fecha:
Agosto/2023

Escala: Acotación:
1:50 metros

Clave:
HP-3





Materia:
Tesis

- ESPECIFICACIONES
- RE: BIBLIOTECA
- Luminara empotrada a piso Led 9 modelo espiral
 - Centro de carga breaker
 - Tubería por piso
 - Luminaria Urbana Simon Merak SYF
- NOTAS

Tit. del Plano:
Eléctrico Jardineras 1 y 2

Propietario:

Proyecto:
Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo:
MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

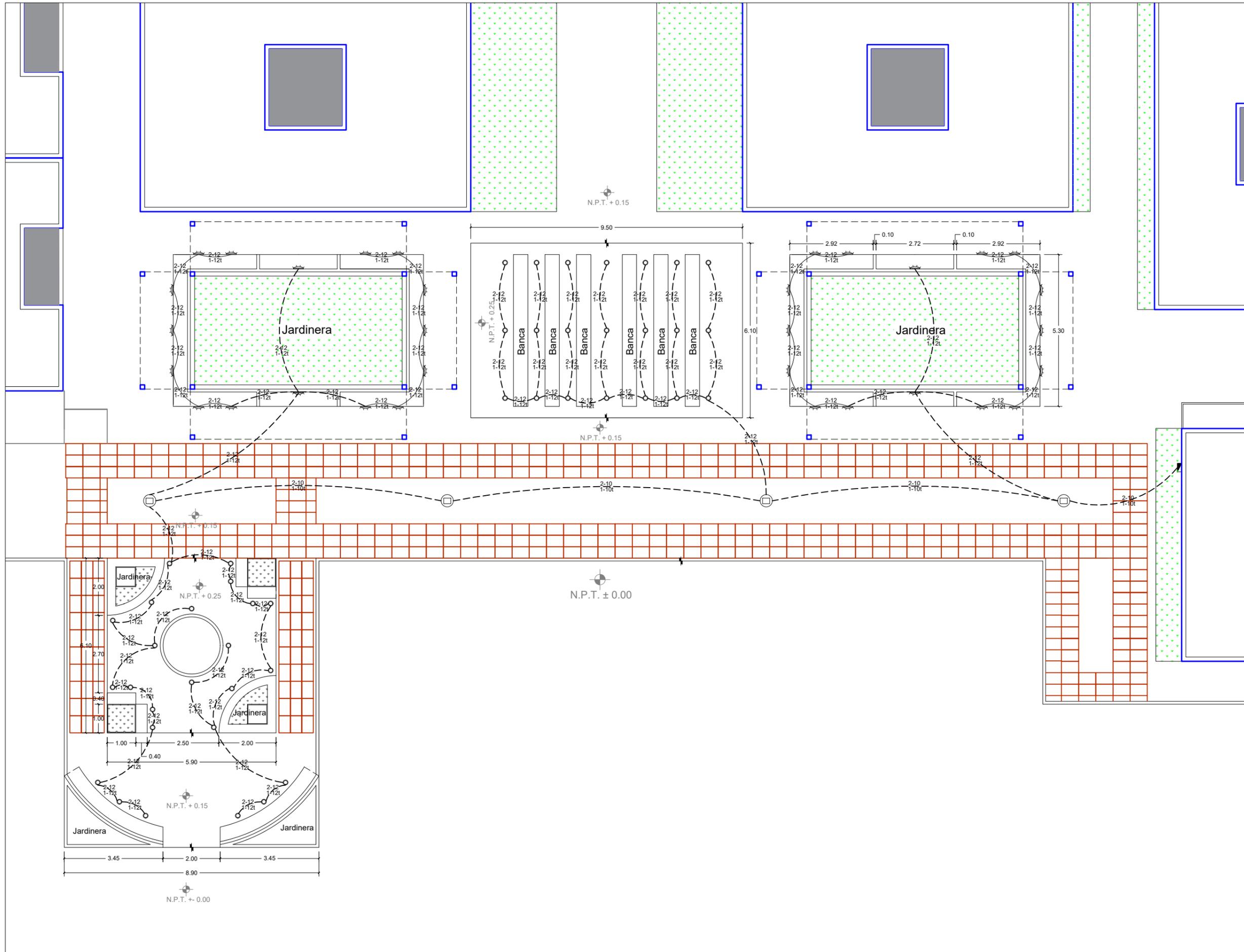
Responsable :

Fecha:
Agosto/2023

Clave:
EJ-1,2

Escala: Acotación:
1:175 metros

Escala Gráfica: Escala 1:175



Materia:
Tesis

- ESPECIFICACIONES
- Simbología
- Luminara empotrada a piso Led 9 modelo espiral
 - Centro de carga breaker
 - Poste
 - Tuberia conduit por piso
 - Tuberia conduit por muro
 - Linea de proyección
 - Luminara empotrada a muro Led 9 modelo espiral
 - Luminaria Urbana Simon Merak SYF
- NOTAS

Tít. del Plano:
Eléctrico Jardinera 3

Propietario:

Proyecto:
Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo:
MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

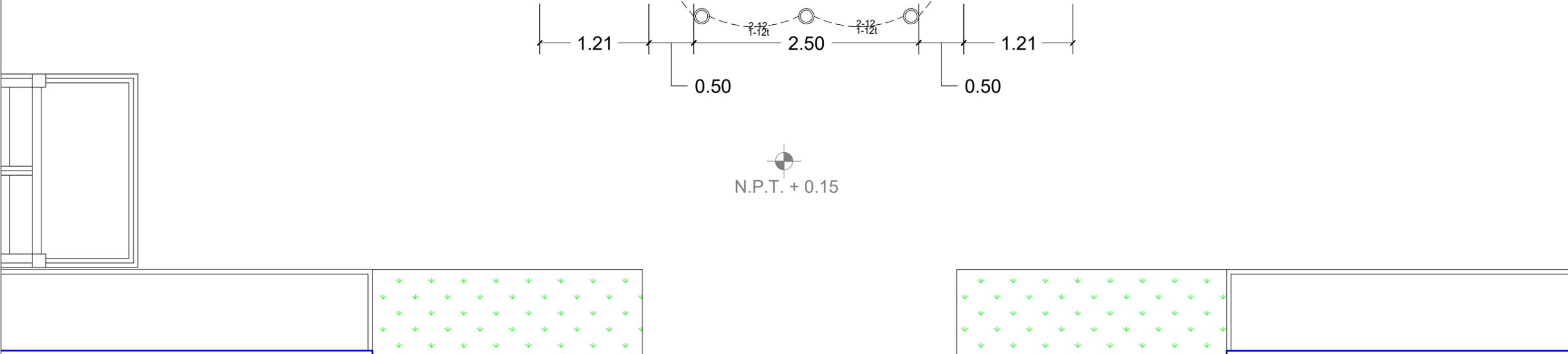
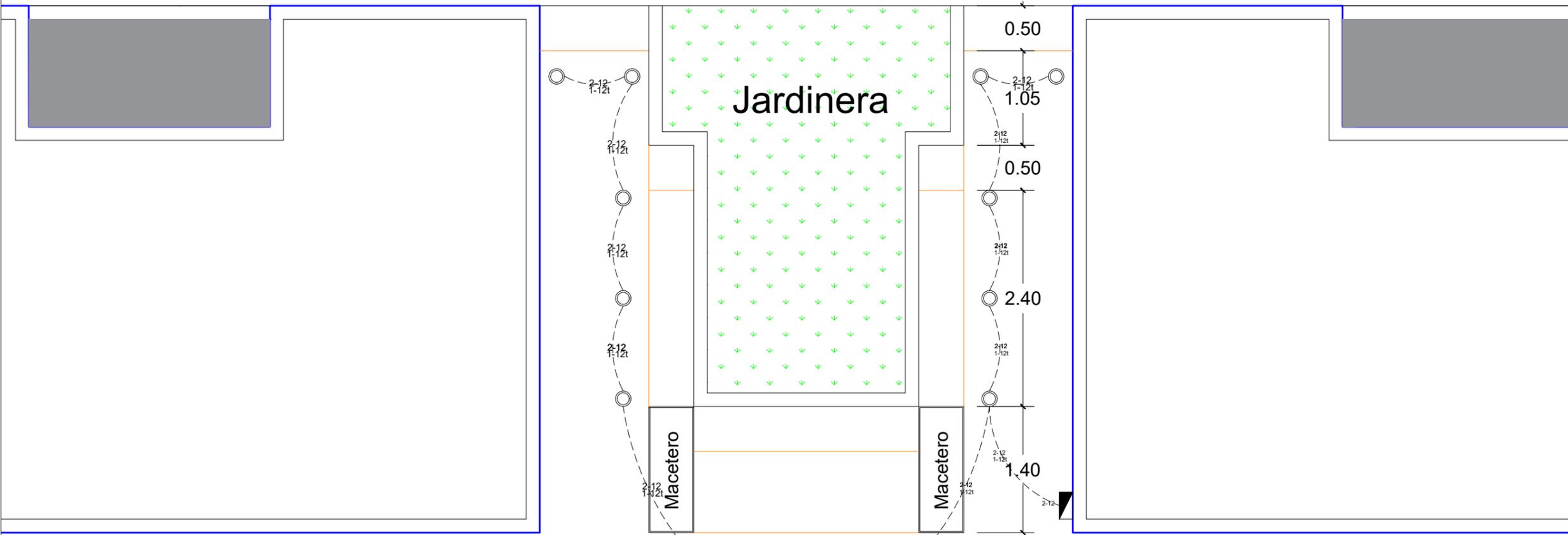
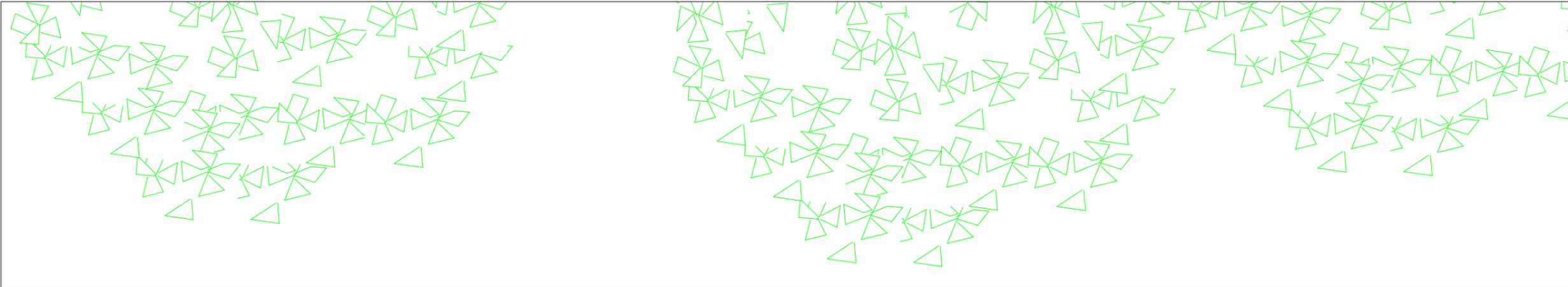
Responsable :

Fecha:
Agosto/2023

Clave:
EJ-3

Escala: Acotación:
1:125 metros

Escala Gráfica: Escala 1:125



Materia:
Tesis

ESPECIFICACIONES

BIBLIOLOGIA

- Luminara empotrada a piso Led 9 modelo espiral
- Centro de carga breaker
- Tubería por piso

NOTAS

Tit. del Plano:
Eléctrico Jardinera 3.1

Propietario:

Proyecto:
Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo:
MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

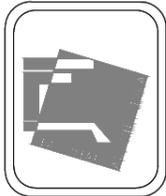
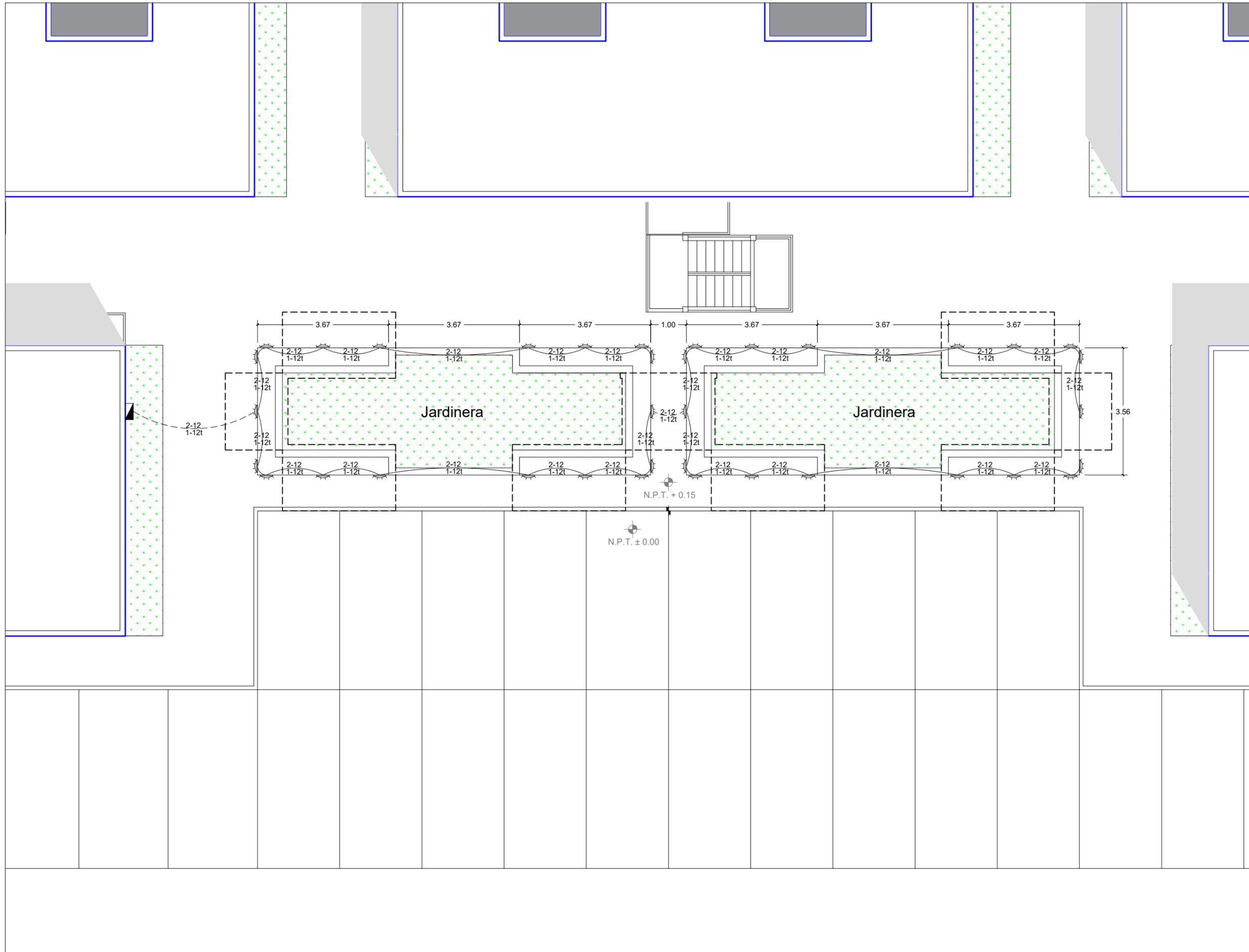
Responsable :

Fecha:
Agosto/2023

Clave:
EJ-3.1

Escala: Acotación:
1:50 metros

Escala Gráfica: Escala 1:50



Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

SIMBOLOGIA

- Luminara empotrada a piso Led 9 modelo espiral
- Centro de carga breaker
- Poste
- Tuberia conduit por piso
- Tuberia conduit por muro
- Linea de proyección
- Luminara empotrada a muro Led 9 modelo espiral

NOTAS

Tit. del Plano: **Eléctrico Jardinera 4**

Propietario:

Proyecto: **Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM**

Levantamiento y dibujo: **MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL**

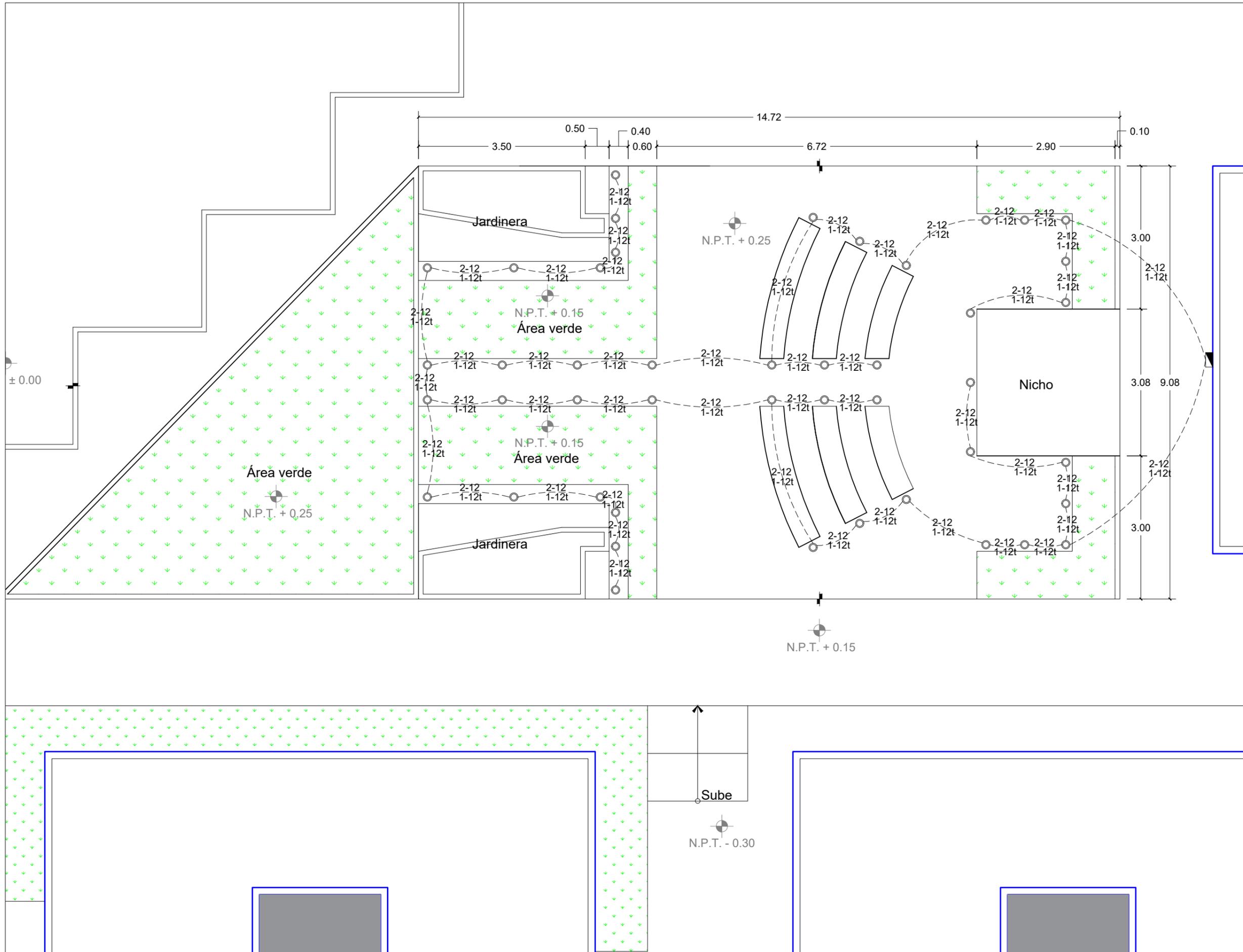
Responsable :

Fecha: **Agosto/2023**

Clave: **EJ-4**

Escala: Acotación: **1:100** metros

Escala Gráfica: **Escala 1:100**



Materia: **Tesis**

- ESPECIFICACIONES
- Simbología
- Luminara empotrada a piso Led 9 modelo espiral
 - Centro de carga breaker
 - Poste
 - Tubería conduit por piso
- NOTAS

Tít. del Plano: **Eléctrico Jardinera 5**

Propietario:

Proyecto: **Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM**

Levantamiento y dibujo: **MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL**

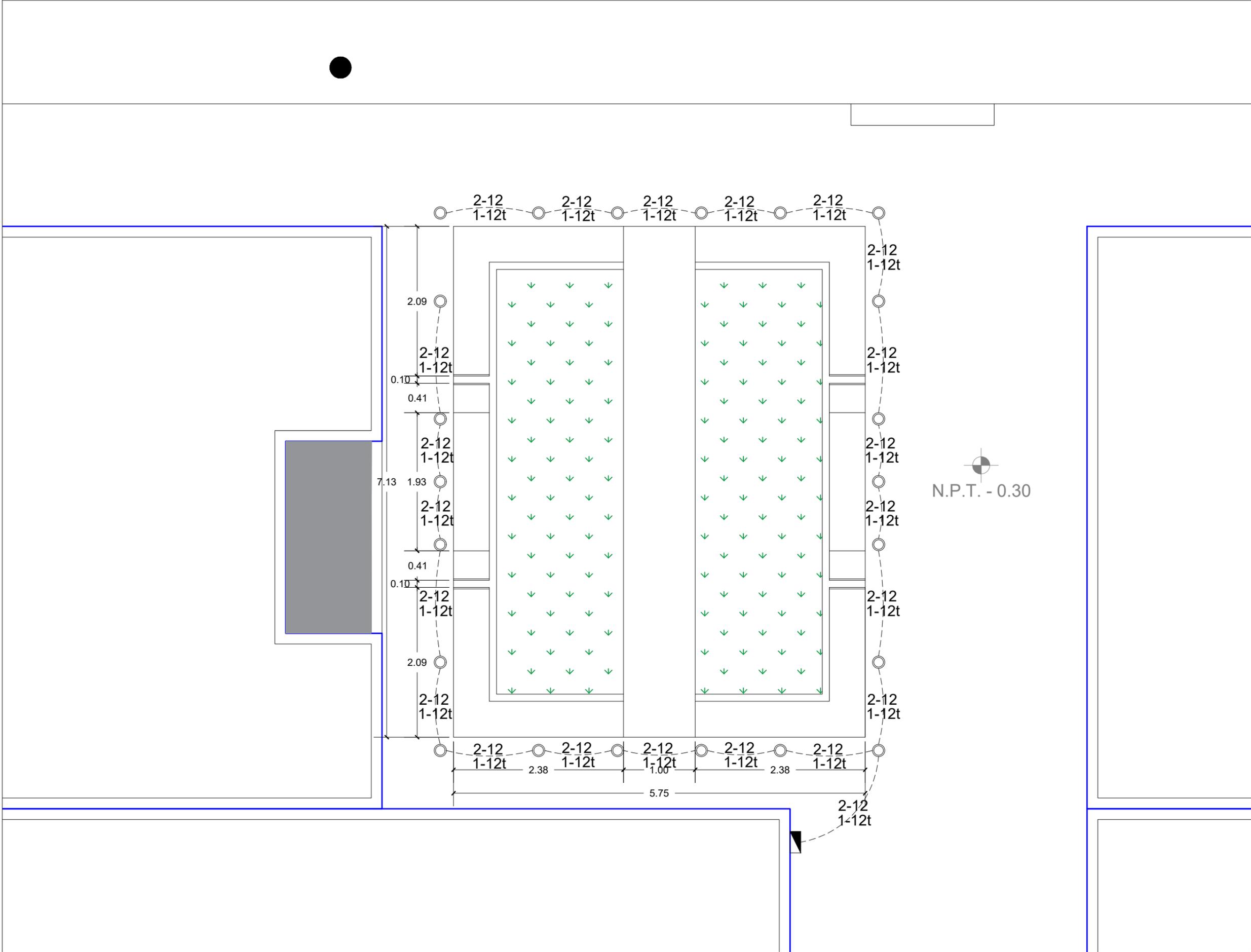
Responsable :

Fecha: **Agosto/2023**

Clave: **EJ-5**

Escala: Acotación: **1:75** metros

Escala Gráfica: Escala 1:75



Materia:
Tesis

ESPECIFICACIONES

Simbología

- Luminara empotrada a piso Led 9 modelo espiral
- Centro de carga breaker
- Poste
- Tubería conduit por piso

NOTAS

Tit. del Plano:
Eléctrico Huerto Urbano

Propietario:

Proyecto:
Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" GAM

Levantamiento y dibujo:
MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL

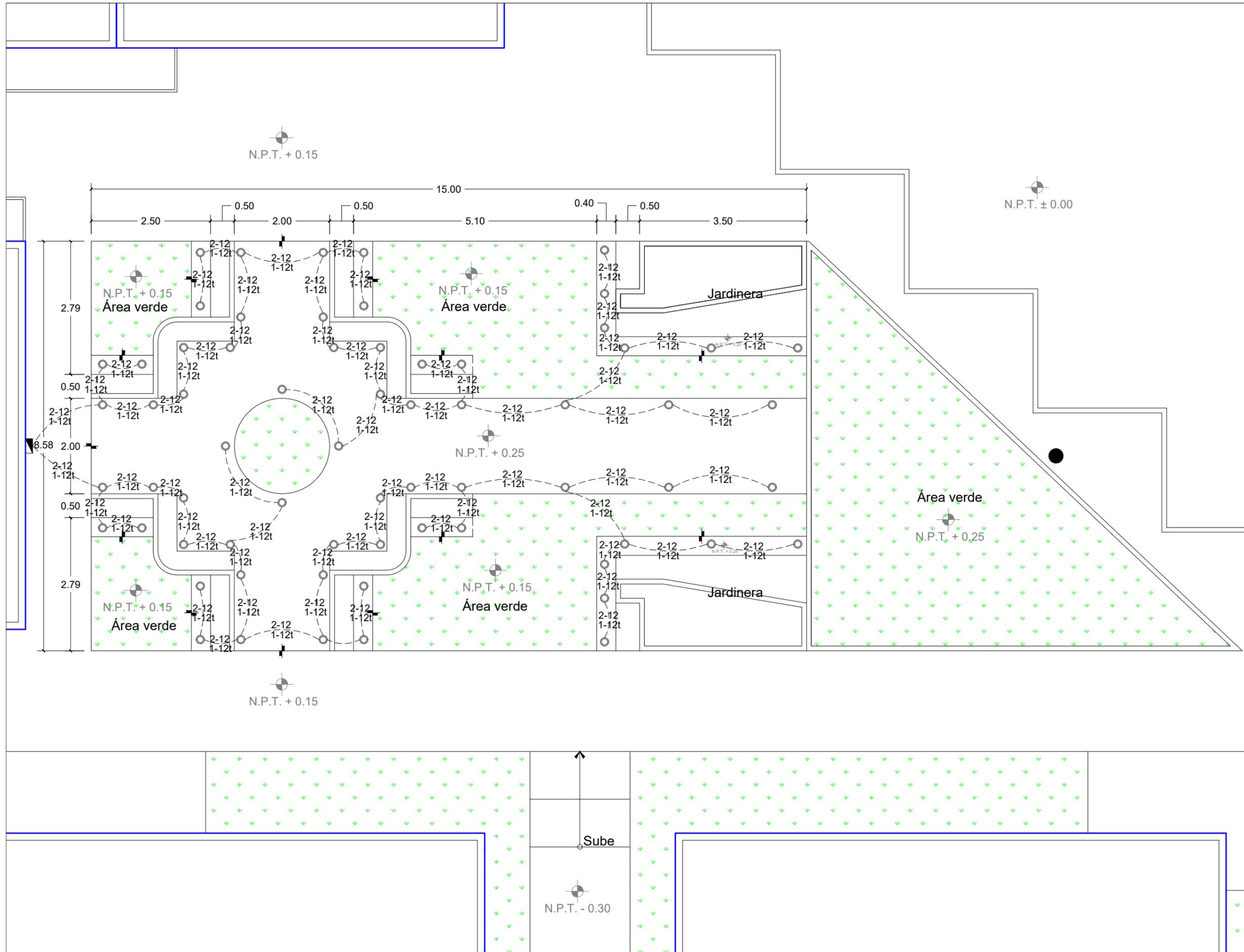
Responsable :

Fecha:
Agosto/2023

Clave:
EU-H

Escala: Acotación:
1:50 metros

Escala Gráfica: Escala 1:50



NORTE:

LOCALIZACION:

U.N.A.M.

Materia: **Tesis**

ESPECIFICACIONES

Simbología:

- Luminara empotrada a piso Led 9 modelo espiral
- Centro de carga breaker
- Poste
- Tubería por piso

NOTAS

Tit. del Plano: **Eléctrico Jardinera 6**

Propietario:

Proyecto: **Mejoramiento de Unidad Habitacional "El Arbolillo III" CAM**

Levantamiento y dibujo: **MARTINEZ RODRIGUEZ RODOLFO ABIGAIL**

Responsable :

Fecha: **Agosto/2023**

Clave: **EJ-6**

Escala: Acotación: **1:75** metros

Escala Gráfica: **Escala 1:75**