

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Arquitectura y Diseño Interior

“Comunicación Barrial a través de la Agricultura Urbana”

Michelle Taly Barrionuevo Sánchez

Arquitectura

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito para la obtención del título de

Arquitecto

Quito, 20 de diciembre de 2023

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Arquitectura y Diseño Interior

HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

“Comunicación Barrial a través de la Agricultura Urbana”

Michelle Taly Barrionuevo Sánchez

Arquitectura

Nombre del profesor, Título académico

Clara Murado, Arquitecta

Quito, 20 de diciembre de 2023

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Michelle Taly Barrionuevo Sanchez

Código: 00216057

Cédula de identidad: 1600479917

Lugar y fecha: Quito, 20 de diciembre de 2023

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following graduation project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

DEDICATORIA

La presente Tesis está dedicada al regalo más preciado que Dios me pudo dar, mi hijo, Luca Miguel Ángel, la persona más importante de mi vida y quien me lleno de amor y fortaleza para seguir adelante. A mis padres, porque ellos siempre estuvieron apoyándome económicamente para cumplir uno de mis sueños, a mis hermanos por sus palabras y su compañía y a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron para el logro de mis objetivos.

AGRADECIMIENTOS

Estoy muy agradecida primeramente con Dios por la bendición de vida que me ha dado y por lo afortunada que soy. Gracias al esfuerzo de mis padres, para que no me llegara a faltar nada para culminar mis estudios, gracias por su amor y perseverancia. Finalmente, agradezco a cada uno de mis profesores, ya que, a lo largo de la carrera me llenaron de conocimientos y buenos valores.

RESUMEN

El proyecto a desarrollarse se encuentra situado en Madrid, España; puntualmente el área de actuación es en el “Museo de Zapadores/ Ciudad del Arte Museo Siglo XXI”, en la calle Antonio de Cabezón - Distrito de Fuencarral.

El objetivo a desarrollar este proyecto, es el proponer un Centro Cultural como punto de reunión y conexión entre los barrios del este y oeste. Las problemáticas que existen actualmente en el contexto urbano son: áreas desoladas, contaminación en los terrenos baldíos, existe conflicto con la red vial y peatonal, existe una indiferencia del museo con el usuario. Por consecuente, las soluciones que propongo es crear espacios de esparcimiento e integración, por mi concepto es crear un nodo verde en la distribución urbana, esto quiere decir que, mi objetivo es crear un espacio de educación permacultura y a la vez espacios de cultivos como hidropónicos horizontales, verticales, y huertos tipo parcela en invernadero.

La construcción que propongo respeta totalmente la edificación existente que es el museo de Zapadores, ya que se considera un edificio patrimonial por su historia. Mantuve el diseño de arquitectura industrial en fachadas, la forma del edificio, la estructura y los accesos principales.

La zonificación del proyecto es muy clara, se divide en dos partes, el volumen que se dirige al sur están los programas que ayudan a la comunidad a capacitarse, es decir se convierte en un área de educación teórica, y el volumen dirigido al norte están todos los laboratorios de cultivos y el invernadero. La idea es que la comunidad se encuentre en este espacio de educación permacultura, se capaciten, se animen a cosechar sus alimentos y puedan vender promoviendo una economía circular. Aprenden, cosechan y venden.

Además de reutilizar los desechos orgánicos para el abono de los cultivos, se trata generar el mínimo impacto ambiental posible.

Palabras clave: educación permacultura, economía circular, impacto ambiental.

ABSTRACT

The project to be developed is located in Madrid, Spain; Specifically, the area of action is in the “Sappers Museum/Ciudad del Arte Museo Siglo XXI”, on Antonio de Cabezón Street - Fuencarral District.

The objective of developing this project is to propose a Cultural Center as a meeting point and connection between the eastern and western neighborhoods. The problems that currently exist in the urban context are: desolate areas, pollution in vacant land, there is conflict with the road and pedestrian network, there is an indifference of the museum towards the user. Consequently, the solutions I propose are to create spaces for recreation and integration, my concept is to create a green node in the urban distribution, this means that my objective is to create a space for permaculture education and at the same time spaces for cultivation such as hydroponics. . horizontal, vertical and greenhouse plot-type gardens.

The construction that I propose totally respects the existing building that is the Zapadores museum, since it is considered, a heritage building due to its history. I maintained the industrial architecture design on facades, the shape of the building, the structure and the main accessories.

The zoning of the project is very clear, it is divided into two parts, the volume that faces south contains the programs that help the community to train, that is, it becomes an area of theoretical education, and the volume facing north contains all the crop laboratories and the greenhouse. The idea is that the community finds itself in this permaculture education space, gets trained, is encouraged to harvest its food and can sell, promoting a circular economy. They learn, harvest and sell. In addition to reusing organic waste to fertilize crops, it is about generating the minimum possible environmental impact.

Key words: Permaculture education, circular economy, environmental impact.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	7
Abstract	9
Introducción	14
Desarrollo	16
Análisis del contexto urbano	16
Análisis del solar	20
Propuesta y concepto.....	21
Partido arquitectónico	23
Análisis de programa.....	23
Tipos de huertos	24
Huertos hidropónicos verticales	25
Huertos hidropónicos luz led	27
Invernadero	28
Planimetrías arquitectónicas	29
Vistas.....	35
Conclusión	39
Bibliografía	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de circulación. Editado por Michelle Barrionuevo S.	16
Figura 2 Diagrama de estancia. Editado por Michelle Barrionuevo S.	17
Figura 3 Diagrama de espacios. Editado por Michelle Barrionuevo S.	17
Figura 4 Diagrama de análisis de huertos en Madrid. Editado por Michelle Barrionuevo S.	18
Figura 5 Huertos en Madrid. Imagen recuperada de: Open Street Map.	19
Figura 6 Fachadas del Museo de Zapadores. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	20
Figura 7 Problemática del sitio. Imagen recuperada de: Google Earth.	20
Figura 8 Propuesta. Editado por Michelle Barrionuevo S.	21
Figura 9 Diagrama del concepto. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	22
Figura 10 Diagrama de asoleamiento. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	23
Figura 11 Diagrama de partido arquitectónico. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	23
Figura 12 Isometrías programáticas. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	24
Figura 13 Ilustración de tipos de huertos. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	25
Figura 14 Planta Nivel +0.00m. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	29
Figura 15 Planta Nivel +3.80m. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	29
Figura 16 Planta Nivel +7.60m. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	29
Figura 17 Implantación. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	30
Figura 18 Corte transversal por Biblioteca. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	30
Figura 19 Corte fugado por invernadero. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	30
Figura 20 Axonometría estructural. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	31
Figura 21 Axonometría proyecto. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	31
Figura 22 Cortes a detalle de celosía y jardineras. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	32
Figura 23 Cortes a detalle de la pared vegetal y cajón invernadero. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	32
Figura 24 Corte transversal por puente de conexión. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	33
Figura 25 Corte transversal por mercado. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	33
Figura 26 Corte longitudinal por patios centrales. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	33
Figura 27 Corte longitudinal fugado por patios centrales. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	33
Figura 28 Corte longitudinal fugado por puentes de conexión. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	34

Figura 29 Fachada Oeste Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	34
Figura 30 Fachada Este. Elaborado por Michelle Barrionuevo S	34
Figura 31 Fachada Norte. Elaborado por Michelle Barrionuevo S	34
Figura 32 Fachada Sur. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	35
Figura 33 Vista por ampliación de huerto parcela. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	35
Figura 34 Vista por patio central. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	36
Figura 35 Vista por fachada Este en perspectiva. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	36
Figura 36 Vista graderío Biblioteca. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	37
Figura 37 Vista Planta Alta Biblioteca. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	37
Figura 38 Vista interior invernadero. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	38
Figura 39 Vista en perspectiva Mercado. Elaborado por Michelle Barrionuevo S	38
Figura 40 Vista aérea del proyecto final. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.	40

INTRODUCCIÓN

El solar asignado al desarrollo del proyecto tiene como concepto el recoger la memoria inmaterial, es decir funciona como un contenedor. Actualmente es un museo en donde antiguamente fue un cuartel militar; aquí es donde nace esta metáfora “La cultura está en un terreno de guerra”. El terreno es de 23 000m² y existen programas como: galerías, archivos, zona de estudio temporal para artistas principiantes, librería, cafetería, entre otros. El edificio es parte de la arquitectura industrial del siglo XIX, y ha tenido diferentes usos: antiguos talleres de la primera línea de tren Madrid a Zagarza, III Batallón del regimiento y practicas para el ferrocarril, y actualmente se ha convertido en un centro cultural.

La arquitectura industrial tiene como característica principal su materialidad, estructura de acero notable, el ladrillo en fachadas, piedra y concreto. La estructura se basa en una retícula con luces máximas de 7.50m y mínimas de hasta 3.40m, teniendo en cuenta el grosor de la columna de 60cm. El partido del edificio es un volumen continuo que forma un rectángulo y haciendo que el sistema de organización en trama con un patio central. La dirección del sol es de este a oeste, y los meses más calurosos en Madrid son Julio, agosto y septiembre. El clima en Madrid es variado, la temperatura más fría es en diciembre y enero y la temporada de lluvias dura 8 meses desde el 1 de octubre hasta el 14 de junio. El proyecto a desarrollar deberá tomar en cuenta estos puntos, principalmente que es el tipo de arquitectura, la forma del edificio, su estructura y los materiales.

Por consiguiente, nos preguntamos ¿cómo se va a desarrollar esta comunicación barrial a través de la agricultura urbana?

Esto se desarrolla generando un punto de encuentro en donde se cultive una nueva relación entre tierras agrícolas que apoyen a la comunidad, generando una red alimentaria regional sostenible y sana. Se propone también espacios de recuperación ambiental, espacios de educación en permacultura, autogestión, economía circular y residuo 0.

DESARROLLO

Para el desarrollo de mi proyecto es importante conocer al usuario que habita en la zona y ver las necesidades y carencias de la cual atraviesan día a día, por ende, primero presentaré el análisis del contexto urbano, luego el análisis del solar existente en el terreno, las problemáticas que existen, y finalmente desarrollare el concepto de mi propuesta. Fuencarral es un municipio de España en donde predomina la población femenina con un 52.11% de la población total, y que por kilómetro cuadrado existen 862 habitantes.

Análisis del Contexto Urbano

A continuación, presentaré varios diagramas importantes para desarrollar mi proyecto.

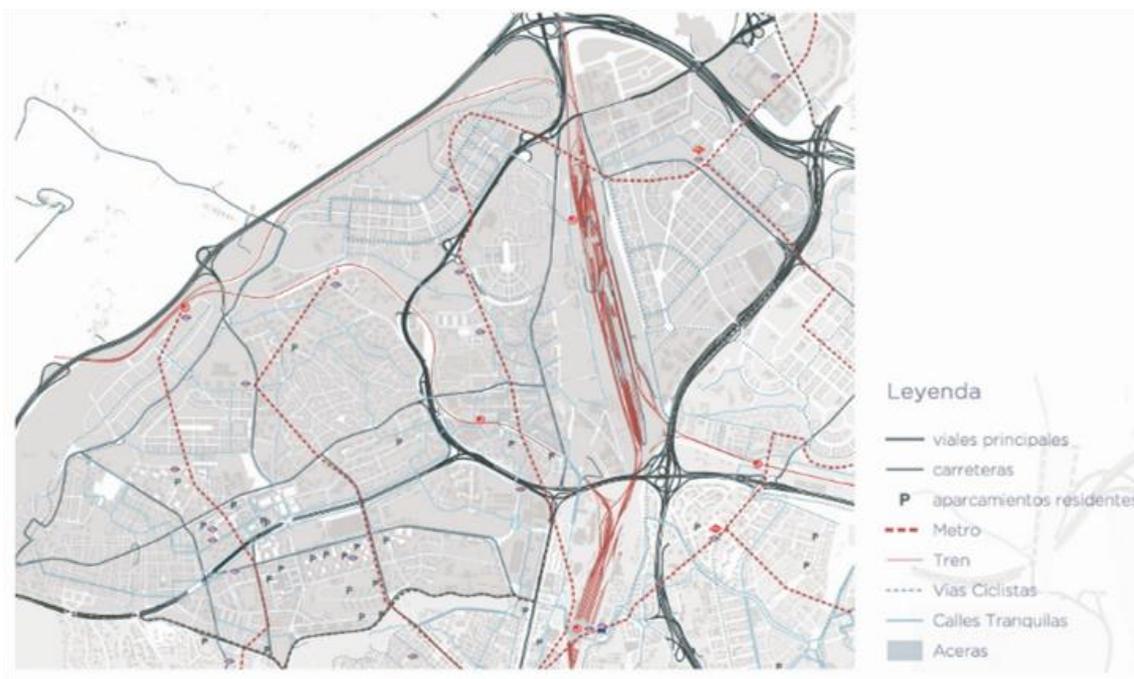


Figura 1 Diagrama de circulación. Editado por Michelle Barrionuevo S.

Primero es el transporte. Actualmente, el transporte en Madrid no es malo; sin embargo, no está bien integrado con la zona de Fuencarral, no existe circulación sostenible como ciclovías y vías peatonales seguras. Las vías principales y el metro rodean al proyecto a largas distancias, los parqueaderos públicos casi no existen cerca, y el único transporte público es el tren que pasa junto al proyecto.

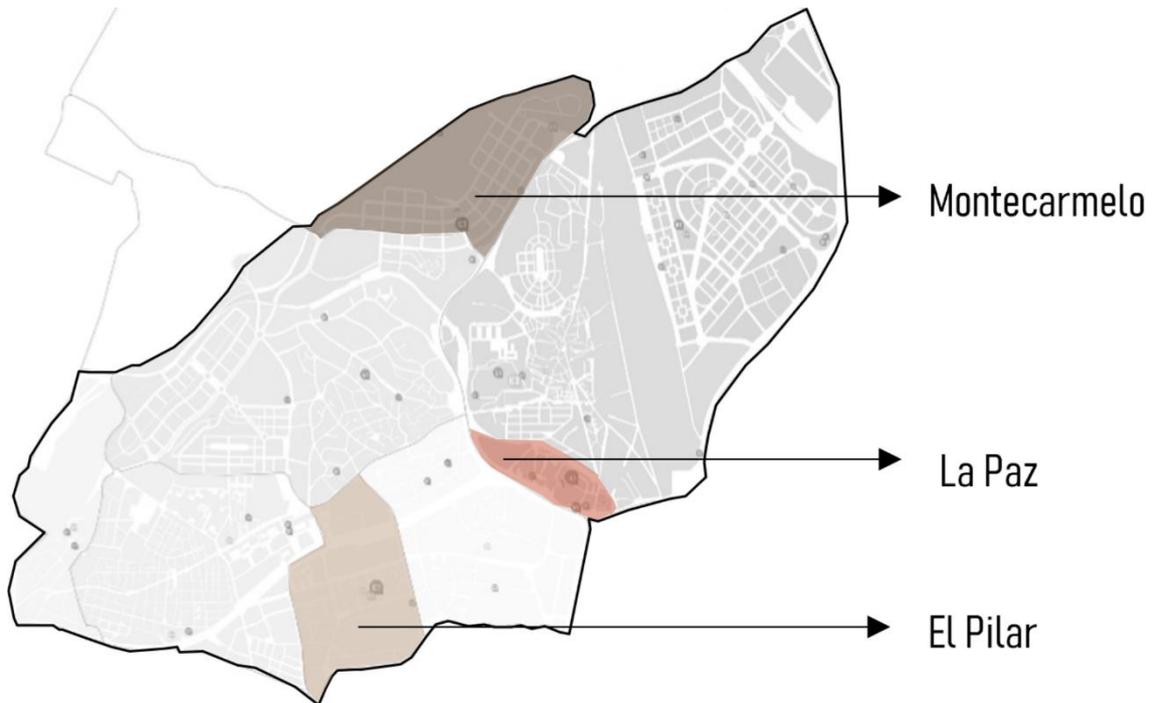


Figura 2 Diagrama de estancia. Editado por Michelle Barrionuevo S.

Segundo, las áreas de estancia, el siguiente diagrama de zona de estancia nos indica que las áreas más frecuentes, en donde existe más movimiento y actividad de usuarios es en la Paz, Montecarmelo y El Pilar, mientras que en la zona de interacción para el proyecto no existe ninguna por el hecho de haber terrenos baldíos y parecer un lugar inseguro, lo cual se convierte en una de las varias problemáticas para el usuario.



Figura 3 Diagrama de espacios. Editado por Michelle Barrionuevo S

Madrid posee el 19% de espacios públicos, 35% de inmovilidad, 11% de actividad productiva, 31% de servicios y 4% viviendas. La zona de Pilar es el lugar en donde hay más actividad productiva al igual que Valverde que posee un número mayor de viviendas con espacios públicos.



Figura 4 Diagrama de análisis de huertos en Madrid. Editado por Michelle Barrionuevo S

La existencia de huertos en Madrid ha ido creciendo exponencialmente, en 2015 se registraron alrededor de 500 zonas de huerto en varios núcleos urbanos y actualmente son más de 200.000 huertos que ciertos tipos de huertos se encuentran relativamente cerca al proyecto. Existen huertos urbanos escolares y solidarios. Los huertos urbanos cuentan con aproximadamente 60 huertos repartidos por diferentes distritos. Estos espacios son autogestionados por diferentes asociaciones, y cada una tiene su propia gestión de su parcela. Esta red de huertos surge a raíz de la necesidad de cultivos sanos libres de transgénicos, y además es un espacio de encuentro en donde las personas se reúnen a intercambiar plantas, semillas, e información. “En 2010 diferentes colectivos se unieron de cara a poner en marcha este tipo de huertos en distintos puntos de la ciudad. Algunos

años después, en 2014, el Ayuntamiento de Madrid lanzó el Programa Municipal de Huertos Urbanos Comunitarios con el apoyo de la Red de Huertos Urbanos de Madrid y la Federación Regional de Asociaciones Vecinales.”. (VegMadrid, 2021). En estos huertos está totalmente prohibido el uso de pesticidas, fertilizantes y cualquier otro químico que altere la producción natural del alimento. Este programa tiene varios objetivos, como es: promover la actividad agrícola, educar la sostenibilidad, tejer relaciones entre los vecinos, facilitar lazos intergeneracionales, desarrollo de proyectos exclusivos y apoya a otros proyectos de huertos. “El programa está dirigido a asociaciones sin ánimo de lucro inscritas en el Registro de Entidades ciudadanas del Ayuntamiento de Madrid y se desarrolla a través de la cesión gratuita por procedimiento de libre concurrencia de parcelas municipales, calificadas como área verde” (Huertos de Madrid, 2023). Esto quiere decir que al ser un programa municipal, las áreas verdes que consideren importantes para el cultivo, las utilizan y promueven la agricultura urbana.



Figura 5 Huertos en Madrid. Imagen recuperada de: Open Street Map.

En este mapa podemos observar las áreas verdes utilizadas por este programa municipal. Algo que es muy interesante de este proyecto, es el que ofrecen talleres de capacitación cada cierto tiempo, actualmente el más reciente fue el 18 de Diciembre del 2023, el cual

consistía en un taller de suelos, para saber qué suelo es fértil, cuales son los nutrientes que debe poseer y las problemáticas y soluciones que existen para ello.

Análisis del Solar

Como ya mencioné anteriormente, el solar a trabajar es el Museo de Zapadores/ ciudad del arte del siglo XXI.

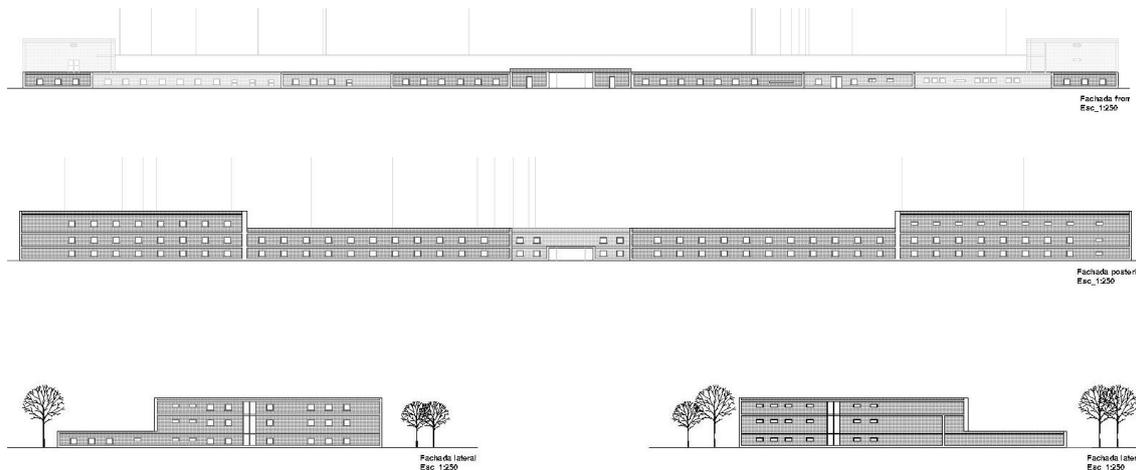


Figura 6 Fachadas del Museo de Zapadores. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

En las fachadas del solar existente, podemos observar la forma longitudinal del edificio, la cual se convierte en un reto a tratar, podemos ver el material principal del edificio que es el ladrillo, además de poseer un ritmo en la fachada con las ventanas pequeñas, característica de la arquitectura industrial.

Problemática



Figura 7 Problemática del sitio. Imagen recuperada de: Google Earth

Existen varias problemáticas por solucionar en el sector del proyecto, estos son: la desolación y contaminación, ya que esta ubicado frente a terrenos baldíos, los cuales se han convertido en un basurero para la comunidad, esto genera una irrupción visual del paisaje urbano. Otra problemática es la desconexión total del solar con el área de circulación peatonal.

Existe una indiferencia del programa con el usuario al tener este gran muro que no permite ver que hay mas allá, por lo que, al encontrarse situado en ese sector con un muro grande, a lado terrenos baldíos llenos de basura, imposibilita la visita de la comunidad, ya nadie quiere salir de sus casas a caminar o recrearse porque da una noción de ser inseguro.

Propuesta y Concepto



Figura 8 Propuesta. Editado por Michelle Barrionuevo S.

Mi propuesta es crear un nodo de comunicación barrial a través de la agricultura urbana. Por lo que, propongo cultivar una nueva relación entre las tierras agrícolas y el desarrollo urbano que apoye una comunidad y una red alimentaria regional sostenible. Proponer un nuevo modelo de gestión de espacios comunitarios sostenibles y de recuperación

ambiental, que incorporando la innovación tecnológica y poniéndola a disposición de la comunidad, genere un espacio para la educación en permacultura, la práctica de modelos de gobernanza y la autogestión. Construyamos juntas un camino para abordar la emergencia climática, la soberanía alimentaria, la economía circular y el residuo 0.



La agricultura urbana desarrolla funciones puntuales como es: la producción alimentaria, enverdecimiento de la ciudad, funciona como estructurados del tejido urbano, y posee una función ambiental y social.



Figura 9 Diagrama del concepto. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

En este diagrama vemos los aportes importantes de mi propuesta que es la generación de cultivos a través de la conexión barrial y la venta de las cosechas, lo cual ayudaría en la reactivación económica del sector con alimentos más saludables, para esto utilizo energía térmica para paneles para las bombas y reciclaje y recolección de agua lluvia.

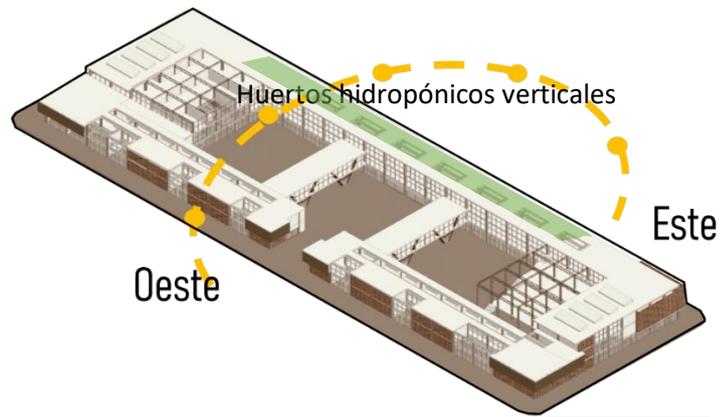


Figura 10 Diagrama de asoleamiento. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

Este diagrama, muestra el asoleamiento del proyecto, va de este a oeste, es por esto que los huertos hidropónicos verticales al poseer una fachada transparente permiten la entrada de luz al huerto, evitando usar la luz artificial.

Partido Arquitectónico

El partido es la transformación de un volumen cerrado, remarcando una C posterior y dejando una barra con una abertura para remarcar el ingreso al proyecto. Además de agregar dos volúmenes siguiendo los mismos ejes estructurales del proyecto que serían el invernadero y el mercado.

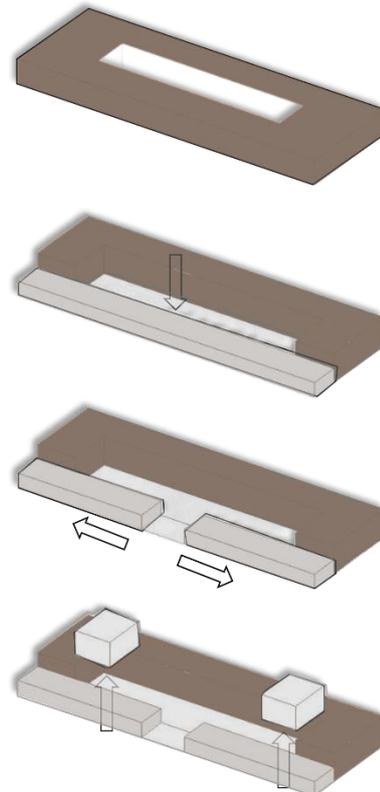


Figura 11 Diagrama de partido arquitectónico. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

Análisis del programa

1. Talleres - biblioteca
2. Área administrativa
3. Puentes de conexión – (huertos hidropónicos horizontales)
4. Extensión de huertos comunitarios en parcelas
5. Huertos hidropónicos con luz led
6. Invernadero
7. Huertos hidropónicos verticales
8. Mercado
9. Paneles solares
10. Recolección de agua lluvia

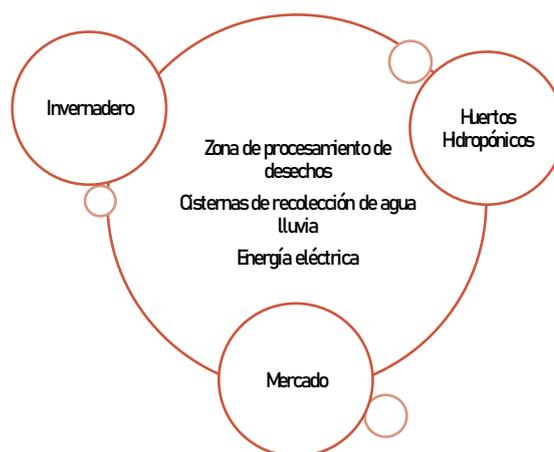
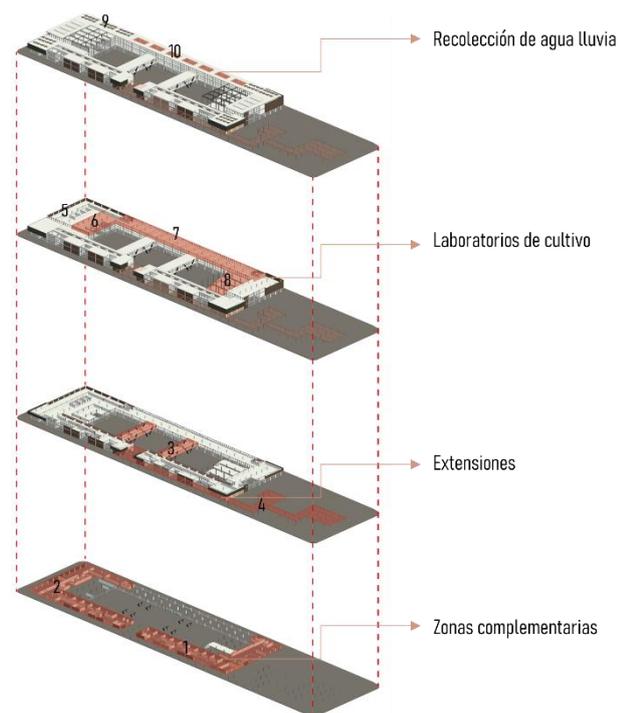


Figura 12 Isometrías programáticas. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

Algunos de los sistemas sostenibles que empleo es la energía biomas, generada con los desechos orgánicos de la comunidad, diseño de fachadas del edificio para el aprovechamiento de la luz solar y evitar luz artificial, sistemas de recolección de agua lluvia en dos puntos en las cisternas ubicadas dentro del edificio para el invernadero y la cisterna enterrada a lado del volumen de los huertos hidropónicos verticales para abastecerlos.

Tipos de Huertos que se aplican en el proyecto



Figura 13 Ilustración de tipos de huertos. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

Huertos Hidropónicos

La agricultura hidropónica es un método de cosecha de plantas que utilizan minerales en una solución líquida, es decir en el agua. “Los jardines hidropónicos a menudo producen alimentos ricos en nutrientes y de rápido crecimiento. Este hecho sucede porque quien lo planta tiene control total sobre los elementos que afectan y regulan el crecimiento de la planta, como la humedad, el pH, la oxidación y los nutrientes.”. (Portillo, 2022).

Hay diferentes tipos de huertos hidropónicos que estoy aplicando en el proyecto, uno es el cultivo de alimentos por medio de una bandeja rellena con agua y algún sustrato inerte como perlas o guijarros para que las plantas absorban nutrientes, otro es el huerto vertical con tubos de PVC, y otro es huertos hidropónicos con luz led.

Huertos Hidropónicos verticales

Partiendo de la definición de hidroponía esta es un conjunto de técnicas que permite el cultivo de plantas en un medio libre de suelo, la misma que permite en estructuras simples o complejas producir plantas principalmente de tipo herbáceo aprovechando sitios o áreas como azoteas, suelos infértiles, terrenos escabrosos, invernaderos climatizados o no, etc.

A partir de este concepto se desarrollaron técnicas que se apoyan en sustratos (medios que sostienen a la planta), o en sistemas con aportes de soluciones de nutrientes estáticos o circulantes, teniendo en consideración las necesidades de la planta como la temperatura, humedad, agua y nutrientes. La palabra hidroponía deriva del griego HIDRO (agua) y PONOS (labor o trabajo) lo cual significa literalmente trabajo en agua. Sin embargo, en la actualidad se utiliza para referirse al cultivo sin suelo.

Es importante mencionar que la técnica antes mencionada elimina la posibilidad de que el suelo se infeste con plagas, esto debido a que no utiliza el suelo, no hay lugar para que las malezas compitan con el cultivo. Uno de los factores negativos es que la propagación de enfermedades de plantas en los sistemas hidropónicos puede ser rápida, dado que las plantas o el cultivo está conectado por el sistema de suministro de agua y nutrientes, una planta enferma introducida en el sistema puede propagar rápidamente su problema a todas las demás.

Hablamos de un cultivo hidropónico vertical, cuando intervienen los cultivos hidropónicos (sistemas de cultivo basados en el agua) y el sistema de agricultura vertical. Los sistemas hidropónicos verticales se construyen por niveles, permitiendo así cultivar diferentes tipos de plantas, esta técnica está considerada especialmente para zonas urbanas en las que no existen extensos terrenos de cultivo.

Al igual que sucede con los cultivos hidropónicos comunes es muy importante lograr un equilibrio entre luz, nutrientes y agua. Una cantidad muy superior de agua podría ahogar la planta, así como grandes cantidades de luz podría secarla o quemarla. Y por supuesto, la carencia de nutrientes provocaría que los cultivos no llegasen a su mayor exponente.

Al implementar la hidroponía vertical se puede tener un propio cultivo casero en cualquier espacio que se requiera en el hogar, tomando en cuenta que puede ser además de un

sistema que produzca alimento. De igual forma este tipo de sistema de cultivo puede ser utilizado para la decoración de interiores que puede presentar una vivienda.

Las ventajas de los huertos hidropónicos verticales son que consumen pocos recursos, hay reducción de plagas y no existe desperdicio de agua ya que la misma agua puede hacer su ciclo por varios meses.

Huertos Hidropónicos Luz Led

Cabe mencionar que la iluminación desempeña un papel crucial en el éxito de los huertos, debido a que las plantas necesitan una fuente de luz adecuada, para llevar a cabo la fotosíntesis. En este punto, la tecnología LED ofrece una mayor eficiencia energética, en comparación a otras fuentes de luz, una de sus principales ventajas es que tiene la capacidad de personalizar la longitud de onda de la luz en los LED, permite adaptar la iluminación a las necesidades específicas de las plantas en las diferentes etapas de crecimiento. Adicional, la baja emisión de calor beneficia a los huertos al reducir la necesidad de sistemas de enfriamiento, tiene una vida útil prolongada reduciendo los costos de mantenimiento.

“Actualmente la tecnología de los dispositivos LED ha avanzado rápidamente en diversas áreas de las ciencias aplicadas ya que permiten la producción de luz brillante y de larga duración. Para los cultivos en interiores emiten sólo las longitudes de onda de luz correspondientes a valores propios y cercanos a los picos de absorción de los procesos fotoquímicos típicos de una planta que están entre 400 y 500 nanómetros (nm) y entre 600 y 700 nm, longitudes de onda que estimulan la germinación, crecimiento vegetativo, desarrollo y floración de las plantas por medio de sus pigmentos foto sensitivos (Winter Green Research, 2014 citado por Ramos & Ramírez, 2016). En comparación con otros tipos de luces de

crecimiento, estos dispositivos para los cultivos en interiores son atractivos debido a que no requieren balastos y emiten mucho menos calor que cualquier sistema de iluminación concluye el autor.”. (Espinal, 2021).

Invernadero

El invernadero estructura cerrada diseñada para proporcionar un entorno controlado para el cultivo de plantas. La principal función de un invernadero es crear condiciones óptimas para el crecimiento de las plantas, protegiéndolas de las inclemencias del clima y brindándoles un ambiente más cálido y controlado.

Cultivos en los diferentes huertos

Huerto hidropónico con luz led: espinaca y lechuga

Huerto hidropónico vertical con tubos de PVC: espinaca y lechuga

Invernadero: tomate y alfalfa

Producción

Producción invernadero: 10kg de tomate por m² es decir la planta baja del invernadero existe 250m² en parcela lo cual daría una cosecha de 2500kg de cosecha.

Producción con sistema hidropónico que da de 30 a 60 kg por metro cuadrado o incluso más si utilizan sistemas de aceleramiento como es la luz led. Es decir, total en los huertos hidropónicos del proyecto se daría 399m² x 30kg= 11970 kg.

Planimetrías Arquitectónicas

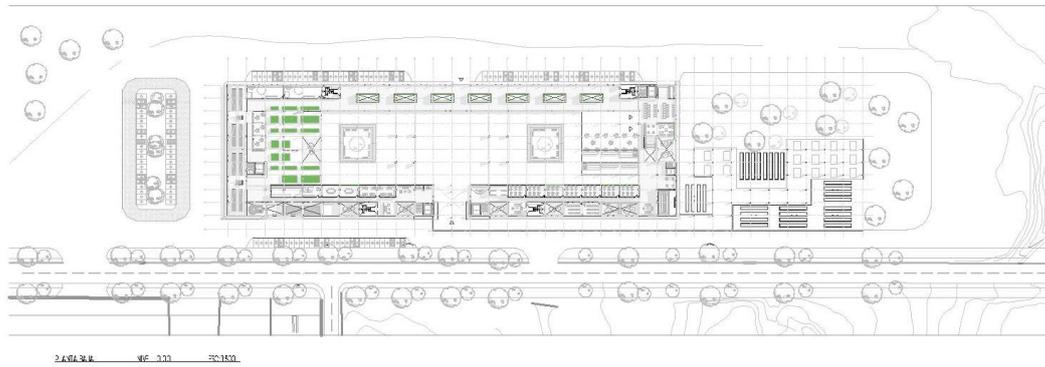


Figura 14 Planta Nivel +0.00m. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

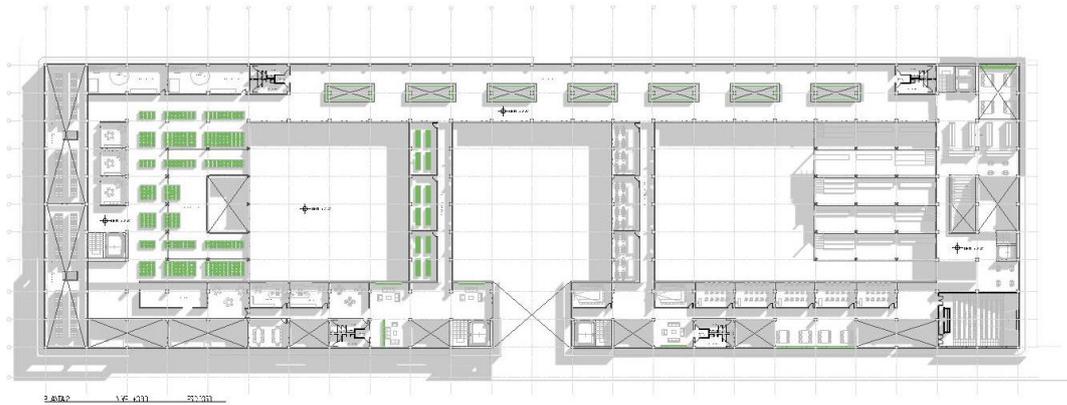


Figura 15 Planta Nivel +3.80m. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

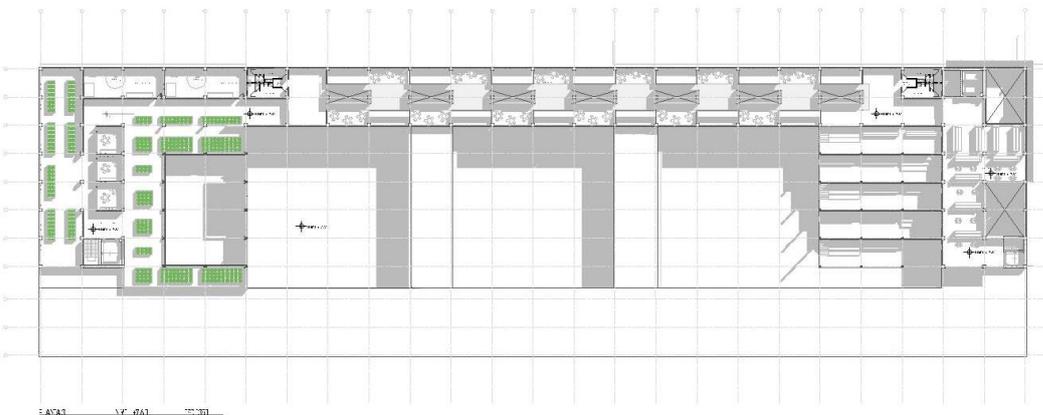


Figura 16 Planta Nivel +7.60m. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

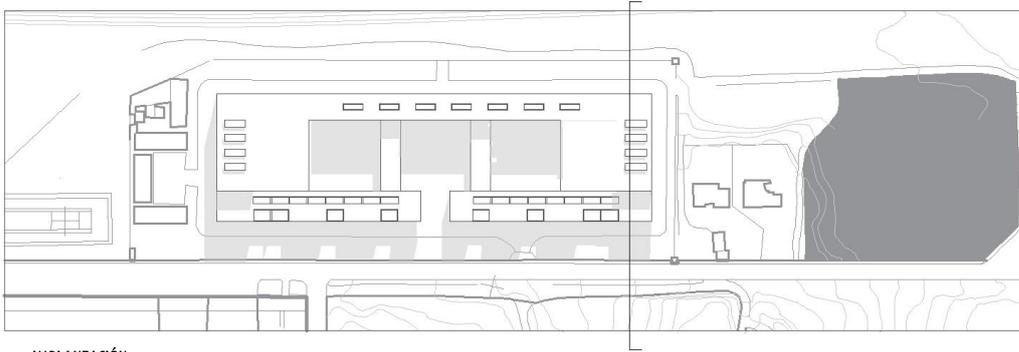


Figura 17 Implantación. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

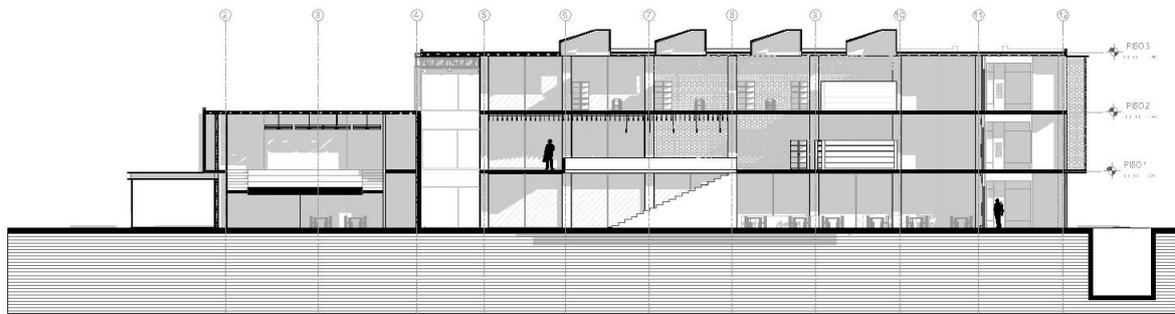


Figura 18 Corte transversal por Biblioteca. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

Corte transversal por la Biblioteca y sala de lectura. Podemos ver la cisterna enterrada de recolección de agua y abastece solo a los huertos hidropónicos verticales.

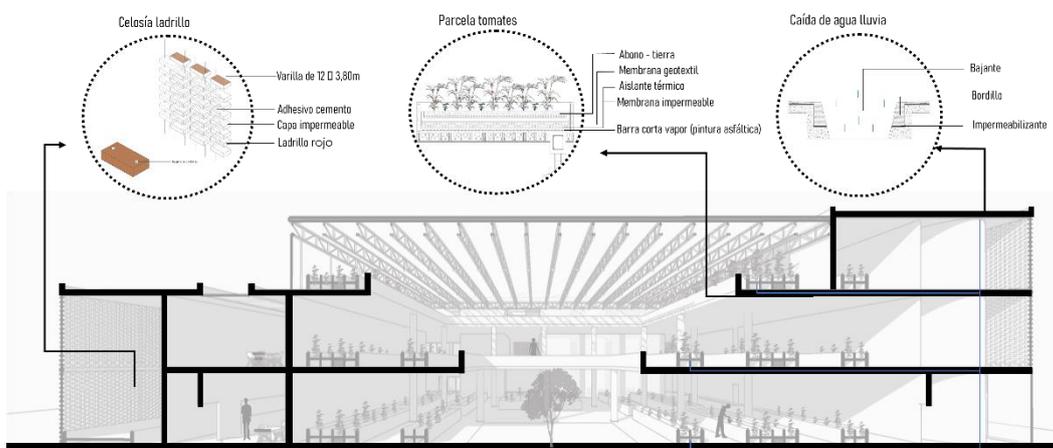


Figura 19 Corte fugado por invernadero. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

Corte fugado indicando los detalles de la celosía que se implementó, las cajas de cultivos en el invernadero y la caída de agua lluvia a las cisternas de almacenamiento y distribución que abastecen el riego de los cultivos en el invernadero.

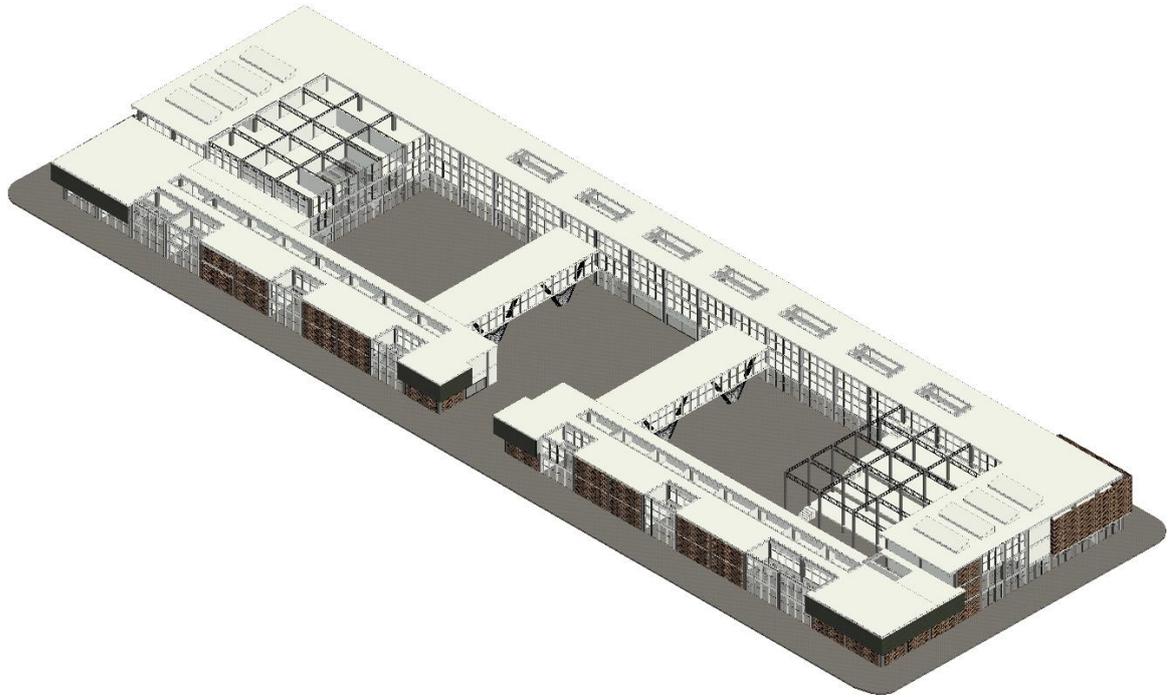


Figura 20 Axonometría estructural. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

En la axonometría del volumen, nos damos cuenta de los ejes estructurales del edificio, son los mismos a los del edificio antiguo. Las ampliaciones siguen el mismo eje estructural.

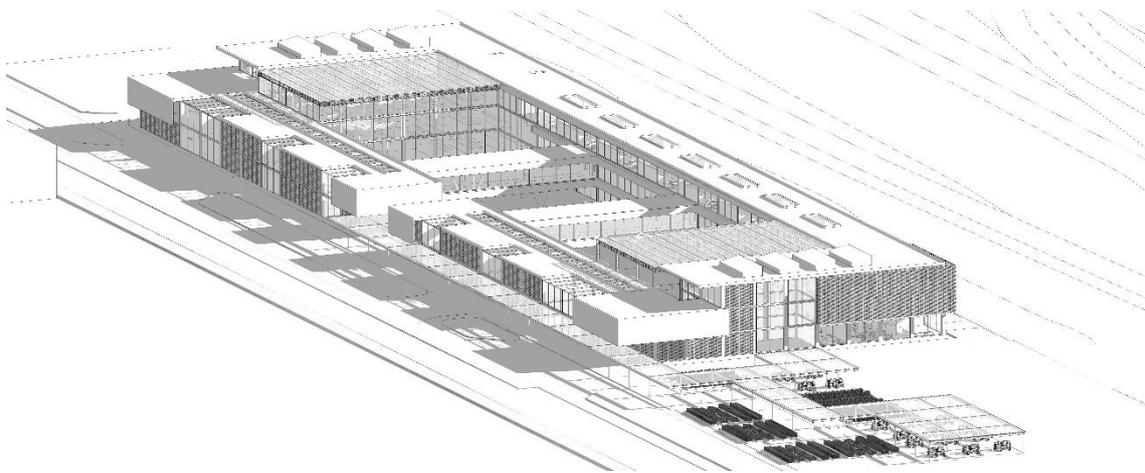


Figura 21 Axonometría proyecto. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

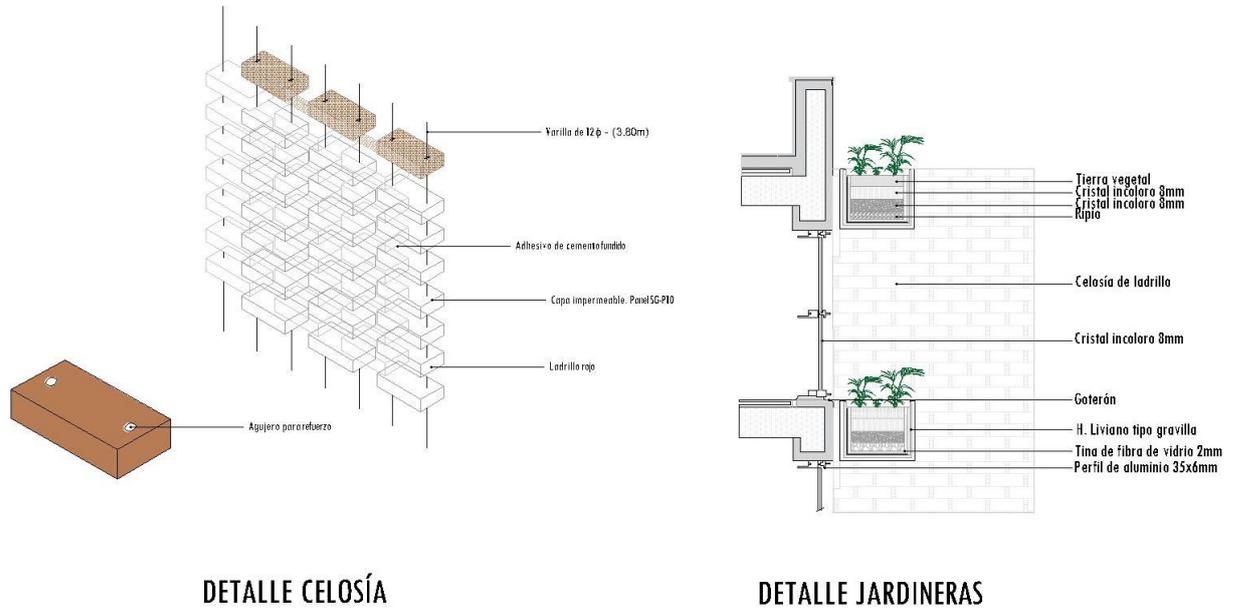


Figura 22 Cortes a detalle de celosía y jardineras. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

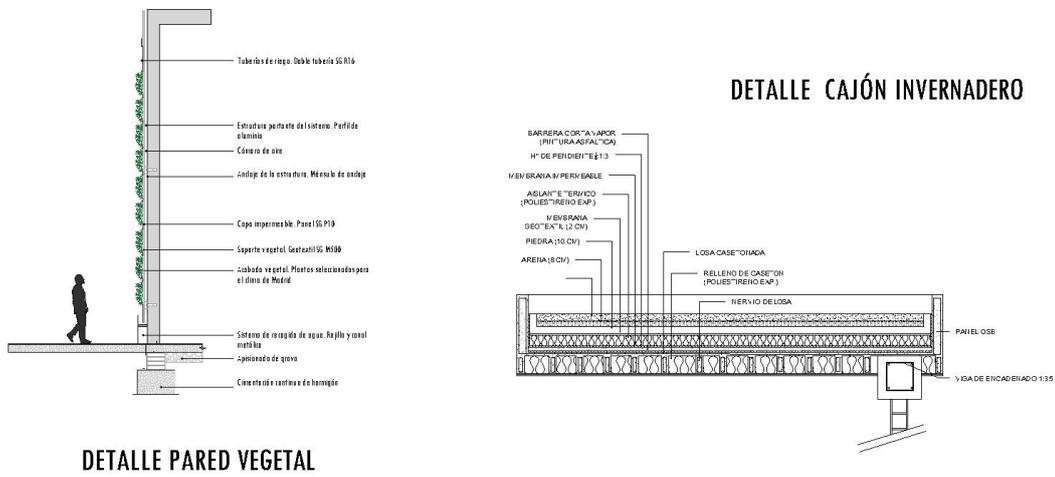


Figura 23 Cortes a detalle de la pared vegetal y cajón invernadero. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

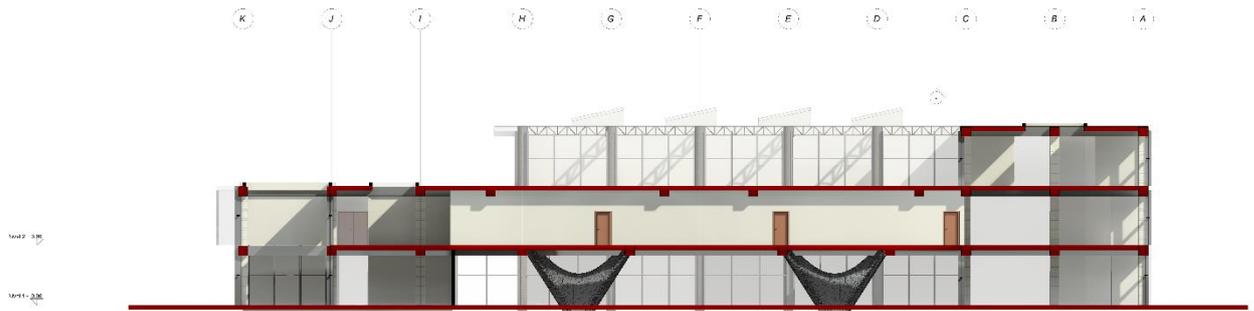


Figura 24 Corte transversal por puente de conexión. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

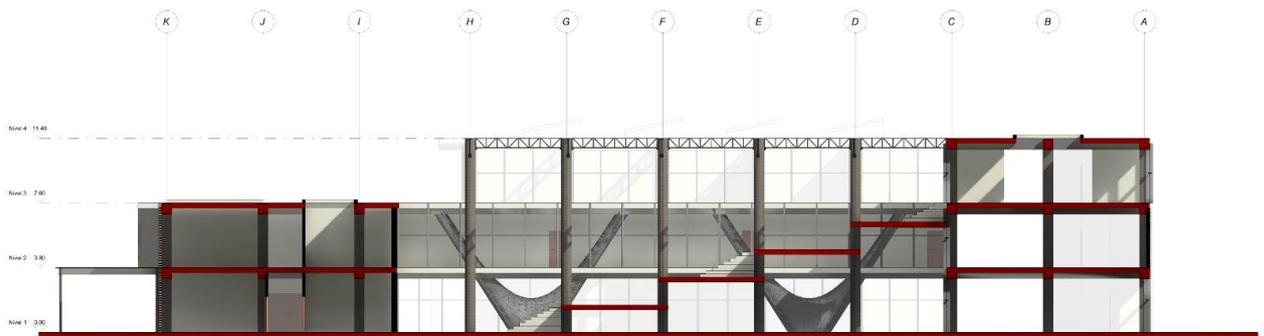


Figura 25 Corte transversal por mercado. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

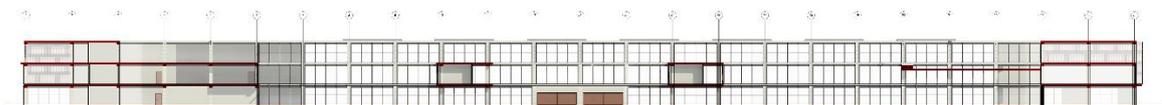


Figura 26 Corte longitudinal por patios centrales. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.



Figura 27 Corte longitudinal fugado por patios centrales. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.



Figura 28 Corte longitudinal fugado por puentes de conexión. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.



Figura 29 Fachada Oeste Elaborado por Michelle Barrionuevo S.



Figura 30 Fachada Este. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.



Figura 31 Fachada Norte. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

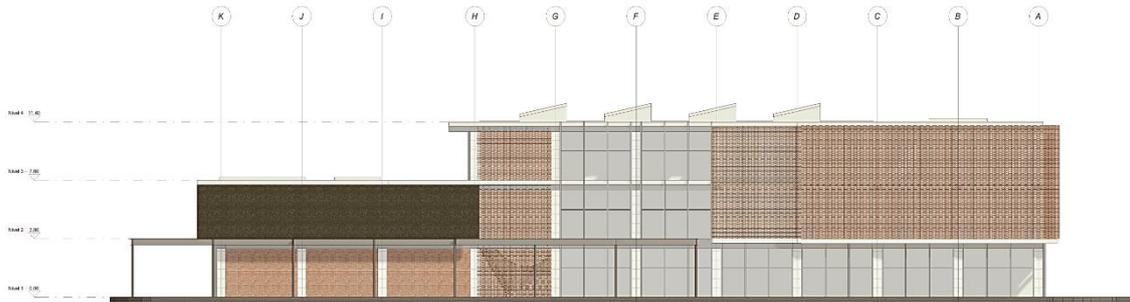


Figura 32 Fachada Sur. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

Vistas



Figura 33 Vista por ampliación de huerto parcela. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

Esta vista es tomada desde la ampliación de huerto parcela a lado del edificio, aprovechando la tierra y el asoleamiento para los cultivos Esta aplicación de huerto es mas tradicional.



Figura 34 Vista por patio central. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

Esta vista es tomada desde el interior del edificio, desde uno de los patios centrales, podemos ver el puente de conexión del volumen frontal y el posterior. También se logra ver el volumen de los huertos hidropónicos verticales en los tubos de PVC.



Figura 35 Vista por fachada Este en perspectiva. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

Esta vista se tomó desde la fachada Este, podemos ver la entrada por la biblioteca y sala de lectura.

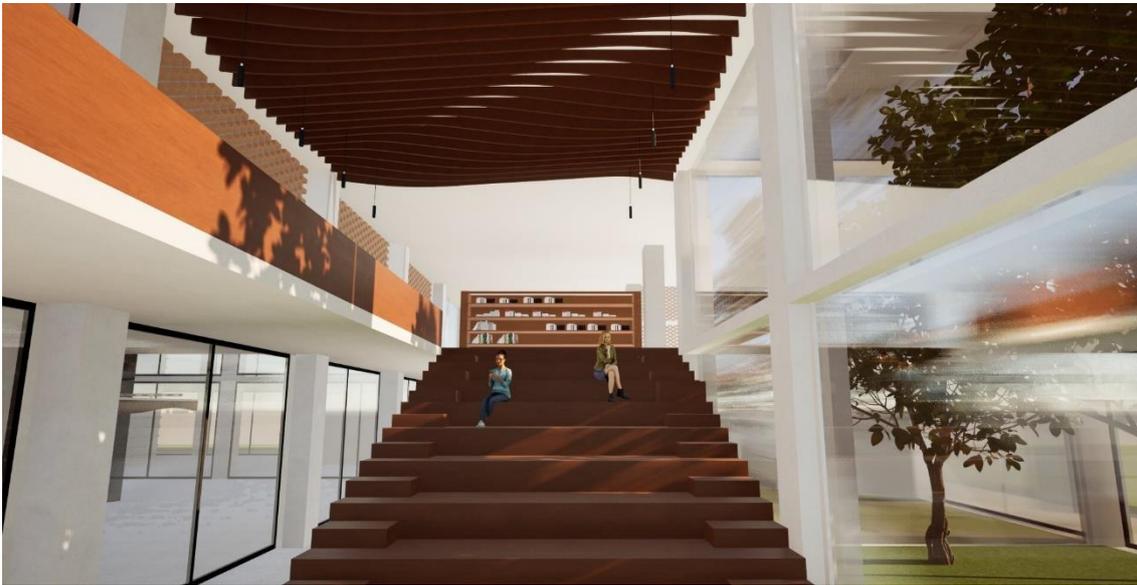


Figura 36 Vista graderío Biblioteca. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

Se puede observar el graderío de zona de lectura que va desde la planta baja y termina en la planta alta 1, en donde se encuentra la biblioteca.



Figura 37 Vista Planta Alta Biblioteca. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.



Figura 38 Vista interior invernadero. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

Vista desde el volumen añadido, el invernadero de cristal. Para esta ampliación utilicé estructura metálica de acero y cerchas, vidrio para la cubierta y hormigón para las losas.



Figura 39 Vista en perspectiva Mercado. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

Vista desde el volumen dos que fue añadido, el mercado. Esta estructura es de acero, con cerchas y vidrio. El volumen del mercado tiene un aire abajo, lo cual funciona un área de estancia con mobiliario exterior. Además de dejar pasar el aire al volumen de la fachada sur.

CONCLUSIÓN

En conclusión, en el actual Museo de Zapadores y antiguo cuartel militar, se proponen un Centro Cultural con intención a la agricultura urbana, en donde sus principios son la inclusividad y sustentabilidad. La función principal es unir a los barrios colindantes, brindando un espacio de conexión y esparcimiento. Para esto propongo huertos urbanos, los cuales a través de la educación permacultura, invitan a la comunidad a unirse a actividades recreativas de agricultura. Para esto, se propone tres espacios principales en donde su función es la misma, los huertos hidropónicos verticales en tubos de PVC, huertos hidropónicos con luz led y el invernadero. Además de esto, se propone un mercado el cual sirve de espacio de venta de los mismos cultivos cosechados en el edificio.

El volumen propuesto, es un volumen más abierto, que tenga relación con los usuarios y a simple vista nos invite a entrar en el y conocer lo que existe dentro. Es volumen mas ligero, con una fachada de ladrillo y cristal para la entrada de luz a los espacios interiores de la barra frontal. Por otra parte, al implementar estas dos barras o puentes de conexión entre los dos volúmenes, se genera tres patios centrales los cuales sirven de zona de esparcimiento para los usuarios.



Figura 40 Vista aérea del proyecto final. Elaborado por Michelle Barrionuevo S.

BIBLIOGRAFIA

- VegMadrid. (2021, julio 18). *Huertos urbanos en Madrid - ¿Cómo apuntarte?* Guía Vegana, Vegetariana y VegFriendly de Madrid. <https://www.vegmadrid.es/huertos-urbanos-en-madrid/>
- Portillo, G. (2022, febrero 2). *Qué son los huertos hidropónicos*. Renovables Verdes. <https://www.renovablesverdes.com/que-son-los-huertos-hidroponicos/>
- Huertos de Madrid. (n.d.). Madrid.es. Retrieved December 22, 2023, from <https://diario.madrid.es/huertos/#12/40.3473/-3.6296>
- Beltrano y Daniel O. Gimenez, J. (n.d.). Cultivo en hidroponía. Edu.Ar. Retrieved December 22, 2023, from https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46752/Documento_completo.pdf?sequence=1
- González, D. (s. f.). Diseño de un cultivador hidropónico vertical para uso doméstico. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/338/3381382005/html/index.html>
- Canarias, A. (2022, 4 enero). El cultivo hidropónico vertical. Agroingenia Canarias. <https://agroingeniacanarias.com/el-cultivo-hidroponico-vertical/>
- Espinal, J. (2021). Efecto de la iluminación led en un sistema vertical de producción con lechuga (*Lactuca sativa* L.) Bajo ambiente controlado. Universidad Mayor de San Andrés.