



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura



DISTRITO ALIMENTARIO

UH VICENTE GUERRERO

Seminario Especial de Titulación Intersticios V

Tesis para obtener el título de arquitecta, arquitecto
presentan:

*Paulina Ayala Robles
Luis Eduardo Cancino Rueda*

Asesores:

*Mtra. Elena Tudela Rivadeneyra
Dra. Adriana Lira Oliver
Dr. Daniel Daou Ornelas
Mtro. Armando Hashimoto Hongo*

Ciudad Univesitaria, Ciudad de México.
Octubre 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.

En colaboración con :

Compañeros del Seminario Especial de Titulación Intersticios

Durán del Valle Oriana Alessandra

García Juárez Julia Carolina

Martínez Álvarez Mariela

Martínez Estrada Hugo

Mendoza Valencia Nidia Aileen

Ojeda Barrón Vanessa

Reyes Hernández Lizbeth

Reyna Aguilar Andrea

Villafuerte Villalobos Ángel Ramiro

Agradecimientos

Paulina

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han sido parte de este increíble viaje. Agradezco a mi familia por su apoyo incondicional y por ser mi fuente de inspiración. También quiero agradecer a mis amigos y seres queridos por su aliento y motivación constante. Un agradecimiento especial a mis profesores y asesores, cuya orientación y sabiduría han sido invaluable en mi proceso de aprendizaje. Por último, agradezco a todos los participantes de mi investigación y a aquellos que han compartido su conocimiento y experiencia. Su contribución ha enriquecido mi trabajo y me ha ayudado a crecer académicamente. Estoy enormemente agradecido por todo su apoyo y confianza en mí.

Cancino

A mis compañerxs y maestrxs; Dilan, Zetina, Ewe Galería, Arq. Alfonso Nápoles, Arq. Oscar Osorio, Arq. Ricardo Hernandez, Mtra. Elena Tudela, Dr. Daniel Daou, Mtro. Armando Hashimoto.

A mis compañeras de tesis , Liz y Pau; y compañerxs de seminario.

A mi hermano, a mi mamá y a mi papá, Mi familia.
Gracias por el apoyo incondicional.



FIGURA 1: Distrito alimentario UHVG Parque Cuitláhuac. Vista mirador.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino, 2022)

SÍNTESIS DE CAPITULADO

La tesis se estructuró en cinco capítulos. En el primer capítulo, se establece el marco teórico que abarca la definición de los siguientes conceptos: modelos de urbanización, agricultura urbana, distritos alimentarios urbanos sostenibles, dietas alternativas, de la granja a la mesa, slow food, economía circular y granjas verticales.

El segundo capítulo se centra en la relación entre la alimentación, la dieta y las emisiones de carbono. En este capítulo se abordan temas relacionados con el panorama de la dieta y las emisiones de carbono a escala global, Ciudad de México y panorama de la dieta global. Además, se analizan los sistemas alimentarios que están vinculados a métodos tradicionales de agricultura, como la entomofagia, la milpa y la fungicultura.

El tercer capítulo, titulado "Expansión urbana y el sistema alimentario", aborda temas relacionados con la expansión urbana en diferentes escalas, incluyendo global, nacional, Zona Metropolitana del Valle de México, Ciudad de México e Iztapalapa.

En el cuarto capítulo, titulado "Análisis de sitio", se examinan los factores y condiciones tangibles e intangibles que se presentan en el contexto inmediato del sitio donde se ubica el proyecto. Se abordan los siguientes aspectos: ubicación, contexto histórico, riesgos y vulnerabilidades, condiciones climáticas, equipamiento e infraestructura, densidad y levantamiento fotográfico.

En el quinto capítulo se presenta la propuesta urbano-arquitectónica-paisajística titulada "Distrito Alimentario: UH Vicente Guerrero". En este capítulo se abordan las estrategias e intenciones que se llevaron a cabo para el desarrollo del proyecto, así como las propuestas de diseño y planificación que respaldaron la reconfiguración espacial, las condiciones sociales y las contribuciones en términos de alimentación y emisiones de carbono.

El último capítulo se refiere a las conclusiones generales del proyecto, donde se menciona la importancia de la disminución de las emisiones de carbono a través de la reconfiguración de los espacios públicos. De igual forma se incentiva la replicación de estrategias y formas de consumo que disminuyan la huella de carbono y puedan intervenir a una mayor escala demográfica y por consiguiente tener un menor impacto en sus emisiones.

Al finalizar el capítulo, se incluye la bibliografía utilizada durante la elaboración del proyecto de tesis, así como una sección de anexos que respalda la investigación realizada.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

- Prefacio
- Planteamiento del problema
- Pregunta de investigación
- Objetivos

01

MARCO TEÓRICO

- Modelos de urbanización
- Agricultura urbana
- Distritos alimentarios urbanos sostenibles
- Dietas alternativas
- De la granja a la mesa
- Economía circular
- Granjas verticales

02

ALIMENTACIÓN, DIETA Y EMISIONES DE CARBONO

- Panorama de la dieta global
- Panorama Cdmx
- Entomofagía
- Milpa
- Fungicultura

03

EXPANSIÓN URBANA Y EL SISTEMA ALIMENTARIO

- México y sus conexiones internacionales
- Panorama Nacional
- Panorama Zona Metropolitana Del Valle De México
- Panorama Cdmx
- Panorama Iztapalapa



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.

04

ANÁLISIS DE SITIO

- Contexto histórico
- Entorno social
- Equipamiento e infraestructura
- Condiciones climáticas
- Levantamiento fotográfico
- Unidad Habitacional Vicente Guerrero

05

DISTRITO ALIMENTARIO: UH VICENTE GUERRERO

- Concepto.
- Estrategias.
- Alimentación.
- Programa Urbano – Arquitectónico – Paisajístico
- Programa Alimenticio
- Diagrama Metabólico
- Paleta Vegetal
- Plan Maestro
- Parque Cuitláhuac
- Corredores alimentarios
- Humedal urbano
- Calles
- Cortes Constructivos
- Temporalidad
- Vinculación Social
- El Distrito en Números

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

1700

1800

1900

1910

1920

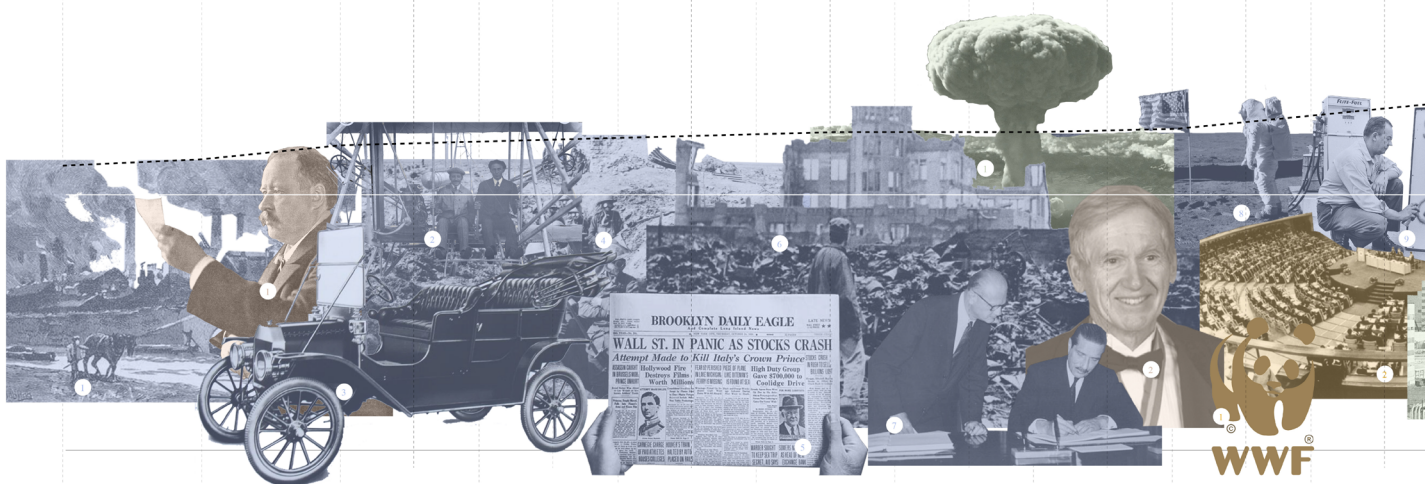
1930

1940

1950

1960

1970



1980

1990

2000

2010

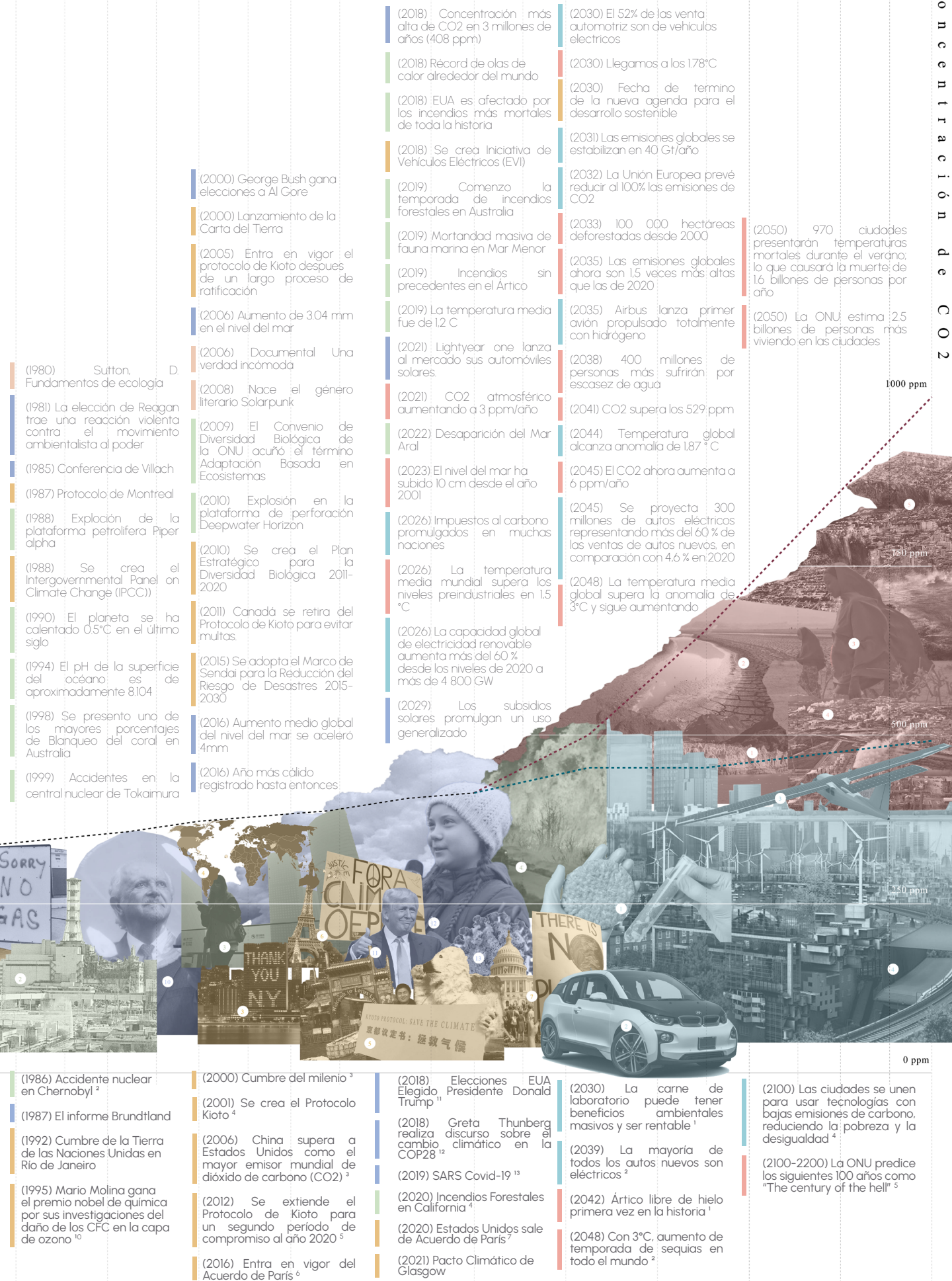
2020

2030

2040

2050

2100

Concentración de CO₂

INTRODUCCIÓN

El proyecto se llevó a cabo en la quinta edición del Laboratorio de Entornos Sostenibles de la Facultad de Arquitectura de la UNAM. Su objetivo principal fue establecer las condiciones para un escenario post carbono en la Ciudad de México en 2050, a través del desarrollo de proyectos urbanos, paisajísticos y arquitectónicos.

Dentro de este contexto, el proyecto se centra en la relación entre el espacio y la dieta, propiciando la creación de sistemas alternativos que busquen reducir las emisiones de carbono y transformar los hábitos de consumo dentro del contexto nacional.

La propuesta tiene como objetivo principal la transformación de los espacios destinados a la venta de alimentos, así como la revitalización de los espacios urbanos residuales a modelos multifuncionales que incorporan los componentes básicos del ciclo de suministro

alimentario. Esto busca promover las dinámicas sociales urbanas, diseñar espacios con menor impacto energético, mejorar la calidad ambiental y fomentar sistemas económicos sostenibles.

Se desarrolló una investigación a partir del estudio y análisis de tendencias tecnológicas, socioculturales y demográficas con relación a los sistemas alimentarios actuales y la reducción de las emisiones de carbono en las ciudades.

Asimismo, a lo largo del seminario se crearon elementos gráficos como diagramas, líneas de tiempo, mapas cartográficos y viñetas ; así como proyectos de corto plazo como un kit de partes y proyectos especulativos a diferentes escalas previos al proyecto del final, esto para la síntesis de la investigación y destacar las posibilidades de la propuesta



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.

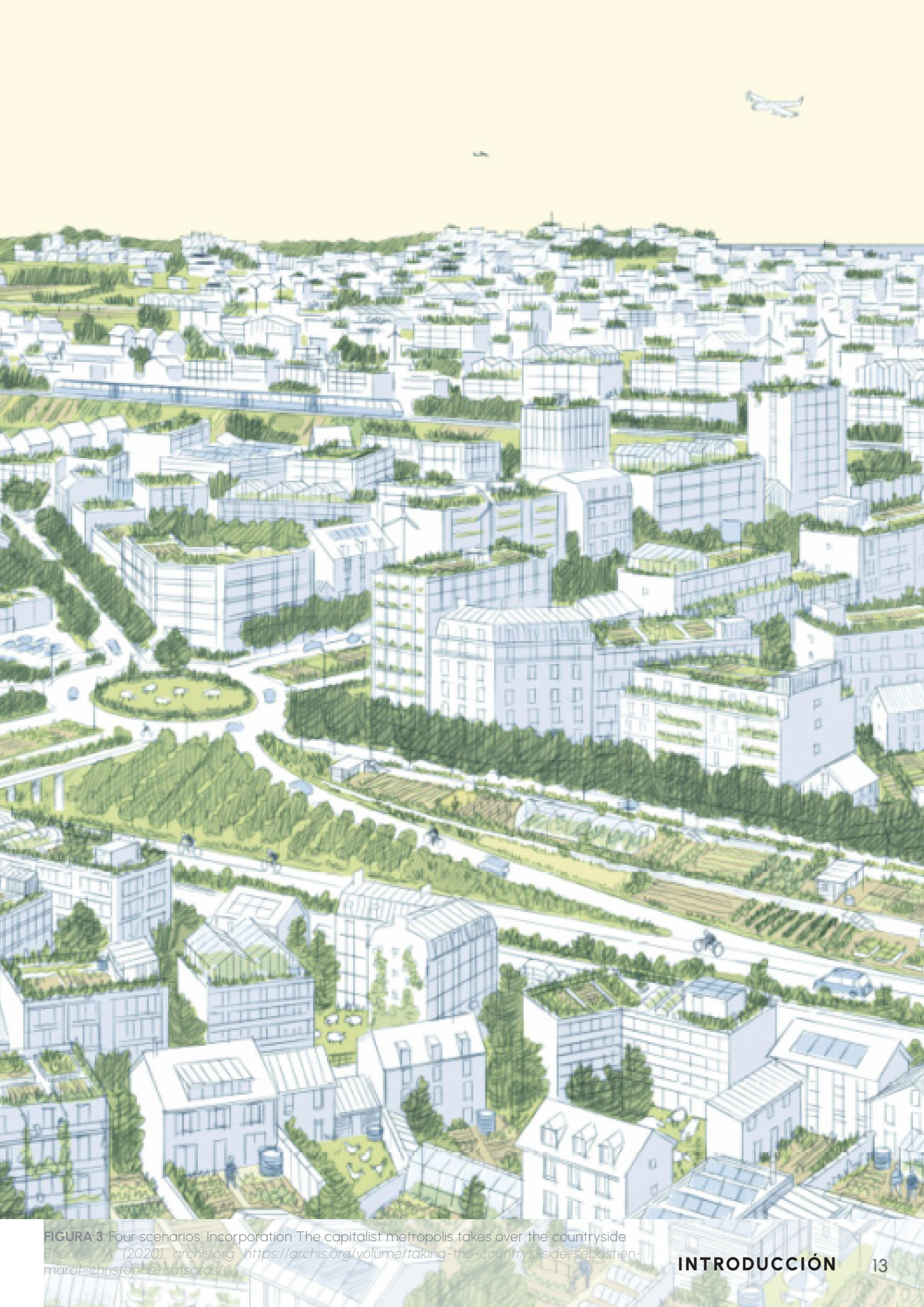


FIGURA 3 Four scenarios: Incorporation The capitalist metropolis takes over the countryside
Etienne, M. (2020). archis.org. <https://archis.org/volume/taking-the-countryside-sebastien-marot-christophe-batsaros/>

KIT DE PARTES

El kit partes es un recurso de apoyo diseñado con el propósito de recopilar información proveniente de modelos, estudios y tendencias actuales relacionadas con un modelo de ciudad post carbono. Los conceptos propuestos tienen el objetivo de reducir las emisiones de carbono, proponer sistemas de mitigación al cambio climático y ofrecer nuevas alternativas a los modelos urbanos existentes.

El compendio está conformado por 8 estrategias y subestrategias que abarcan los siguientes conceptos: soluciones basadas en la naturaleza, usos de suelo, energía, edificaciones, modelos urbanos, transporte, hábitos de consumo, captura de CO₂. La estructura del Kit de Partes se basa en la definición de los términos, sus posibles ventajas y desventajas, y la cuantificación de su impacto ambiental en términos de reducción de emisiones de carbono, ahorro energético, ahorro de agua, entre otros aspectos. Además, se incluyen modelos isométricos con su respectiva escala gráfica para ilustrar visualmente los conceptos.

El objetivo del diagrama de relaciones es respaldar la investigación del Kit de Partes al plantear la interrelación entre la categorización de los términos y sus implicaciones espaciales. Basado en la definición de los conceptos y sus respectivas categorías, se proponen dos categorías de relación. La primera se centra en la temporalidad del concepto, mientras que la segunda se enfoca en su ámbito de aplicación, es decir, si el concepto puede ser gestionado de manera individual, colectiva o gubernamental. El diagrama de relaciones visualiza de manera gráfica estas conexiones, enriqueciendo así la comprensión de la investigación del Kit de Partes.

En conclusión, el Kit de Partes se concibió como una herramienta introductoria para definir y comprender los conceptos que se desarrollarían en mayor profundidad en propuestas posteriores, sentando las bases para la reimaginación de un escenario de ciudad post carbono en el año 2050.



Conceptos generales de una
urbanización post-carbono

Universidad Nacional
Autónoma de México
Facultad de Arquitectura UNAM

Seminario Especial de Titulación
Intersticios SETI 5

FUTUROS POST_CARBÓN

Aproximaciones teóricas y espaciales para una ciudad post carbono

Estudiantes:

Paulina Ayala
Oriana Durán
Luis E. Cancino
Julia García
Mariela Martínez
Hugo Martínez
Nidia A. Mendoza
Vanessa Ojeda
Andrea Reyna
Lizbeth Reyes
Ángel R. Villafuerte

Docentes:

Daniel Daou
Armando Hashimoto
Adriana Lira
Elena Tudela

FIGURA 4: Portada de Kit de partes "Futuros Post_Carbón"

Elaboración propia (Ayala,P. Cancino,L. Durán,O. García, J. Martínez, M. Martínez, H. Mendoza, N. Ojeda,V. Reyes, L. Reyna, A. Villafuerte, A. 2022)

DIAGRAMA DE RELACIONES

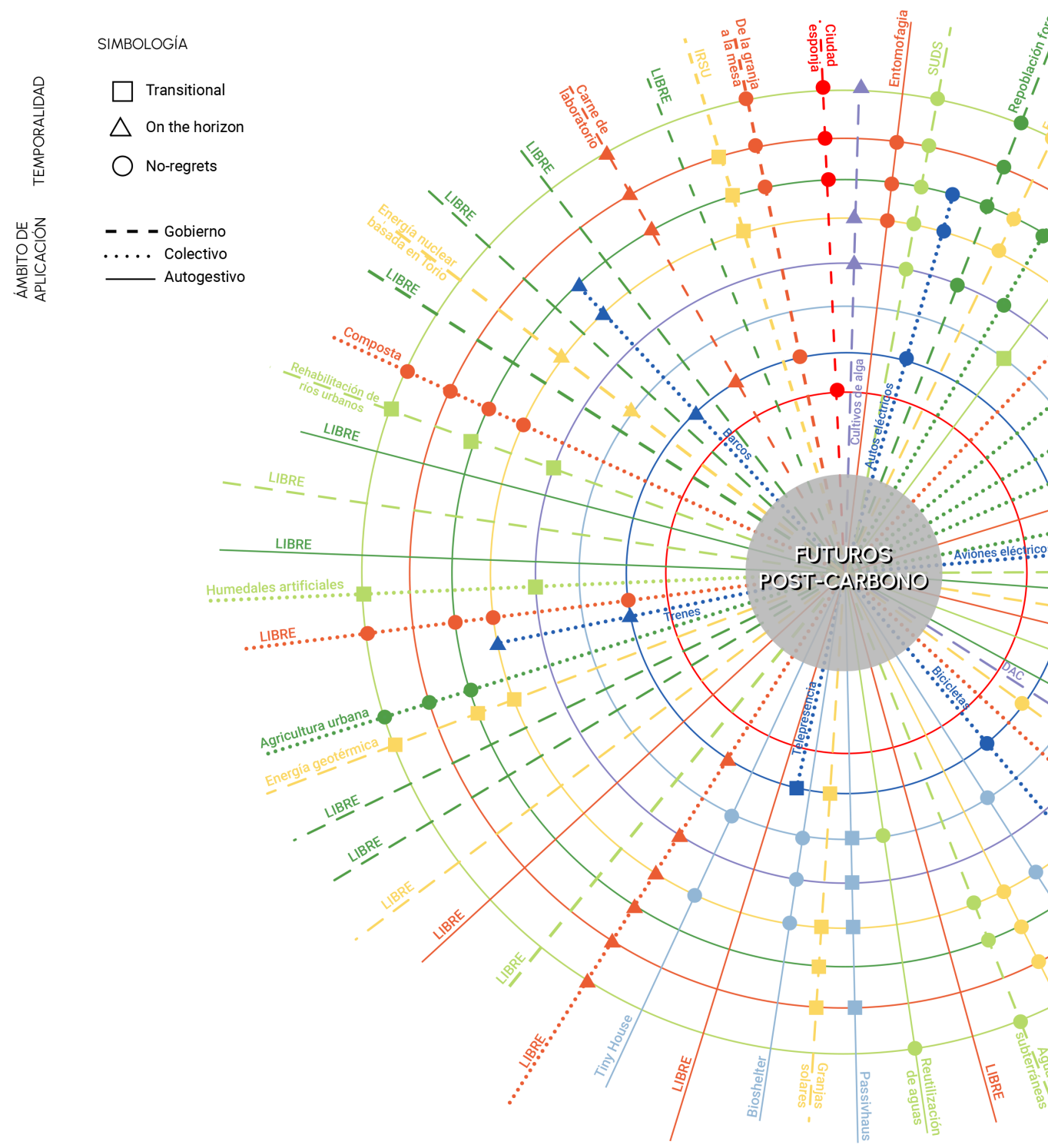
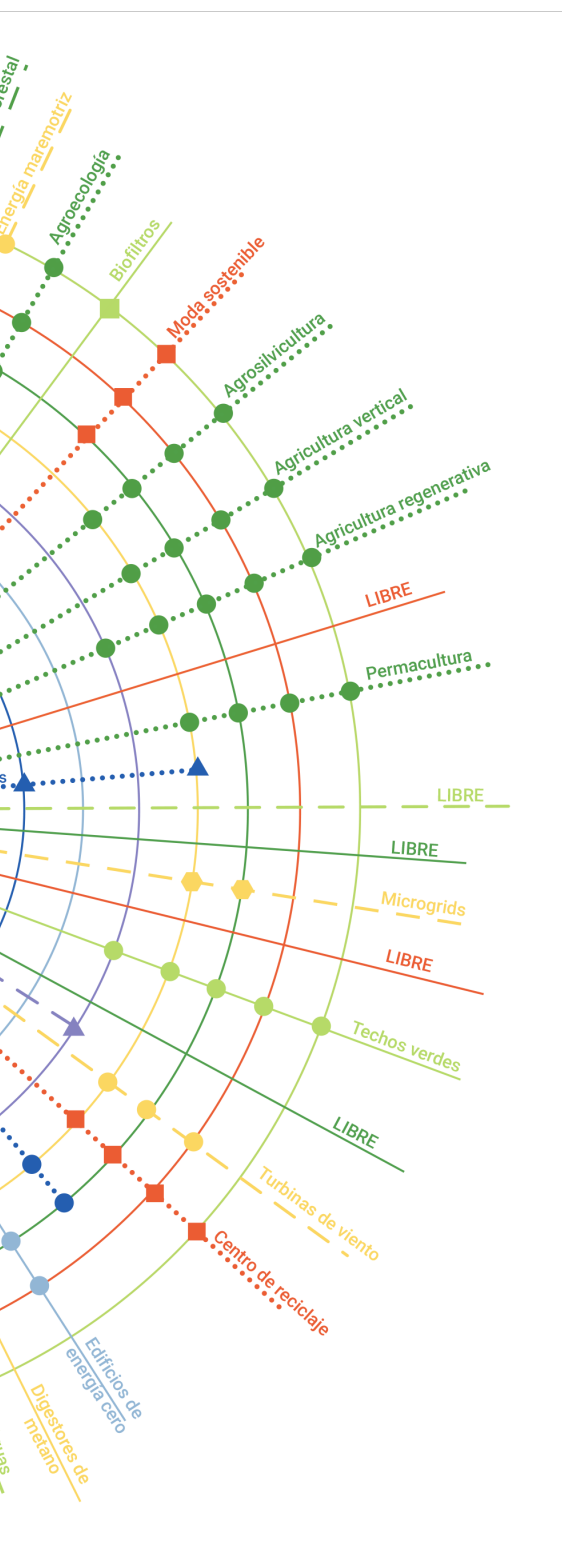


FIGURA5: Diagrama de relaciones"Futuros Post_Carbono"
 Elaboración propia (Ayala,P. Cancino,L. Durán,O. García, J. Martínez, M. Martínez, H. Mendoza, N. Ojeda,V. Reyes, L. Reyna, A. Villafuerte, A. 2022)



El diagrama de relaciones es una herramienta que se utiliza con el propósito de visualizar y conceptualizar las interacciones entre los diferentes conceptos establecidos en el Kit de partes. Se proponen diversas categorías clave para la transición hacia un futuro post carbono, las cuales incluyen transporte y movilidad, usos de suelo, hábitos de consumo, agua, economía, política, servicios ecosistémicos, energía y captura de CO².

Durante la creación de este diagrama, se han tenido en cuenta las relaciones identificadas entre estas categorías. Se ha considerado la dependencia temporal de las acciones propuestas, la escala espacial de su aplicación, así como las implicaciones sociales y ambientales que conllevan. Además, se ha prestado atención a las tecnologías y enfoques que respaldan estas relaciones.

ÁMBITO DE APLICACIÓN.

- **Autogestivo:** Aquellos que deben aplicarse de manera individual, hay autonomía en el manejo de los recursos y estrategias.
- **Colectivo:** Aquellos que pueden aplicarse de manera colectiva (comunidades, agrupaciones y asociaciones) sin requerir de algún apoyo gubernamental o legal.
- **Gobierno:** Aquellos que requieren inversión, gestión, regulación, procesos legislativos o alguna otra acción por parte del gobierno.

TEMPORALIDAD

- **Transitional:** Estrategias que pueden funcionar a corto y mediano plazo, pero llegado cierto punto sus contras pueden llegar a pesar más que los beneficios o resuelven algún problema a corto plazo.
- **No-regrets:** Corresponde a las soluciones cuyo beneficio se extiende en buenos términos a sociedad humana y ambiente, de manera que la magnitud de su impacto pasa a ser secundaria. Ej: Agrosilvicultura, cuyas prácticas pueden dejar menor rendimiento que otras pero se desarrolla de tal manera que hay un beneficio ambiental y social positivo.
- **On the horizon:** Aquellas que se plantean recién como opciones, parecen buenas pero hace falta mayor investigación y su aplicación práctica

ESCENARIOS ESPECULATIVOS

ESCALA GLOBAL

Se desarrollaron tres propuestas de aproximación al escenario post carbono. La primera se centró en una escala global, donde se comenzaron a visualizar de manera gráfica algunos de los conceptos previamente definidos en el Kit de Partes.

Esta propuesta se enfoca en la creación de un barrio con una densidad de 6,000 personas, utilizando nuevas tecnologías y espacios para descentralizar los servicios e infraestructuras urbanas de las ciudades. Uno de los objetivos principales es la reducción de las emisiones de carbono, para lo cual se proponen estrategias como la disminución del uso de automóviles particulares, la mejora de la conectividad de las redes de infraestructura y equipamiento necesarios, y la implementación de nuevas tecnologías para el almacenamiento de energía y agua, entre otras medidas

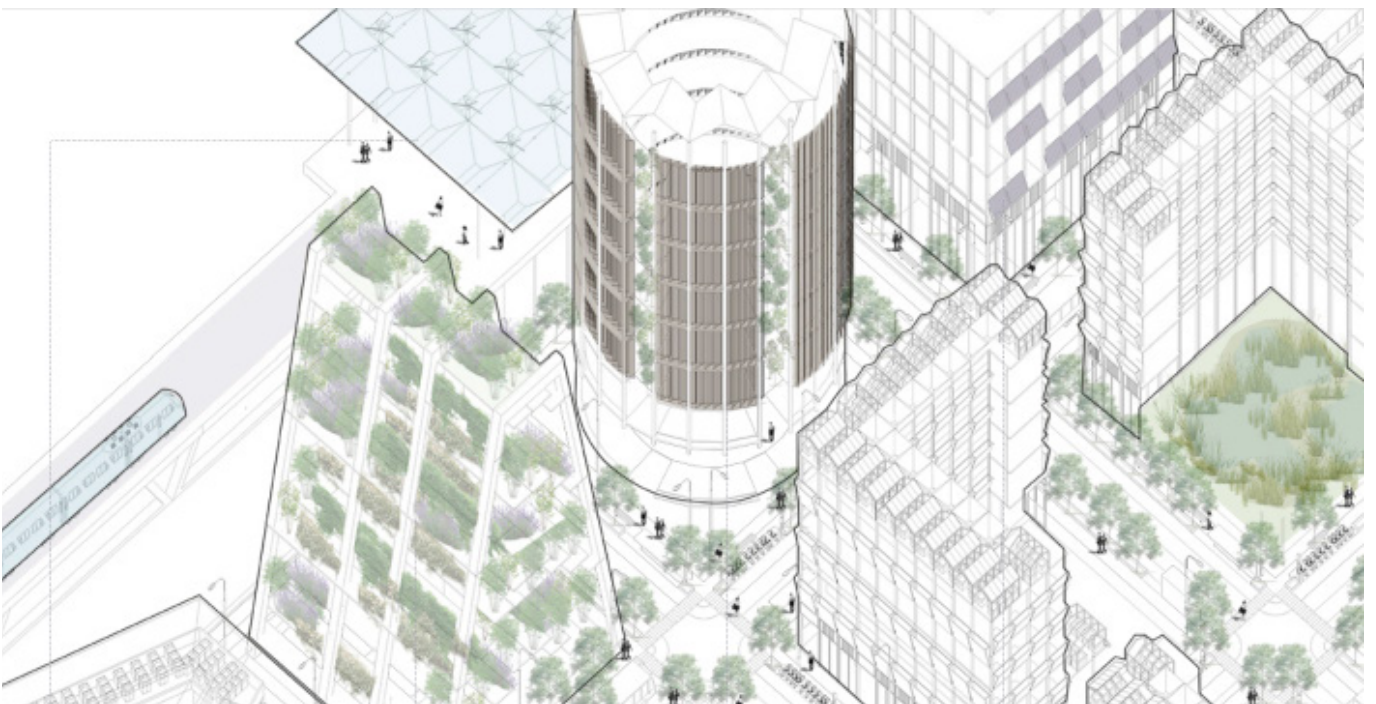


FIGURA 6. Escala global "Barrio autónomo post-carbono"
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino, 2022)



INFRAESTRUCTURA VERDE

FIGURA 7: Diagramas de redes de infraestructura. Escala global "Barrio autónomo post-carbono"
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

ESCALA NACIONAL

La segunda propuesta de aproximación a los escenarios post-carbono en el año 2050 se enfoca a nivel nacional. En esta escala, se plantea un escenario de transformación para las ciudades del norte de México, con especial énfasis en el factor energético como elemento clave para el rediseño de los modelos y espacios urbanos, arquitectónicos y paisajísticos actuales.

Con el objetivo de reducir las emisiones de carbono, la propuesta sugiere la implementación de tecnologías y sistemas que disminuyan el impacto energético. Asimismo, se propone el uso de espacios que fomenten la interacción social y los servicios ecosistémicos.

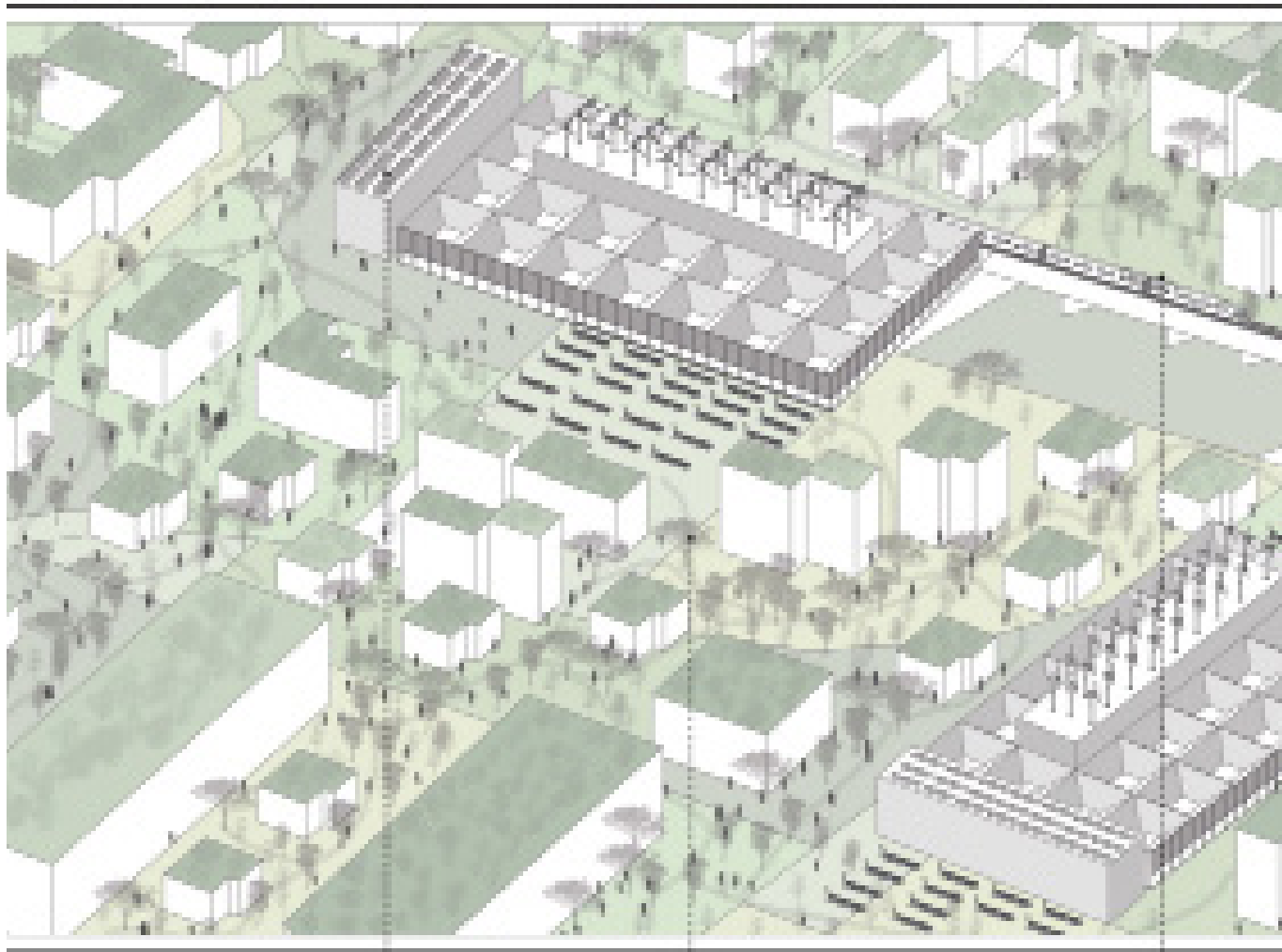


FIGURA 8: Escala nacional. "Modelo norte post-carbono"
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

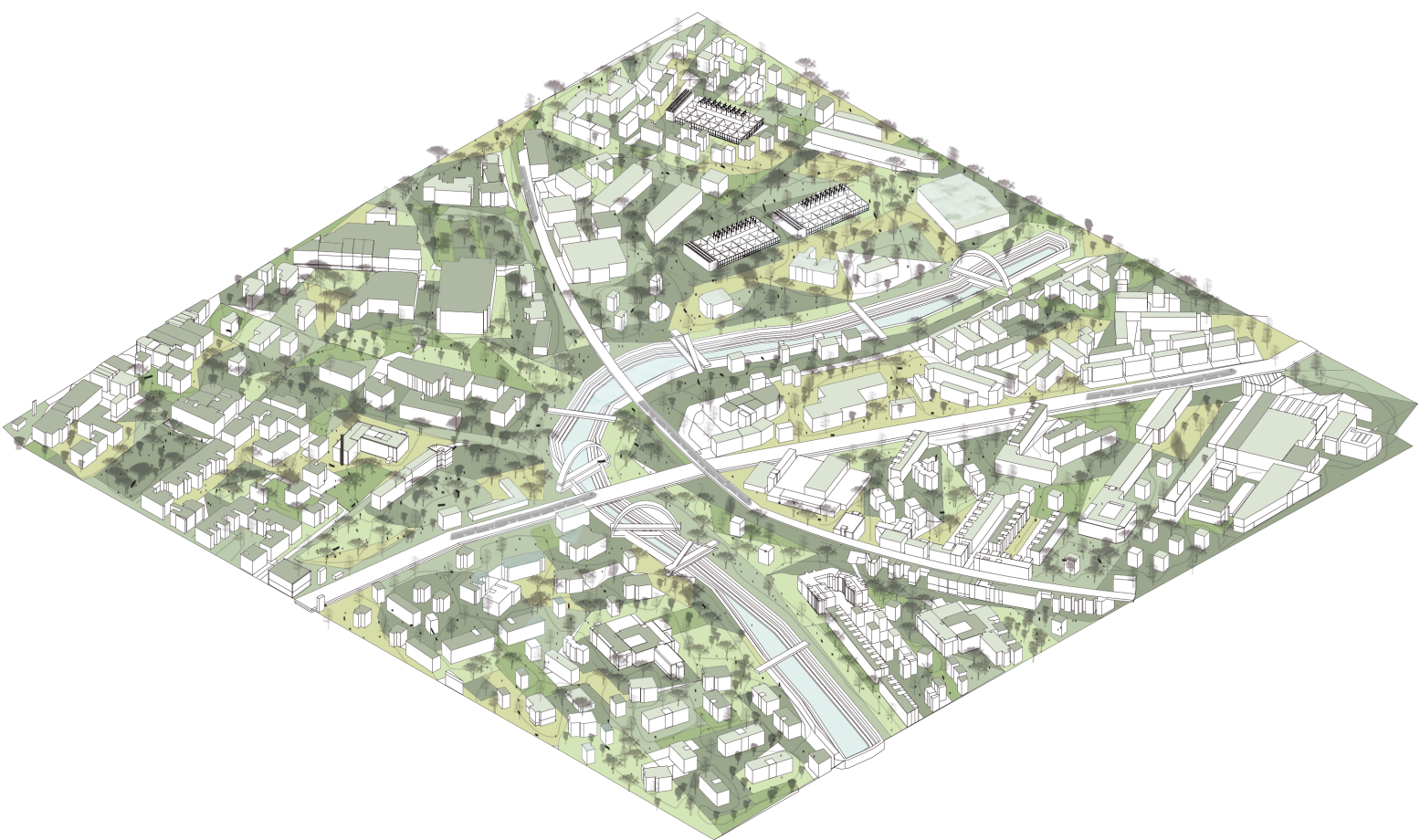


FIGURA 9: Escala nacional: movilidad, sector industrial, vivienda y transporte. "Modelo norte post-carbono"

Elaboración propia (Ayala,Reyes,Cancino; 2022)

ESCALA CDMX

La tercera propuesta de aproximación a las ciudades post carbono en el año 2050 se enfoca específicamente en la Ciudad de México. En esta propuesta, se busca modificar el modelo actual de supermercados de la ciudad mediante una transformación espacial y energética con el objetivo de reducir el uso de combustibles fósiles.

Este espacio de transformación busca acortar la cadena de suministro de alimentos y descentralizar los modelos actuales de compra, venta y producción, a través de una propuesta que cuestiona nuestra relación con el espacio y su repercusión actual en el cambio climático.



FIGURA 10: Escala Ciudad de México: relación con el entorno urbano. "Agricultura Urbana - Redefiniendo el espacio del supermercado"

Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



FIGURA 11: Escala Ciudad de México: vista de cultivo hidropónico vertical y plaza central.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



FIGURA 12: Escala Ciudad de México: vista de cultivo hidropónico vertical, entomofagia y área de compra-venta.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)





5/7

Agricultura Urbana - Redefiniendo el espacio del supermercado

Paulina Ayala Robles | Lizbeth Reyes Hernández | Luis Eduardo Cancino Rueda

FIGURA 13: Escala Ciudad de México. "Agricultura Urbana - Redefiniendo el espacio del supermercado"
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino, 2022)

TECNOLOGÍA herramientas



Conversión de
residuos a energía
(WTE)

1 planta = 500 - 600
kWh * ton de
desperdicio
incinerado

Energía
eólica

1 turbina =
1.5 kWh

Comedor
comunitario

Entomofagia

5 kg por m²

Paneles solares

1 panel solar = 1
kWh

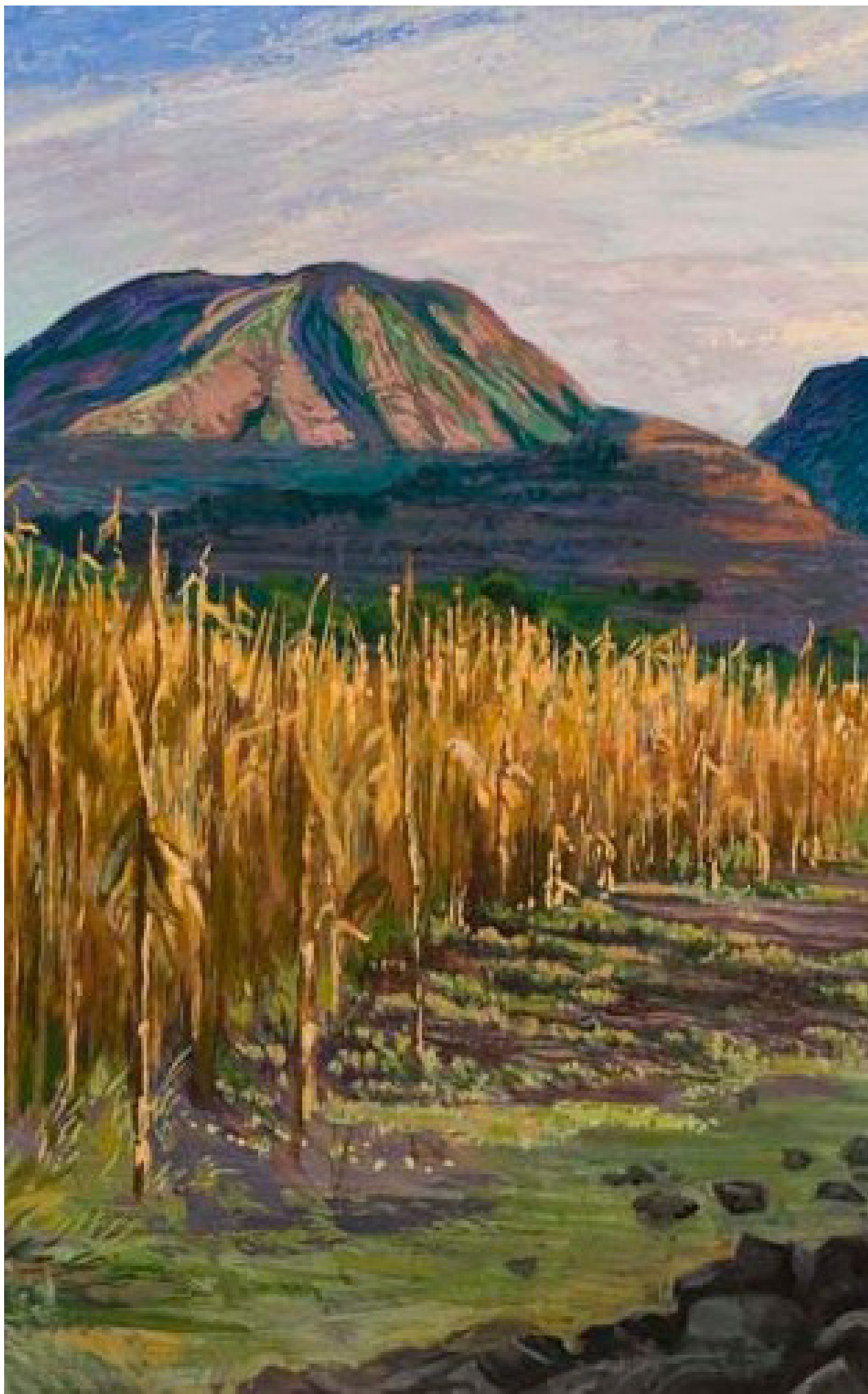


FIGURA 14: El maizal (Milpa seca)
(Gerardo Murillo; 1955)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A partir de los proyectos propuestos en diversas escalas, nos hemos adentrado en el tema alimentario debido a su fuerte implicación tanto en las emisiones globales como en el paisaje. A nivel global, la producción de alimentos es responsable de aproximadamente el 24% de las emisiones totales y del 70% del uso de agua dulce en el mundo (Morris J, 2020). Esto se debe a diversos factores, incluyendo los sistemas actuales de cultivo, su sistema de distribución, la pérdida de áreas cultivables debido al crecimiento de las zonas urbanas y los hábitos de consumo actuales. Así como la participación del consumo de productos de origen animal, los cuales son responsable de un total de 8,1 giga toneladas de CO².

La expansión de las zonas urbanas y la creciente demanda de producción de alimentos han llevado a una pérdida de áreas cultivables, con aproximadamente el 12% de la superficie libre de hielo del planeta destinada a la agricultura y el 26% como pastizales. Esto equivale a que el 38% de la superficie terrestre se utilice para satisfacer la demanda agropecuaria (Foley, 2011). En la actualidad la principal técnica de cultivo sigue siendo el sistema por monocultivos, el cual se ve caracterizado por el cultivo de una sola especie vegetal, este método utilizado de manera intensiva produce la degradación de los suelos, así como de una mayor cantidad de hectáreas por lo que también es una de las principales causas de pérdida de biodiversidad en el mundo.

Esto genera graves consecuencias e incrementa los procesos del cambio climático, como sequías prolongadas y la degradación de los suelos, los cuales han reducido la productividad de las áreas agrícolas, agravando la inseguridad alimentaria en gran parte de la población mundial, debido al incremento de la demanda de alimentos.

Estas prácticas agrícolas tienen graves consecuencias, como sequías prolongadas y degradación del suelo, lo que reduce la productividad de las áreas agrícolas y agrava la inseguridad alimentaria en muchas partes del mundo debido al aumento de la demanda de alimentos. Además, la

migración hacia zonas urbanas y el crecimiento de la población global, que se estima alcanzará los 9 mil millones de personas en 2050 (Burbano-Orjuela, H, 2016). Actualmente, aproximadamente el 55% de la población mundial ya reside en áreas urbanas, lo que plantea desafíos en la producción de alimentos de calidad y su distribución equitativa. Traduciendo el concepto de inseguridad alimentaria (IA) el cual se define como la condición que resulta de “un acceso incierto o nulo a alimentos nutricionalmente adecuados y socialmente aceptables.” la cual se está volviendo problema cada vez más grave, especialmente para las poblaciones marginadas.

Por lo tanto, es fundamental investigar y aplicar nuevos enfoques que replanteen nuestra relación con los alimentos que consumimos, y estos sirvan de apoyo para la creación de propuestas de diseño urbano que nos permitan desarrollar y rediseñar nuestras ciudades.



FIGURA 15: Distrito alimentario UHVG. Vista panorámica.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



¿Cómo el diseño urbano de un distrito, cuya estrategia principal sea fomentar la agricultura urbana en los espacios arquitectónicos y urbanos en las ciudades, reduce las emisiones de carbono, y a su vez incrementa la seguridad alimentaria?



Imagen de elaboración propia

FIGURA 16: Distrito alimentario UHVG Parque Cuitláhuac. Vista huertos verticales.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino, 2022)

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un modelo de distrito alimentario que mediante la alteración de ciertos procesos de la cadena de suministro de alimentos reduzca las emisiones de carbono.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Asignar nuevas tipologías de espacio público para incentivar la agricultura urbana, a partir de nuevos esquemas de uso de la tierra, sistemas de procesamiento y transformación de alimentos.
- Fomentar hábitos alimentarios alternativos a través de la educación y el uso del espacio público.



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.

Para la elaboración del proyecto nos basamos en estudios, proyectos y conceptos tecnocientíficos dirigidos hacia la producción de alimentos, los cuales optimizan la producción a partir de un uso eficiente de agua, energía y suelo. De modo similar, nos apoyamos en conceptos que se basan en fenómenos socioculturales que buscan redefinir la forma en la cual nos relacionamos con la comida. Además de esto, hemos realizado un estudio de modelos urbano-arquitectónicos-paisajísticos que se fundamentan en estas innovaciones tecnocientíficas y conceptos socioculturales. Estos modelos nos han permitido plantear propuestas que integran aspectos tanto técnicos como sociales para abordar de manera integral el tema de la producción de alimentos y su relación con el diseño urbano.

MODELOS DE URBANIZACIÓN

En la actualidad, se han desarrollado diversos modelos para el desarrollo urbano. Estos modelos analizan los elementos fundamentales que constituyen una ciudad, barrio o distrito, abarcando desde el comportamiento y las relaciones sociales de las personas con su entorno, hasta los modelos y estrategias concretas que conforman la estructura urbana. Durante el proyecto se abordan diversas estrategias y conceptos que puedan dar un panorama actual y posterior hacia modelos de urbanización sostenible.

Posteriormente, se exploró el concepto de “solar punk”, el cual propone un escenario futurista alternativo a otros modelos urbanos ficticios. Este enfoque utópico busca utilizar sistemas alternativos de energía y tecnología, con el objetivo de establecer una relación sostenible con el medio ambiente y las ciudades. Este concepto se caracteriza por la “representación de narrativas en espacios tecnológicos sostenibles y, en mayor o menor medida, optimistas en cuanto a la supervivencia futura del ser humano en la Tierra. Pese a que su

nombre hace referencia a la fuente de energía que nutre las realidades de este imaginario, la energía solar, las premisas del género van mucho más allá de la mera especulación sobre imaginarios pos-petróleo.” (Rivero-Vadillo, 2022).

Por otra parte, otro término que se consideró durante la investigación preliminar del proyecto fue el concepto de “Eco-distrito”. Este término se refiere a una propuesta que enfatiza la importancia de desarrollar barrios o distritos sostenibles que puedan integrar modelos y estrategias que promuevan la sostenibilidad en las redes de infraestructura y equipamiento, ya sea a nivel público, privado o individual.

La idea detrás de los Eco-distritos es crear entornos urbanos que sean socialmente equitativos, económicamente prósperos y ambientalmente sostenibles. Estos distritos buscan maximizar la eficiencia en el uso de recursos, fomentar la movilidad sostenible, promover la generación de energía renovable, incorporar prácticas de diseño sustentable y fomentar la participación comunitaria.¹



FIGURA 17: Proyecto de ECODistrito en Portland.
(Bluegrass Revisions; 2015)

1. Abellán, Anna. "EcoDistritos". sudsostenible, 1 de Enero 2015, <http://sudsostenible.com/ecodistritos>.

AGRICULTURA URBANA

La agricultura urbana es un modelo urbano actual que pretende integrar la producción de alimentos a zonas urbanas y peri-urbanas, esto con el objetivo de proveer y producir alimentos a la ciudad y acercarlo a las comunidades e individuos de cierta población.

Una característica principal de la agricultura urbana es su inserción dentro de las ciudades por lo que la superficie de cultivo se puede integrar en los espacios semi-públicos o públicos, adaptando así a las superficies de cultivo a las necesidades espaciales, humanas y ambientales.

La versatilidad de estos modelos puede generar un impacto económico y alimentario en las comunidades que lo realicen debido a que es un sistema que puede generar ingresos económicos y seguridad alimentaria, así como también la interacción y la inclusión social en sociedades urbanas.²

Un sistema de agricultura urbana que ha permitido la plantación de vegetación sobre las cubiertas de edificios o estructuras ligeras son los “techos verdes”. Este sistema de huertos urbanos en azoteas ha permitido beneficios ambientales, alimentarios, sociales y económicos. Además de proponer una alternativa al diseño bioclimático en los edificios debido a que “los sistemas de naturación en azoteas trabajan como aislantes térmicos reduciendo la transferencia del flujo de calor” (García, 2016) por esto mismo son sistemas que atribuirían menores gastos energéticos dentro de las edificaciones al reducir el uso de sistemas de aire acondicionado y otorgando confort y bienestar al usuario por medio de sistemas de naturación.³

Asimismo los techos verdes son una alternativa para su uso dentro de espacios residuales con la capacidad de generar alimentos, ser económicamente redituables, crear identidad comunitaria y reducir los kilómetros de transporte que generan algunos alimentos.



FIGURA 18: Granja urbana agrícola
(Valode & Pistre Architectes Atlav AJN.; 2019)

2. Degenhart, B. (2016). La agricultura urbana: un fenómeno global. Nueva Sociedad, 262(54), 0251-3552. <https://www.nuso.org>

3. García, G. (2016). Metodología de diseño bioclimático para la implementación de sistemas de naturación en azoteas a través de la elaboración de un modelo [Tesis para optar por el Grado de Maestra en Diseño]. Universidad Autónoma Metropolitana.

DISTRITOS ALIMENTARIOS URBANOS SOSTENIBLES

Se conoce como distrito alimentario o food hubs a la propuesta de sistemas que acorten la cadena de suministro alimentario en las ciudades y que fortalezca la seguridad alimentaria, la equidad social, la sostenibilidad y el desarrollo económico.

Los distritos alimentarios proponen una alternativa a la estructura del sistema alimentario y su distribución considerando factores que intervienen dentro de este mismo, como es el caso de las redes de equipamiento e infraestructura urbana, la tecnología, los actores dentro de la cadena suministro y los servicios ecosistémicos.

Se entiende la cadena de suministro alimentario actual a través de la producción, distribución, consumo, desechos por lo que los distritos urbanos sostenibles proponen una relación de estos procesos dentro de un límite geográfico particular, donde el habitador desarrolla un sentido comunitario y una relación estrecha con el consumo.

Con base en lo siguiente, Morgantti (2011) “afirma que es necesario analizar la capacidad de la cadena de suministro de alimentos de la ciudad en términos de eficiencia, de manera cualitativa y cuantitativa (capacidad para abastecer una ciudad con la cantidad, variedad y calidad de los alimentos requeridos por los consumidores urbanos), económica (capacidad para suministrar los productos alimentarios necesarios al menor costo posible), y temporal (capacidad para garantizar el suministro de alimentos a través del tiempo).”

Por último, los food hubs tienen que tener un sistema logístico que logre realizar los procesos de la cadena de suministro alimentario considerando la población, la capacidad de producción y su delimitación geográfica esto para garantizar calidad urbana, proveer a la población del abastecimiento de productos y mejorar la sostenibilidad y eficacia del transporte de alimentos.⁴



FIGURA 19: West Louisville Food Port.
(OMA., 2016)

4. Palacios-Argüello, L., Morgantti, E., & Gonzalez-Feliu, J. (2017). Food hub: Una alternativa para alimentar las ciudades de manera sostenible. Revista Transporte y Territorio, (17),10-33.[fecha de Consulta 5 de Junio de 2023]. ISSN: . Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333053372002>

DIETAS ALTERNATIVAS

Según la Dra. Razó Olvera (2017) la dieta se define como “La suma de los alimentos que son consumidos por una persona u organismo vivo durante un periodo de 24 horas.” Mientras que una dieta saludable y sostenible son aquellas que generan “un impacto ambiental reducido y que contribuyen a la seguridad alimentaria y nutricional y a que las generaciones actuales y futuras lleven una vida saludable.” FAO, 2010. Por consiguiente se abordarán los siguientes grupos de dietas debido a su bajo impacto ambiental, su contenido nutricional, su integración a la dieta Mexicana y los sistemas de agricultura vertical y huertos urbanos. La entomofagia es una dieta que se constituye a partir de la ingesta de insectos y arácnidos que se pueden producir por medio de sistemas de granjas de insectos. Este tipo de dieta ha sido implementado dentro de varias culturas Latinoamericanas, en especial México donde se han elaborado recetas a partir de los ingredientes que se obtienen de la entomofagia y la milpa.

La dieta entomofágica podría ayudar a reducir las emisiones de carbono actuales al ser una alternativa proteica a la carne de origen animal. Según Corporativo Kosmos en un artículo del “Universal” (2023), “las granjas de insectos son una opción amigable con el medio ambiente, ya que se estima que la producción de grillos emite apenas alrededor del 1% de las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por la producción de carne de res.”

Por otro lado, el vegetarianismo es una dieta que excluye la carne y los productos derivados de animales. Los vegetarianos suelen basar su alimentación en alimentos vegetales como frutas, verduras, legumbres, granos y frutos secos. Esta elección dietética tiene beneficios ambientales notables, ya que la producción de carne es una de las principales causas de emisiones de carbono y deforestación en el mundo. Al reducir la demanda de productos cárnicos, el vegetarianismo puede ayudar a disminuir la presión sobre los recursos naturales y reducir la huella de carbono asociada con la producción de alimentos.⁵



FIGURA 20: Dietas alternativas.
(S/A.; 2021)

5. Wilde, W. (2022, 26 octubre). Verificación: ¿qué tanto daño hace el consumo de carne? DW.COM. <https://www.dw.com/es/verificaci%C3%B3n-qu%C3%A9-tan-perjudicial-para-el-clima-es-el-consumo-de-carne/a-63568454>

DE LA GRANJA A LA MESA

El concepto “de la granja a la mesa” se refiere a la práctica de llevar los alimentos directamente desde las granjas hasta la mesa del consumidor. Se basa en promover la producción local y sostenible de alimentos, evitando intermediarios y largas cadenas de suministro. Este concepto busca proporcionar alimentos frescos, de calidad y de temporada, mientras se establece una conexión directa entre los agricultores y los consumidores.

En relación a este concepto se han propuesto modelos urbano arquitectónicos que proponen la integración de los modelos de producción de alimentos dentro de los espacios urbanos logrando crear sistemas alimentarios más sostenibles y resilientes en las ciudades.

En el reporte “Urban Agriculture: Growing Healthy, Sustainable Places”, de American Planning Association se argumenta la incorporación de la agricultura urbana, junto con la promoción de “farm to table”, puede mejorar la calidad de vida de los residentes urbanos al brindar acceso a alimentos frescos, fortalecer la comunidad y reducir la huella ambiental de los sistemas alimentarios. Al integrar la agricultura en el tejido urbano, se puede establecer una conexión más estrecha entre los espacios de producción de alimentos y los consumidores, promoviendo una alimentación más saludable y sostenible en las ciudades.



FIGURA 21: Dietas alternativas.
(S/A.; 2021)

SLOW FOOD

Carlo Petrini, en su obra “Slow Food: The Case for Taste”, enfatiza la importancia del concepto de “slow food” en relación con el medio ambiente y los sistemas alimentarios. Petrini argumenta que el enfoque “slow food” promueve una relación más saludable y sostenible con la comida, lo que tiene un impacto positivo en nuestro entorno natural.

Petrini destaca que los sistemas alimentarios industriales y la cultura de la comida rápida han generado una serie de problemas ambientales, como la deforestación, la pérdida de biodiversidad y la contaminación del suelo y del agua. En contraste, el enfoque “slow food” busca reducir estos impactos negativos al promover prácticas agrícolas sostenibles y la valoración de los alimentos locales y de temporada.

El movimiento “slow food” apoya la agricultura orgánica y el uso de métodos respetuosos con el medio ambiente, evitando el uso excesivo de pesticidas y fertilizantes químicos. Además, promueve el apoyo a los pequeños agricultores locales, quienes suelen emplear métodos de producción más sostenibles y preservan la diversidad de cultivos.

Al fomentar una producción y consumo más conscientes, el “slow food” contribuye a la reducción de la huella ecológica de los sistemas alimentarios. Al valorar la calidad y la procedencia de los alimentos, se fomenta una mayor conexión con la naturaleza y se apoya la preservación de los ecosistemas.

En conclusión, el concepto de “slow food” destaca la importancia de un enfoque sostenible y consciente hacia la alimentación. Al promover prácticas agrícolas responsables y valorar los alimentos locales, contribuye a la protección del medio ambiente y a la construcción de sistemas alimentarios más saludables y equitativos.



FIGURA 22: Slow food.
(america_stock, fuente obtenida de stock.adobe.com; 2023)

ECONOMÍA CIRCULAR

El concepto de “economía circular” se ha investigado a fondo por la autora Ellen MacArthur, quien ha realizado estudios significativos sobre este enfoque. En su informe “Towards the Circular Economy” y en su libro “The Circular Economy: A Wealth of Flows”, MacArthur destaca la importancia de abandonar el modelo lineal de producción y consumo y adoptar un enfoque circular que reduzca los residuos y promueva la reutilización y el reciclaje de materiales.

La economía circular busca cerrar los ciclos de materiales y recursos, minimizando la

extracción y el desperdicio, y maximizando el valor de los productos y materiales a lo largo de su vida útil. Este enfoque propone la adopción de estrategias como el diseño de productos duraderos, la reparación y remanufactura, la utilización de energías renovables y la creación de sistemas de reciclaje eficientes.

La economía circular no solo tiene beneficios ambientales al reducir la presión sobre los recursos naturales y minimizar la generación de residuos, sino que también ofrece oportunidades económicas al impulsar la innovación, la creación de empleo y el desarrollo de nuevas industrias sostenibles.

ECONOMÍA CIRCULAR

MODELO DE GESTIÓN REGENERATIVO
SISTEMA INDUSTRIAL RESTAURATIVO A TRAVÉS DEL DISEÑO | CERO RESIDUO

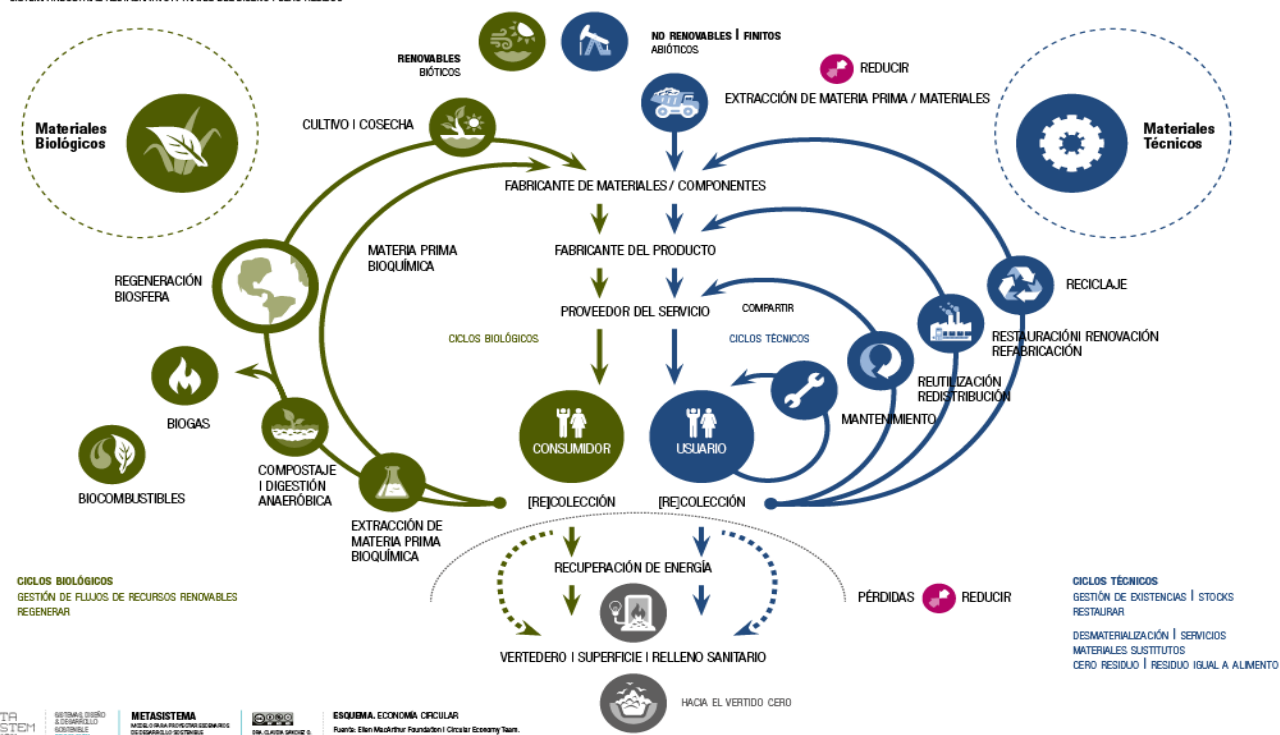


FIGURA 23: Economía circular.
(Fundación Ellen MacArthur, S/F)



FIGURA 23: ReGen village vertical farming system (EFFEKT Architects, 2016)

GRANJAS VERTICALES

Este modelo propone la integración de los métodos de cultivos verticales de alimentos en las zonas urbanas y periurbanas de las ciudades con el motivo de reducir las distancias de traslado así como el ahorro del tiempo y combustible que se utiliza comúnmente para las cargas y transporte de los alimentos.

Algunos sistemas de granjas verticales más reconocidas por su eficacia y facilidad de replicación en los sistemas urbanos son la hidroponía, aeroponía y acuaponía. Los cuales son métodos que se distinguen por el ahorro de agua y energía, la eliminación del uso de pesticidas y fungicidas, además de la alta capacidad de producción de alimentos en menores superficies de cultivo.

Estos sistemas comúnmente consisten en la colocación de cultivos de forma vertical por medio de capas, algunas granjas verticales integran la tecnología avanzada como lo es la iluminación LED, sistemas de regulación climática, robótica y sensores enfocados en el almacenamiento y control de cultivos, entre otros. Debido a lo anterior los cultivos que se encuentran dentro de las granjas verticales tienen un entorno más controlado permitiendo que tengan menos enfermedades y plagas, no se sujetan a la rotación de cultivos ni degradación de suelo.⁶

El sistema de granja de insectos es un modelo que tiene como objetivo incorporar el consumo de insectos en la alimentación actual a través de la producción y procesamiento de estos organismos. Este sistema se basa en la cría de insectos en capas verticales, donde se satisfacen sus necesidades de forma más eficiente en comparación con la cría de mamíferos para consumo humano. Según Juan Pablo Correa Páez, periodista y antropólogo de la Universidad Javeriana, la cría de insectos para consumo humano representa una alternativa prometedora debido a su baja huella ambiental. Los insectos requieren menos tierra, agua y alimento en comparación con la cría convencional de animales, lo que resulta en una menor emisión de gases de efecto invernadero y una menor presión sobre los recursos naturales.

6. Durai, Rameshkumar & Jagathjothi, N. & Easwari, S & Rajesh, R & Muthuseli, R & Naveen Kumar, P. & Minithra, R. & Suresh, R & Baladhandapani, Krishnakumare. (2020). Vertical Farming -Agriculture of the Future. 7. 1013-1017

Relación dieta-emisiones de CO₂

02

CAPÍTULO



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.

A partir de conceptos como comida lenta (slow food), de la granja a la mesa y dietas alternativas, se puede observar la estrecha relación que existe entre nuestros hábitos de consumo, la elección de alimentos y las emisiones de CO2 asociadas a su producción. Es importante analizar los factores sociales, culturales y geográficos que influyen en la conformación de una dieta, ya que esto nos proporciona información relevante para identificar problemáticas relacionadas con los alimentos y explorar alternativas en el contexto de la Ciudad de México.

PANORAMA DE LA DIETA GLOBAL

El proceso de creación de una dieta está influenciado por una variedad de variables, como las condiciones culturales, sociales, económicas, geográficas y biológicas, así como por la estructura del sistema alimentario en sí (Louise Guibrunet - Esperanza Arnés, 2021). Cada individuo puede tener un enfoque personalizado hacia los alimentos, basado en sus preferencias y necesidades específicas.

Anteriormente, la determinación de la dieta se basaba en los alimentos disponibles localmente y en las características regionales. Sin embargo, con el aumento de la globalización, la diversidad de alimentos ha aumentado considerablemente, lo que paradójicamente ha llevado a una homogeneización de la alimentación a nivel mundial (Pingali, P., and Y. Khwaja, 2004). A pesar de esta homogeneización, la alimentación sigue siendo influenciada por las interacciones sociales y los elementos culturales regionales, que mantienen ciertos patrones de consumo y promueven alimentos con una conexión más fuerte con las condiciones locales. Esto contribuye a un sistema alimentario más sostenible.

La homogeneización de la dieta también ha llevado a un aumento en la inclusión de alimentos de origen animal en culturas que anteriormente no los consumían, ya sea debido a la escasez o la inexistencia de estos animales en sus regiones de origen.

Sin embargo, esta tendencia plantea un problema importante, ya que la ganadería, especialmente el ganado vacuno, es uno de

los mayores emisores de gases de efecto invernadero (GEI). Se estima que el ganado vacuno es responsable de alrededor del 62% de todas las emisiones de GEI, con aproximadamente 5.0 gigatoneladas de CO₂-equivalente. Estas emisiones provienen de cuatro procesos principales: la fermentación entérica (procesos digestivos en el tracto gastrointestinal de los animales), la gestión del estiércol, la producción de piensos y el consumo de energía asociado (FAO, 2015).

Además, al igual que ocurre con los monocultivos, las áreas de pastoreo de ganado son una de las principales causas de deforestación y pérdida de biodiversidad. Este problema también se refleja en el gasto energético asociado con la distribución y el mantenimiento de productos de origen animal. Debido a su rápida descomposición, estos productos requieren refrigeración durante la mayor parte del tiempo, ya sea en sistemas industriales o en nuestros hogares mediante el uso de refrigeradores. Este aspecto también tiene implicaciones en la ocupación del espacio.



FIGURA 24: Alimentos de origen animal
(Victoriafly, 2021, freepick.es)

PANORAMA CDMX

Frente a esta problemática, encontramos en los alimentos que han perdurado en la mesa de los mexicanos a lo largo de los años. Estos alimentos no solo son endémicos de la región y fáciles de cultivar, lo que se traduce en una menor huella de carbono, sino que también representan alternativas para reemplazar alimentos con una huella de carbono más alta, como la carne.

En la antigüedad, la dieta de las antiguas regiones que conforman el territorio mexicano actual se basaba en alimentos autóctonos de la región, como el maíz, la calabaza, el frijol, el chile, entre otros. Estos alimentos formaban la base de la alimentación y eran fundamentales para las culturas prehispánicas. Sin embargo, con la llegada de la conquista, la alimentación fue transformándose debido a la influencia de otras culturas y la introducción de nuevos alimentos.



FIGURA 25: Cosecha de elotes.

(Códice Florentino, lib. IV, f. 72r. Reprografía: Marco Antonio Pacheco / Raíces)

ENTOMOFAGIA

En la época prehispánica, los insectos desempeñaban un papel importante en la dieta de las culturas mesoamericanas. Ante la escasez de animales como el ganado vacuno, cerdos y ovejas, los insectos representaban una valiosa fuente de proteínas y nutrientes. Para los mexicas, en particular, los insectos como el chapulín de milpa, la hormiga, los escamoles (larvas de hormiga), el gusano del nopal, el gusano del maguey y los jumiles eran parte integral de su alimentación.⁷

La incorporación de los insectos en la dieta prehispánica no solo se debía a la falta de otros recursos proteicos, sino también a su disponibilidad y riqueza nutricional. Estos insectos son una fuente importante de proteínas, vitaminas y minerales, y su recolección y consumo formaban parte de la tradición alimentaria de estas culturas.

Los chapulines son una especie de insecto que se encuentra en diferentes tamaños, dependiendo del entorno en el que habitan. Los más pequeños y delicados son los que se encuentran en campos de alfalfa, mientras que los chapulines de milpa son más grandes. Estos insectos son consumidos ampliamente en Oaxaca y en la zona del Valle de México, y se venden tostados y por peso.

Este tipo de insectos son reconocidos por su alto contenido proteico y su valor nutricional. De hecho, “Un kilo de chapulín de milpa incluso puede contener el doble de proteína que un kilo de carne convencional (res, cerdo y pollo), y comparado con el del atún u otro pescado, su valor proteico es similar. Asimismo, tiene una gran cantidad de minerales y vitaminas, y es más bajo en grasas que la carne magra. Su exoesqueleto, formado por quitina, funciona como fibra y es benéfico para el microbiota del ser humano.” (A, 2018)

En la actualidad, es fácil encontrar chapulines en la Ciudad de México en mercados, donde se venden como una opción de “botana” y se pueden adquirir por gramos. También se pueden encontrar en puestos de quesadillas, donde se sirven quesadillas de chapulín, aprovechando su sabor distintivo y su valor nutricional.



FIGURA 26

Chapulín o acachapoli.

(Códice Florentino, Lib. XI, f. 102r. Reprografía: Marco Antonio Pacheco / Raíces)



FIGURA 27: Memelas con chapulines.

(Ralat, J. 2021)

7. Viesca González, F. C., & Romero Contreras, A. T. (2009). La Entomofagia en México. Algunos aspectos culturales. *El Periplo Sustentable*, (16), 57-83 [fecha de Consulta 12 de Junio de 2023]. ISSN: . Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193414421003>

FUNGICULTURA

En México, existe una larga tradición de consumo de hongos comestibles, lo que ha llevado a que sea conocido como un pueblo “micófago”, es decir, amante y consumidor de hongos. Esta práctica se remonta a tiempos prehispánicos y se ha mantenido viva hasta la actualidad.

En los últimos años, se ha enriquecido el conocimiento sobre las especies de hongos silvestres que se consumen en México gracias a los estudios realizados por especialistas nacionales. Según estos estudios, se estima que en el país existen alrededor de 400 especies de hongos silvestres comestibles. Esto demuestra la diversidad y riqueza de la flora fungícola en México y la importancia que los hongos tienen en la gastronomía y cultura mexicana.

Dentro de toda esta gama de hongos comestibles, en el valle de México es ampliamente conocido el huitlacoche. Este hongo se forma como resultado de una infección que afecta a las plantas de maíz, creando tumores inflamados en las mazorcas y generando así el hongo comestible.

El huitlacoche es valorado por sus propiedades nutricionales y beneficios para la salud. Es una fuente de aminoácidos esenciales que normalmente se encuentran en la carne, lo que lo convierte en una opción para complementar nuestra alimentación de manera más sostenible.

Este hongo se puede adquirir individualmente en los mercados, donde se encuentra disponible para su uso en diversas preparaciones, como sopas, postres o mole. En la ciudad de México, es común encontrar puestos y locales de quesadillas que ofrecen huitlacoche como uno de los ingredientes para rellenarlas, destacando así su presencia en la gastronomía local.



FIGURA 28: Taco de huitlacoche
(La comandanta, 2020)

MILPA

La milpa es un sistema agrícola tradicional en México que se caracteriza por ser un policultivo, donde diferentes especies vegetales interactúan en un intercambio energético beneficioso. En este sistema, cada especie se beneficia en algún momento de otra especie, creando una sinergia que promueve la salud y productividad del ecosistema.

A diferencia de los monocultivos, la milpa ofrece una opción sostenible al optimizar el uso de recursos como el suelo, el agua y la luz solar. Este enfoque holístico permite mejorar los rendimientos de cada una de las especies cultivadas en comparación con los monocultivos.

La milpa se caracteriza por ser un sistema agrícola tradicional en México en el cual el maíz es la especie principal, acompañado de diversas especies complementarias como frijol, calabazas, chiles, tomates y otras más, dependiendo de la región. Además, se aprovechan las plantas herbáceas que crecen de forma natural en el cultivo, conocidas como “quelites”. En este sistema, también es común que aparezcan plagas o hongos, los cuales pueden ser controlados y, en algunos casos, aprovechados como es el caso de los chapulines de milpa y el huitlacoche.

El valor de la milpa va más allá de su aspecto cuantitativo, ya que también tiene un importante valor cultural en la gastronomía mexicana. Estos cultivos proveen los ingredientes esenciales en la mayoría de los platillos tradicionales, como una gran variedad de quesadillas, tacos, huaraches, sopes, así como bebidas como el atole y el pozole. Además, se utilizan en innumerables recetas tradicionales que forman parte de la riqueza culinaria de México.



FIGURA 29: Memelas con chapulines.
(Castillo, M. s/f)



FIGURA 30: Memelas con chapulines.
(Cabrera, C. s/f)

ALIMENTOS REGIONALES

En el valle de México, existen especies nativas que, debido a sus propiedades nutricionales y su valor cultural, ofrecen opciones para reducir las emisiones al disminuir la distancia recorrida por otros alimentos y la posibilidad de cultivar estas especies en suelos urbanos. Algunas de estas especies destacadas son el nopal, el amaranto y el maguey.

Las pencas de nopal, generalmente asadas, se consumen comúnmente en ensaladas o como parte de otros platillos, como tlacoyos y tacos. Por otro lado, las tunas, que son los frutos del nopal, son una fruta dulce que se utiliza ampliamente para el consumo individual o para preparar aguas frescas. Estas frutas contienen una alta concentración de potasio, calcio y magnesio, además de ser una buena fuente de fibra, lo cual aporta beneficios para la salud.



FIGURA 31: Tostadas de nopales
(Guerrero tortillas, s/f)

El amaranto, conocido como “Huautli” en náhuatl, fue considerado un cultivo fundamental por las civilizaciones Inca, Maya y Azteca, equiparándolo en importancia al maíz y al frijol. Desde el punto de vista nutricional, el amaranto contiene aminoácidos esenciales que no se encuentran en los cereales y aquellos que no están presentes en las leguminosas (Barba de la Rosa, 2011). Además, el amaranto es una planta que puede crecer en suelos áridos y en condiciones de altas temperaturas, lo que lo convierte en un cultivo adaptable a condiciones adversas provocadas por el cambio climático.

En la actualidad, el amaranto se puede encontrar fácilmente en forma de grano a granel o en “alegrías”, que son barras elaboradas con amaranto y miel. Estas barras suelen mezclarse con cacahuates, pasas y otras semillas.

El maguey es una planta suculenta de origen mexicano que se puede cultivar fácilmente en la ciudad. Esta planta tiene diversas aplicaciones, entre las cuales se destaca la extracción de fibras textiles. Sin embargo, su papel principal en la Ciudad de México es la producción de aguamiel a partir de su semilla. Cuando esta sustancia se fermenta, se obtiene la bebida conocida como “pulque”, la cual fue altamente popular desde la época prehispánica hasta el siglo XX. A lo largo del tiempo, el pulque ha sido desplazado gradualmente por la cerveza, pero sigue siendo una opción relevante y con menor huella de carbono en comparación con la cerveza, ya que no requiere grandes cantidades de agua y se produce localmente en la región. Esto hace que el pulque sea una alternativa más sostenible en términos de producción y distribución en la Ciudad de México.



FIGURA 32: Barras de amaranto (mofles, 2017)



FIGURA 33: Haciendo pulque (S/A, 1853 “Spanish and Republican” Vol. 2, libro 4, capítulo 4)

Expansión urbana y el sistema alimentario

03
CAPÍTULO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

En el pasado, en la Ciudad de México, las zonas agrícolas se encontraban principalmente en el sur-oriente de la ciudad. Sin embargo, debido a la expansión urbana, estas áreas de cultivo se han ido perdiendo gradualmente, y en la actualidad solo se conservan pequeñas huellas de agricultura en Xochimilco y Milpa Alta.

Esta situación ha generado varios efectos negativos. Por un lado, ha aumentado la distancia que recorren los alimentos desde las zonas de producción hasta la ciudad, lo que implica un mayor consumo de combustibles fósiles y contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero. Por otro lado, ha llevado a una centralización del abastecimiento de alimentos en la Central de Abasto de la Ciudad de México (CEDA), lo que puede generar desafíos en términos de distribución y acceso a alimentos frescos y de calidad en otras partes de la ciudad.

Ante esta problemática, el desarrollo de modelos urbanos que integren elementos de producción de alimentos se presenta como una alternativa prometedora.

MÉXICO Y SUS CONEXIONES INTERNACIONALES

Para dar inicio al desarrollo del proyecto, se llevó a cabo una investigación con el objetivo de analizar las relaciones existentes en el sistema alimentario de la Ciudad de México. Esta investigación permitió comprender diversos procesos de distribución de alimentos y su impacto en la generación de gases de efecto invernadero. El estudio se centró en cuatro escalas de intervención: global, nacional, Ciudad de México e Iztapalapa.

En México, los medios de transporte más utilizados para la comercialización de productos y bienes son principalmente las carreteras, que representan aproximadamente el 56.2% del total de carga transportada. Le sigue el transporte marítimo, que abarca el 30.9% de los bienes de carga, mientras que el transporte ferroviario cubre el 12.8%. Por último, el transporte aéreo representa una proporción mínima, transportando solo el 0.1% de la carga total.⁸

Las principales estaciones de ferrocarril que conectan con Estados Unidos son Mexicali, Nogales, Ciudad Juárez, Ojinaga, Piedras Negras, Nuevo Laredo y Matamoros. En el sureste del país, se encuentran las estaciones de Salina Cruz y Coatzacoalcos.

Las principales rutas marítimas en el océano Pacífico son WWCA Southbound, que conecta los puertos de California y Panamá, y Ac2 Southbound, que conecta con los puertos del este y sudeste asiático, Ecuador y Panamá. En el océano Atlántico, encontramos cuatro rutas marítimas principales: SL Atlántico Southbound, que recorre los puertos de Philadelphia y Altamira; TA3 Eastbound, que conecta los mercados comerciales de Estados Unidos, México y Alemania; TA3 Westbound, una ruta que inicia en Bélgica y conecta con

Estados Unidos y México; Coex Southbound, una red comercial que involucra a países como Inglaterra, México y Estados Unidos. Por último, se encuentra COEX Southbound, una ruta que conecta el mercado del Mar del Norte con México y Centroamérica. Además, México cuenta con una ruta comercial marítima que se conecta con el mercado del Mar Mediterráneo, iniciando en Italia, pasando por Estados Unidos y llegando a México a través del Golfo de México.

Las principales importaciones agroalimentarias de México por continente se encuentran en América con los países de Estados Unidos, Brasil, Argentina, Chile y Colombia. El mercado Asiaico está integrado por China, India, Indonesia, Tailandia y Sri Lanka, por último la Unión Europea cuenta con los Países Bajos, Francia, España, Alemania e Italia.

El transporte terrestre es uno de los principales contribuyentes a la generación de gases de efecto invernadero a nivel mundial, siendo responsable del 74.5% de las emisiones dentro del sector energético. Le sigue el transporte aéreo, con un 11.6% de emisiones, y el transporte marítimo con un 10.6%.⁹

Esto implica que el transporte terrestre es uno de los principales generadores de emisiones de gases de efecto invernadero en el proceso de distribución de las importaciones agroalimentarias en México. Dado que es el medio de transporte más utilizado y el que genera mayores emisiones, es necesario tomar medidas para reducir su impacto ambiental y buscar alternativas más sostenibles en el sistema de distribución.

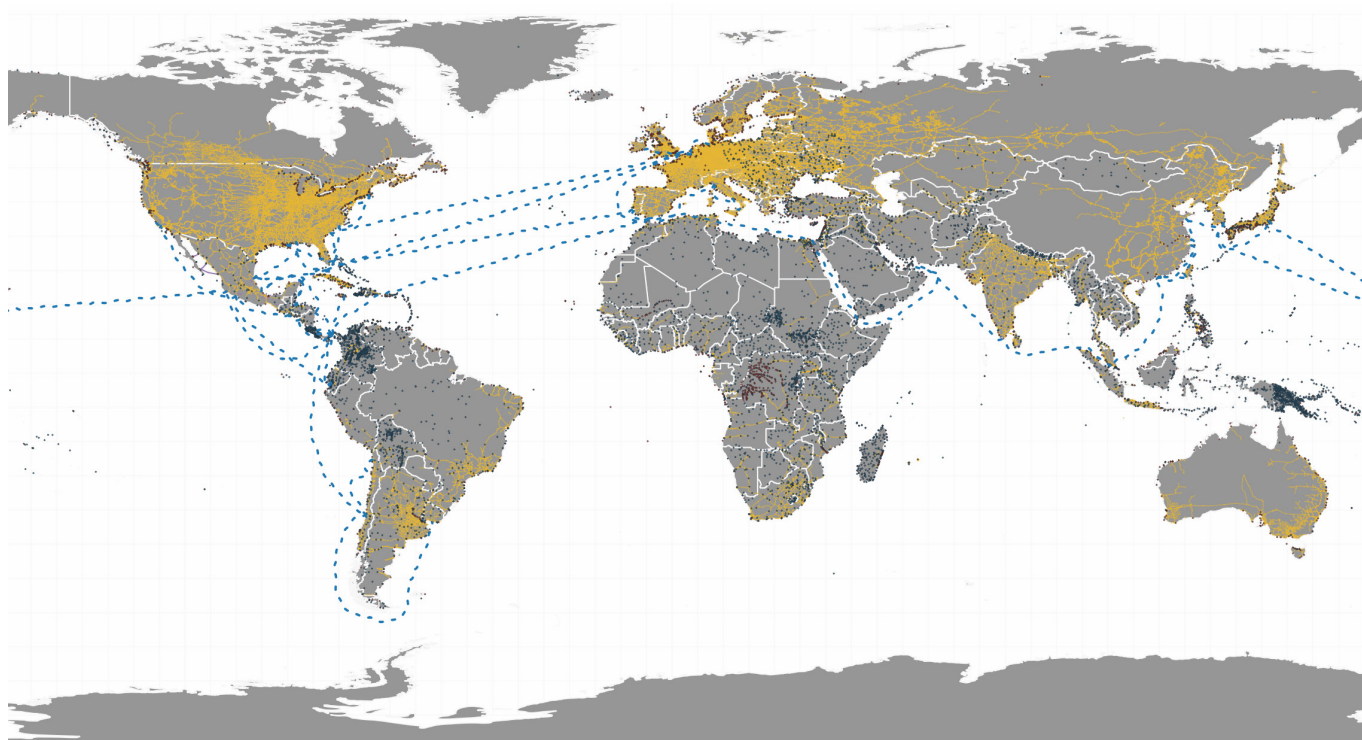


FIGURA 34: Mapa de redes de transporte alimentarias globales
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

PANORAMA NACIONAL

El sistema alimentario a nivel nacional se encuentra estructurado en distintas zonas de producción agrícola, que incluyen la agricultura de riego, la agricultura temporal y la agricultura de humedad, abarcando en conjunto 27.4 millones de hectáreas de la superficie del país. Además, las zonas de producción ganadera cubren 115 millones de hectáreas, mientras que los bosques y selvas ocupan 45.5 millones de hectáreas.

En cuanto al procesamiento de alimentos, las principales empresas en este sector en México son Bimbo, Herdez, Maseca, Ingredion, entre otras. La mayoría de los centros de procesamiento se encuentran ubicados en el centro y norte del país, y se distribuyen a través de una extensa red de carreteras con una longitud total de 390,301 kilómetros. Es importante mencionar que los productos alimentarios recorren aproximadamente 5,000 km antes de llegar a las ciudades.

En relación a los puntos de venta al por mayor, estos representan el 70% de la producción agropecuaria en México. Los productos perecederos, como frutas y verduras, así como los abarrotes y víveres, como granos, semillas, productos industrializados, huevos, lácteos, entre otros, son los de mayor predominancia en el mercado. En un mapa se pueden identificar los 90 puntos de venta al por mayor que abastecen a diversos grupos mayoristas, tanto grandes, medianos como pequeños.

En resumen, las redes de comercio agroalimentarias en México siguen siendo un elemento crucial en términos de factores sociales, culturales y económicos que impactan en la sociedad mexicana. Por tanto, es fundamental mejorar la calidad y eficiencia de las redes de transporte y distribución del

sistema agroalimentario. Esto se puede lograr a través de la descentralización de la producción de alimentos y la promoción de la agricultura sostenible.

Esto implica fomentar la producción de alimentos en diferentes regiones del país, reduciendo así la dependencia de algunas áreas específicas. Al mismo tiempo, se debe promover la práctica responsable en la producción de alimentos saludables, preservando los recursos naturales y utilizando fuentes de energía renovables. Es necesario también adaptarse a los ciclos naturales biológicos, entendiendo los procesos naturales y aprovechándolos de manera eficiente. Asimismo, es crucial brindar apoyo al desarrollo económico y mejorar la calidad de vida de los agricultores.

Con estas medidas, se puede fortalecer el sistema agroalimentario, reducir la dependencia de importaciones y exportaciones, fomentar la producción local y garantizar la seguridad alimentaria de la población. Al mismo tiempo, se contribuirá a la protección del medio ambiente y a la promoción de prácticas agrícolas sostenibles a largo plazo.



FIGURA 35: Sistema alimentario en México
 Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino, Mendoza; 2022)
 Notas. Datos obtenidos del INEGI

PANORAMA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO

En la zona metropolitana se ubicaron las siguientes categorías de producción agrícola: agricultura temporal permanente y anual y agricultura de riego semi permanente y anual. Estas actividades agrícolas contribuyen al 16% de la producción alimentaria en el país, siendo que muchos de estos alimentos son distribuidos a los mercados y centrales de abasto cercanos.

Se identificaron 5 centrales de abastos principales en la ZMVM las cuales son:

1. Central de Abasto de la Ciudad de México
2. Central de Pescados y Mariscos la Nueva Viga
3. Unión de Comerciantes Productores y Condóminos del Centro de Abasto de Ecatepec, A.C.
4. Central de Abasto Tultitlán A.C.
5. Central de Abasto de Atizapán de Zaragoza¹⁰

Estas centrales de abastos desempeñan un papel crucial en el abastecimiento de alimentos y otros productos en la zona metropolitana, garantizando la disponibilidad y diversidad de productos para la población.

Además, en esta área se han identificado 9 centros de procesamiento de alimentos. Empresas reconocidas como Unilever, Bimbo, Industrias La Real Michoacana, Aspen y Conservas La Costeña, entre otras, tienen una presencia significativa en el mercado de procesamiento de alimentos. Estas empresas desempeñan un papel clave en la transformación y distribución de productos alimentarios a nivel nacional.

Sin embargo, es importante considerar la necesidad de reducir la distancia existente entre los procesos de procesamiento de alimentos y su distribución. Para lograr esto, se requiere fomentar la adopción de prácticas que reduzcan los actuales procesos de la cadena alimentaria. Además, se debe promover el uso de energías verdes en los centros de procesamiento, con el objetivo de reducir la huella ambiental y contribuir a la sustentabilidad.

Otro aspecto a tener en cuenta es la reducción del consumo de agua en los procesos de producción y procesamiento de alimentos, especialmente considerando el desgaste hídrico de las cuencas acuíferas. Es importante implementar medidas de eficiencia hídrica y buscar alternativas sostenibles en el uso de este recurso vital.

Por último, es fundamental promover una alimentación saludable entre la población, ya que la calidad de los productos procesados y distribuidos impacta directamente en la salud de las personas. Fomentar la producción y comercialización de alimentos saludables contribuirá a mejorar la calidad de vida de la sociedad y a reducir las enfermedades relacionadas con la alimentación.

10. Secretaría de economía. (2012). Primer censo nacional de centrales de abasto en México. protlcuem.gob. México. Recuperado de <http://www.protlcuem.gob.mx/work/models/Prologyc/Resource/2/1/images/DirectorioNacionaldeCentralesdeAbasto.pdf>

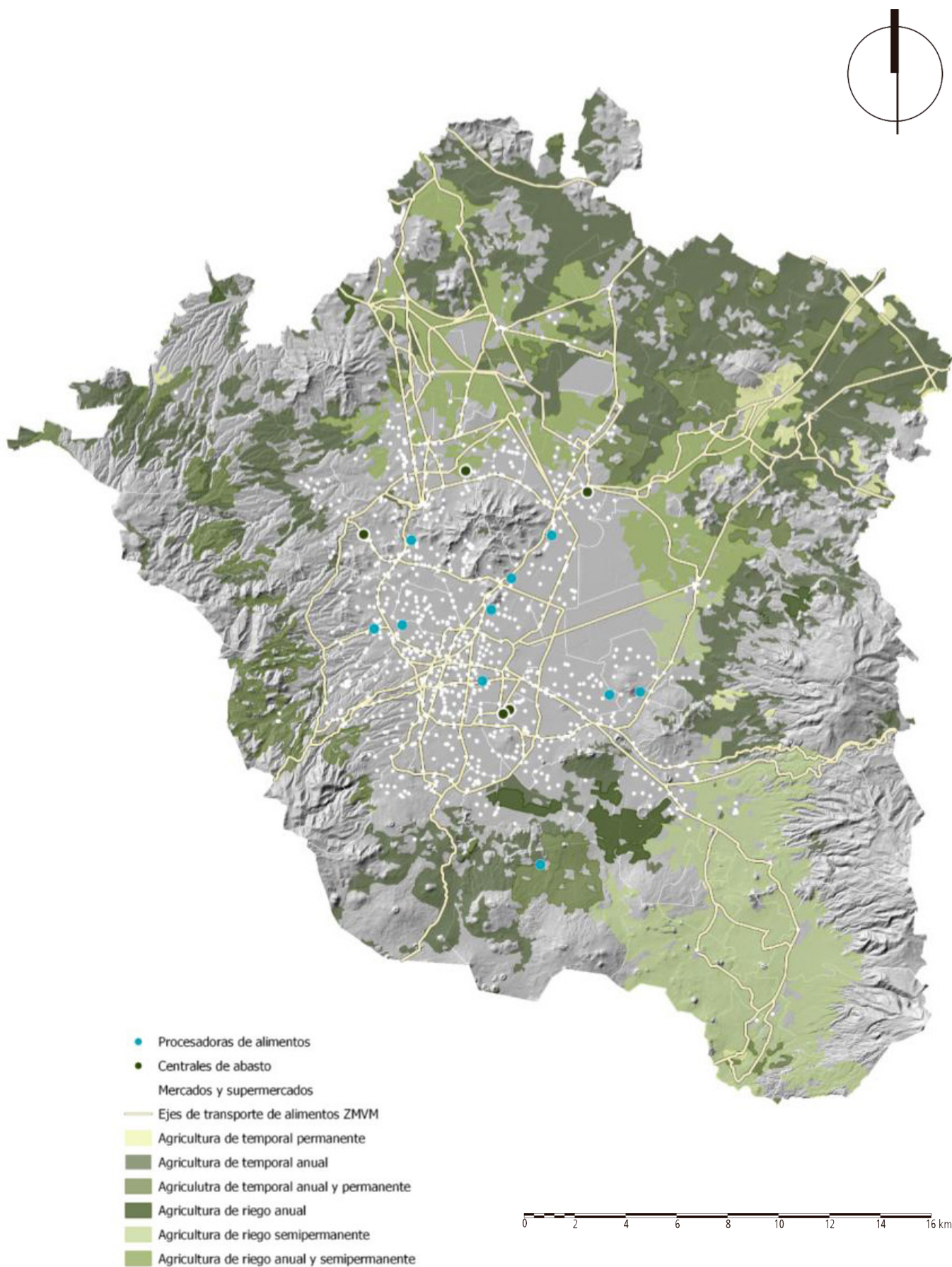


FIGURA 36: Sistema alimentario en Zona Metropolitana del Valle de México
 Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino, Ojeda; 2022)
 Notas: Datos obtenidos del INEGI

PANORAMA CDMX

La Ciudad de México experimenta un patrón de crecimiento expansivo y de baja densidad, lo cual plantea una amenaza no solo para el suelo agrícola, sino también para el suelo de conservación, que desempeña un papel crucial en el mantenimiento del equilibrio ecológico. Este rápido crecimiento ha generado estructuras urbanas discontinuas y altamente fragmentadas, además de un uso ineficiente del suelo y la degradación del medio ambiente.

En la Figura 38 se muestra el uso actual del suelo en la ciudad, donde se observa una marcada separación entre las áreas urbanas y las áreas agrícolas. Las zonas de producción agrícola se concentran principalmente en las alcaldías de Xochimilco, Tláhuac, Milpa Alta y Tlalpan. Nuestro interés radica en explorar cómo podemos integrar la agricultura en áreas con alta densidad poblacional, con el objetivo de garantizar la accesibilidad a los alimentos y acortar la cadena de suministro, al tiempo que promovemos la descentralización de la

producción agrícola.

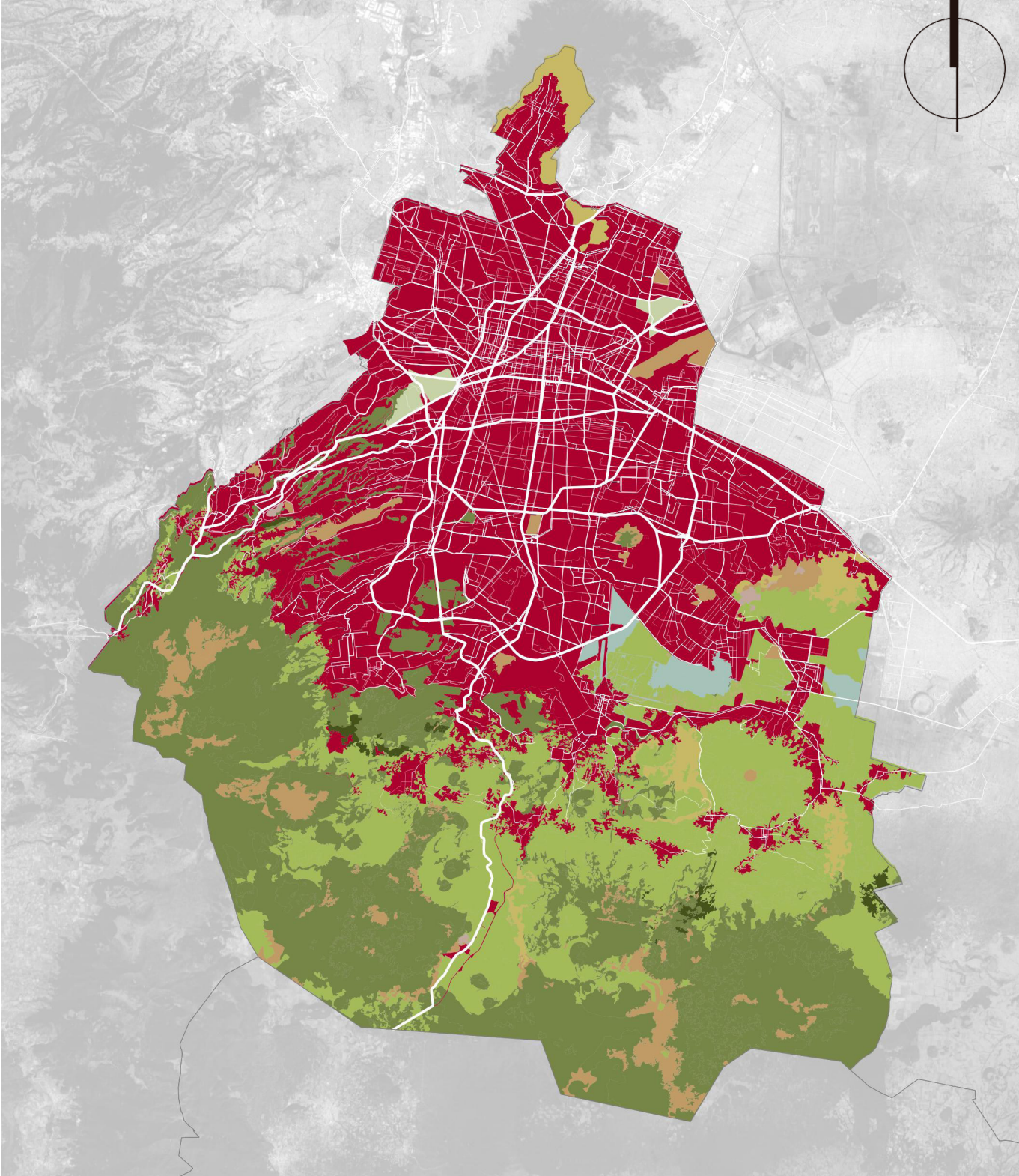
En la Figura 39 se muestran los supermercados y mercados que abastecen a la población de la ciudad. A medida que nos alejamos del centro, estos se dispersan, lo que indica las distancias que las personas deben recorrer para obtener sus alimentos. Además, se observa que el oriente de la ciudad presenta altos niveles de marginalidad y violencia urbana, y se ha desarrollado con elementos como acceso limitado a espacios públicos, deterioro urbano, baja calidad de viviendas, pobreza y riesgo frente a eventos hidrometeorológicos, entre otros.

Por tanto, consideramos que esta zona representa una oportunidad para abordar la inseguridad alimentaria asociada a la pobreza y mejorar la calidad de los espacios públicos y la infraestructura urbana en un distrito en particular, lo cual tendría un impacto positivo en los alrededores.



FIGURA 37: Iztapalapa
(terceravía; 2020)

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN



0 2 4 6 8 10 12 14 16 km

Ejes viales
Rutas y corredores del transporte público

- Uso de suelo y vegetación
- Agricultura
 - Bosque cultivado
 - Bosque Encino/Pino/Oyamel
 - Bosque/Agricultura
 - Cuerpo de agua
 - Cantera
 - Matorral
 - Pastizal
 - Urbano

FIGURA 38: Usos de suelo y vegetación.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)
Notas. Datos obtenidos del portal de datos abiertos de la CDMX.

GRADO DE MARGINALIDAD / INFRAESTRUCTURA ALIMENTARIA

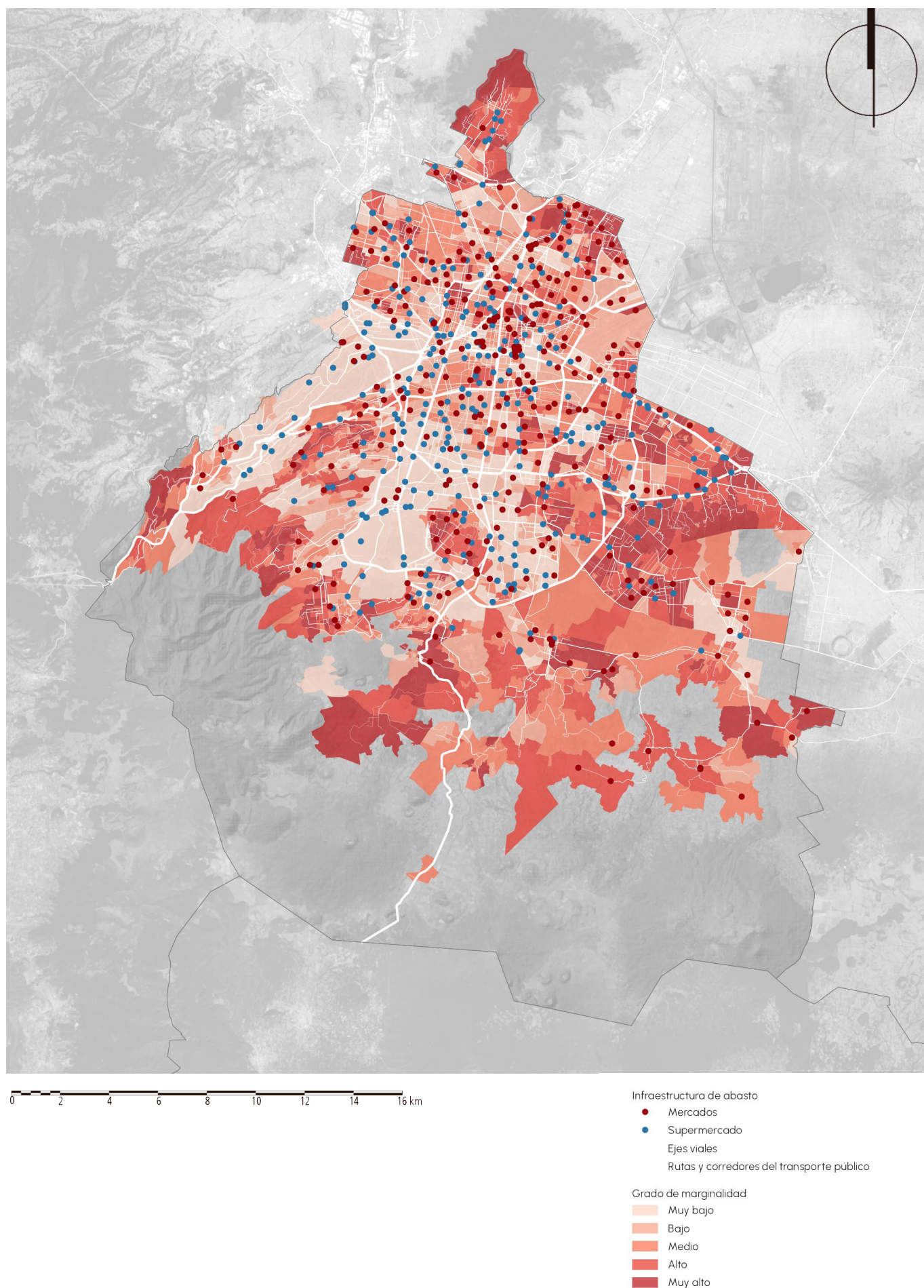


FIGURA 39: Grado de marginalidad / infraestructura alimentaria.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

IZTAPALAPA

La Alcaldía Iztapalapa se encuentra ubicada al oriente de la Ciudad de México y limita con el estado de México.

Es una de las alcaldías que genera mayores emisiones a la atmósfera. Una de las principales fuentes de contaminación es el transporte, debido a la actual red de movilidad e infraestructura que dificulta las conexiones al interior de la alcaldía.

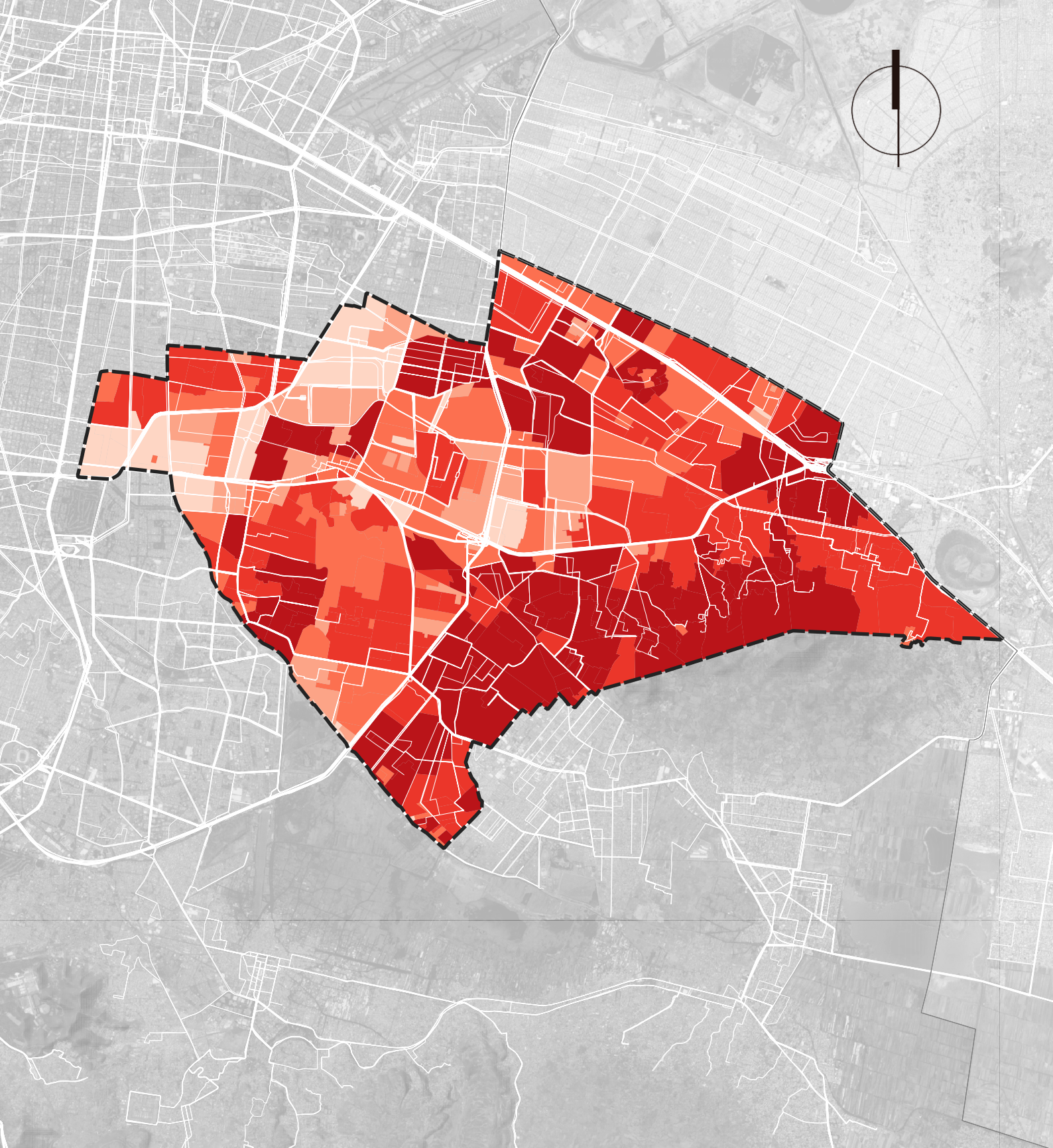
En la Figura 40 se puede observar que Iztapalapa es una de las alcaldías con mayor porcentaje de pobreza e inaccesibilidad a la alimentación. En concreto, el 43.9% de las personas se encuentran en situación de pobreza y el 20.3% no tienen acceso a los alimentos.

Por otro lado, en las Figuras 38 y 39 se muestra que la alcaldía Iztapalapa cuenta con una disponibilidad alimentaria a través de puntos de venta como mercados y supermercados, así como se destinan zonas donde su uso de suelo se dirige a la producción agrícola.

A partir de los datos proporcionados, se determina que el problema alimentario en México no se debe a la falta de disponibilidad de alimentos, sino a la falta de acceso. Esto significa que aunque los alimentos estén disponibles, las personas no tienen la capacidad económica para adquirirlos. Por lo tanto, es necesario considerar medidas que faciliten el acceso a los sistemas alimentarios a través de una red de infraestructura y equipamiento eficaz y accesible, con el fin de garantizar y satisfacer las necesidades alimentarias mínimas.

Alcaldía	Porcentaje de pobreza	Sin acceso a la alimentación
Azcapotzalco	24.2	10.9
Coyoacán	27.1	11.9
Cuajimalpa de morelos	32.5	15.1
Gustavo A. Madero	33.8	17.6
Iztacalco	25.2	13.2
Iztapalapa	43.9	20.3
Magdalena Contreras	42.5	15.8
Milpa Alta	54.7	23.9
Alvaro Obregón	37.7	16.4
Tláhuac	42.4	18
Tlalpan	39.7	19.7
Xochimilco	48.2	19
Benito Juárez	7.9	5.7
Cuauhtémoc	20.9	12.6
Miguel Hidalgo	13.5	8.3
Venustiano Carranza	30	10.8

FIGURA 40
Sistema de información geográfica de pobreza.
(CONEVAL, 2020)



Marginalidad y violencia urbana por colonia

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto

FIGURA 41: Grado de marginalidad / violencia urbana

Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino, 2022)

Notas. Datos obtenidos del portal de datos abiertos de la CDMX.



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.

Uno de los componentes esenciales para poder insertar los elementos de producción agrícola en las zonas urbanas es el espacio público, equipamiento e infraestructura existente. Por lo que la conexión del parque Cuitláhuac con la colonia UH Vicente Guerrero por medio de sus corredores de equipamiento permite el desarrollo de un nuevo modelo urbano.

CONTEXTO HISTÓRICO DE IZTAPALAPA

Iztapalapa ha sido conocida desde tiempos prehispánicos como una zona con una fuerte tradición agrícola. Sin embargo, a lo largo del tiempo, debido al crecimiento y las demandas de la ciudad, esta actividad ha ido disminuyendo y transformándose. Esto ha tenido un impacto significativo en las actividades sociales, económicas y culturales de la zona.

Uno de los primeros cambios drásticos en el uso del suelo urbano ocurrió después de la Revolución Mexicana, cuando se implementó la reforma agraria y comenzaron las expropiaciones de las parcelas que históricamente se dedicaban a la agricultura. Este cambio modificó la condición económica y social de la población que dependía de la agricultura en las chinampas y tierras de temporal. Para 1930, aproximadamente el 75% de la población se dedicaba a actividades agrícolas a través de pequeñas parcelas o minifundios.

Debido al desarrollo y proceso industrial en México a mediados del siglo XX se intensifica el crecimiento urbano. Uno de los primeros cambios significativos fue el entubamiento de los canales acuáticos, con el propósito de establecer conexiones más eficientes entre Iztapalapa, el centro de la ciudad y las áreas circundantes. Esta medida resultó en la reducción de las tierras dedicadas al cultivo de chinampas, lo que a su vez desencadenó un proceso de gentrificación en la zona.

La gentrificación se caracterizó por el aumento de la venta y subdivisión de las tierras agrícolas, lo que contribuye a la creciente desigualdad y marginación social en Iztapalapa. Para 1960, aproximadamente el 85% del suelo en la alcaldía estaba destinado a fines urbanos, mientras que solo el 15% permanecía como barrios tradicionales con actividades agrícolas.

A partir de 1950, se empezaron a construir los primeros parques industriales en la zona conocida como “Los Reyes Culhuacán”, lo que consolidó aún más el proceso de industrialización en Iztapalapa y contribuyó a

su transformación urbana.

A finales de la década de 1960, Iztapalapa experimentó un proceso de gentrificación que provocó la pérdida de algunos de los rasgos que caracterizaban a su población como pueblo indígena. Con el paso del tiempo, las nuevas generaciones fueron olvidando su lengua nativa, su forma de organización social y su identidad indígena. Sin embargo, en algunas zonas de Iztapalapa, se lograron conservar algunas de sus tradiciones y rasgos distintivos que perduran hasta la fecha.

Entre 1970 y 1980, el tejido urbano de Iztapalapa se consolidó por completo, dejando solo algunas áreas que aún se consideraban agrícolas. Durante este período, el gobierno del Distrito Federal llevó a cabo un proceso de expropiación de tierras ejidales, siendo una de las más reconocidas la del “Antiguo Ejido de Iztapalapa”, donde actualmente se encuentra la “Central de Abasto de la Ciudad de México”, inaugurada en 1982.

Uno de los últimos crecimientos poblacionales drásticos que enfrentó la alcaldía ocurrió como consecuencia del terremoto de 1985, cuando el gobierno del Distrito Federal se propuso reubicar a las víctimas en unidades habitacionales construidas en las periferias de la alcaldía.

Este rápido crecimiento urbano trajo consigo importantes problemáticas relacionadas con la escasez de servicios urbanos básicos para la población, como el abastecimiento de agua, problemas de movilidad y accesibilidad vial y peatonal, escasa calidad y falta de equipamiento urbano, entre otros. Durante el periodo comprendido entre 1960 y 1990, surgieron colectivos y organizaciones vecinales que buscaron reclamar sus derechos urbanos como habitantes. Sin embargo, estas problemáticas persisten y se manifiestan en el aumento de la pobreza y la incidencia delictiva, convirtiendo a la alcaldía en un foco rojo dentro de la Ciudad de México.



FIGURA 42: Iztapalapa en las alturas
(CIA, mexicana aerofoto; S/F)

UNIDAD HABITACIONAL VICENTE GUERRERO.

Como se mencionó previamente, a partir de 1940 la población de la Ciudad de México experimentó un rápido crecimiento debido a la migración de las zonas rurales hacia la ciudad. Esta situación generó la necesidad de construir viviendas de manera rápida y eficiente. Durante esta década también comienza a surgir el movimiento funcionalista en México, inspiración de los arquitectos e ingenieros mexicanos al movimiento que había surgido en Europa. Es importante destacar que durante las décadas de 1940 a 1970, México también experimentó un importante crecimiento económico e industrial. Acontecimientos que desencadenaron el impulso del desarrollo de las unidades habitacionales en México.

En la década de 1970, surgieron fondos destinados a la inversión en el sector de vivienda por parte del Estado, lo que resultó en la construcción de un mayor número de unidades habitacionales. Estas unidades tenían como característica principal para satisfacer la creciente demanda de viviendas en la ciudad. Además, se buscaba concentrar un gran número de viviendas con equipamientos e infraestructura interna para atender las necesidades de sus habitantes.

La Unidad habitacional Vicente Guerrero fue creada como parte de un programa nacional denominado “La vivienda y la solidaridad humana” en la década de 1970. Su objetivo principal era brindar vivienda a personas de bajos ingresos, trabajadores sociales y migrantes de poblados cercanos. La construcción de esta unidad habitacional fue concluida en 1972 durante la presidencia de Luis Echeverría.

Durante ese periodo, se implementaron programas con el objetivo de controlar el crecimiento acelerado de la población en la zona central de la ciudad. Estos programas

buscaban la restauración urbana y el realojo de personas cuyas viviendas fueron demolidas para dar paso a la construcción de vialidades, expropiaciones de tierras y otras obras de urbanización. Estas acciones resultaron en el despoblamiento de las zonas centrales, el cambio en el uso de suelo urbano y el beneficio de los intereses económicos de los propietarios y las inversiones del capital mobiliario en esas áreas.

Es importante comprender que estos programas, leyes y reformas que se llevaron a cabo en el país en ese momento tendían a limitar la libertad, las necesidades y las preferencias individuales de los ciudadanos en base a ciertos valores que fundamentaban la imposición estatal. Durante esa época, el “estado paternalista” o el “estado de bienestar” era una forma de gobierno predominante. En este contexto, se justificaba el reacomodo de la población para beneficiar al Estado y al capitalismo. Sin embargo, para el ciudadano promedio, los resultados de estas reubicaciones no siempre fueron positivos.

Dado que las unidades habitacionales se encontraban en las periferias de la ciudad, los residentes tenían que invertir tiempos prolongados en desplazamientos y mayores gastos económicos, especialmente en alimentos y transporte público o privado, para acceder a las zonas de trabajo que en su mayoría se ubicaban en el centro de la ciudad. Además, la falta de servicios de infraestructura y equipamiento público que hacían de la zona un lugar inhóspito para vivir.



FIGURA 43: Vista general de la Unidad Habitacional Vicente Guerrero
(Reprografía tomada en las oficinas administrativas de la UHVG. Fondo SIMMA/LLO; 1972)



FIGURA 44: Panorámica Unidad Habitacional Vicente Guerrero
(Archivo General de la Nación; 1972)

ENTORNO SOCIAL

El distrito alimentario Unidad Habitacional Vicente Guerrero está ubicado en la Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México. Se encuentra dentro de la colonia Unidad Habitacional Vicente Guerrero y abarca partes de la colonia "Progresista" y del parque Cuitláhuac. Limita con las alcaldías de Xochimilco, Iztacalco, Tláhuac y Coyoacán. Está situado en la periferia de la ciudad y colinda con el Estado de México.

Según el "mapa censal" realizado por el INEGI (2020), se puede observar la distribución de la población y uso de suelo dentro del distrito "Unidad Habitacional Vicente Guerrero".

Como se muestra en la FIGURA 56, una de las zonas que se destaca es "la Unidad Habitacional Plutarco Elías Calles", que representa el 14.9% de la superficie construida dentro de los límites del distrito. Esta zona cuenta con un alto número de viviendas verticales y alberga a una población de 8,850 personas distribuidas en 2,470 hogares.

El 6.7% de la superficie construida corresponde a áreas del noreste y sureste del distrito, con una densidad de población media. Estas áreas abarcan 0.13 km y albergan a una población de aproximadamente 1,691 personas.

Por otro lado, la zona con la población más baja en relación con la superficie construida representa el 78.4% del total del distrito. Aunque esta zona abarca una superficie total de 1.5 km, tiene una población de aproximadamente 66,459 habitantes. Esto se debe a que predominan las viviendas unifamiliares con un promedio de 1 a 2 niveles.

En resumen, la población total del distrito alcanza aproximadamente 77,000 habitantes y se extiende sobre una superficie de 3 km. Estos datos se ven reflejados en la distribución demográfica, población y el uso de suelo predominante dentro del distrito Unidad Habitacional Vicente Guerrero.



FIGURA 45: Plutarco Elías Calles
(Inmuebles 24; 2021)

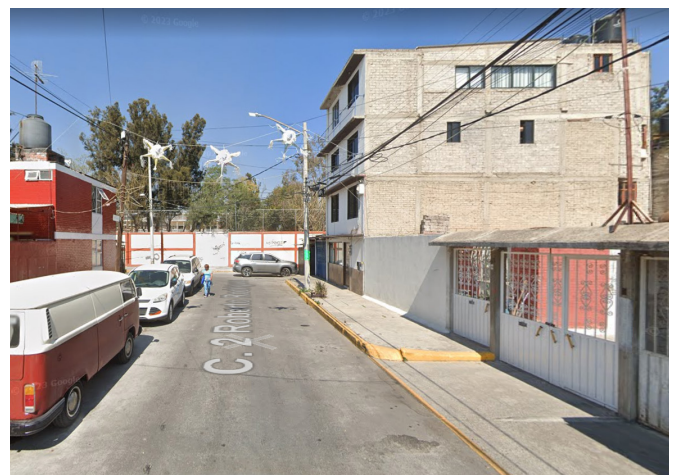


FIGURA 46: 49 C. 2 Roberto Rodríguez
(Google Maps; 2022)



SIMBOLOGÍA

- Espacios abiertos y áreas verdes
- Población baja
- Población media
- Población alta

FIGURA 47: Densidad población "UHVG"
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

La disposición del equipamiento urbano y las vialidades en la Unidad Habitacional Vicente Guerrero se diseñaron para priorizar al peatón, lo que significa que es posible recorrer los corredores a pie. La unidad contiene 6 supermanzanas que cuentan con servicios básicos para los habitantes de la zona, distribuidos en las calles cerradas que van de norte a sur. Esto permite una conexión directa entre las viviendas y el equipamiento urbano, acercando los servicios a los residentes y reduciendo la distancia recorrida.

El equipamiento disponible en la Unidad Habitacional Vicente Guerrero incluye 25 escuelas, principalmente 9 escuelas primarias, 7 escuelas de nivel parvulario, 4 escuelas secundarias, 2 preparatorias, una universidad y 2 centros de educación alternativa: la “Escuela de Cultura Urbana El Transformador” y la “Escuela de Formación Deportiva”. Además, la unidad habitacional cuenta con un hospital general, 9 oficinas y centros gubernamentales, 3 centros religiosos y 1 biblioteca pública. En cuanto a la distribución y comercialización de alimentos, existen 12 tiendas de abarrotes, 2 mercados y 1 supermercado.

Las supermanzanas también están diseñadas con áreas comunes o jardines en los extremos que se encuentran hacia las avenidas principales con la finalidad de integrar áreas verdes a los habitantes. Además, se proponen a lo largo de los camellones y superficies de espacios abiertos una serie de canchas de basketball, fútbol, aparatos deportivos e infantiles que le dan al habitante la posibilidad de realizar actividades deportivas y fortalecer las relaciones comunitarias.

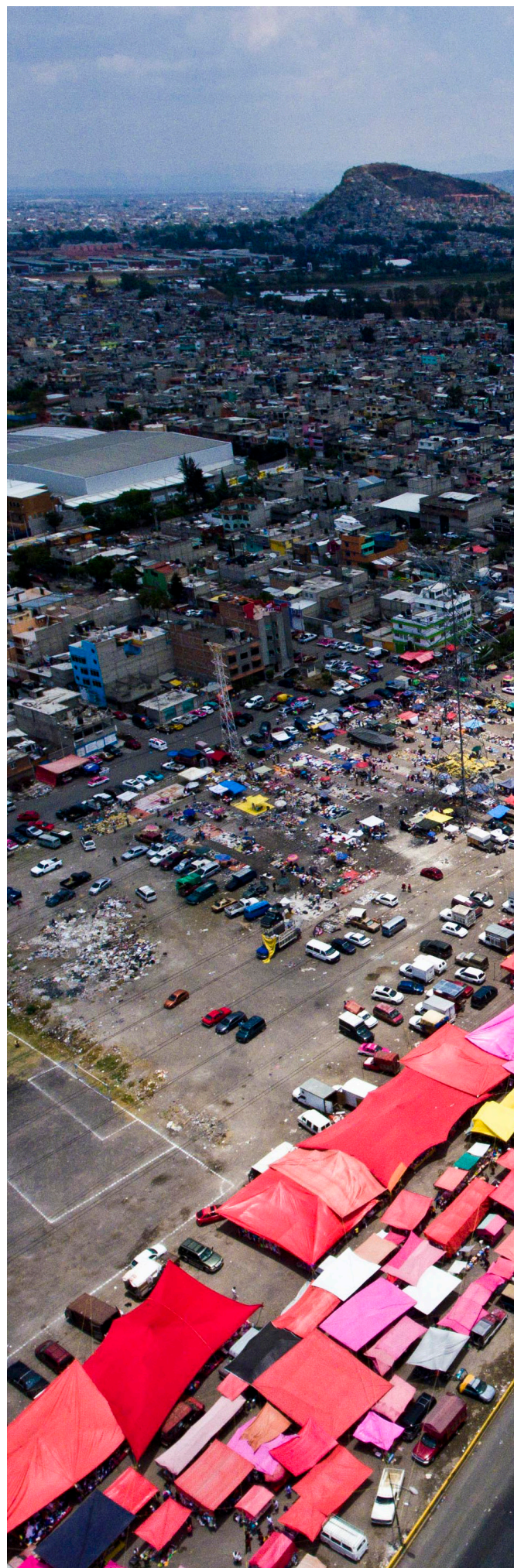


FIGURA 48: Tianguis de Vicente Guerrero
Fotografía recuperada de grupo de Facebook (Pueblo Santa Martha Acatitla, 2020)



SIMBOLOGÍA

EQUIPAMIENTO

- Mercados y supermercados
- Tiendas de abarrotes
- Hospitales y centros medicos
- Escuelas
- centros y oficinas gubernamentales
- Otros

VIALIDADES

- Vialidad primaria
- Vialidad secundaria
- Espacios abiertos y áreas verdes

FIGURA 49: Equipamiento, movilidad y accesibilidad de "UHVG"
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino, 2022)

LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO

EQUIPAMIENTO



FIGURA 50: Supermercado dentro de la colonia.
Supermercados con la mitad de area ocupada destinada a estacionamiento.



FIGURA 51: Mercado Juan Álvarez.
Descripción. Mercado en uso pero con falta de mantenimiento y nula conexion con el exterior.



FIGURA 52: Parque lineal Vicente Guerrero
Descripción. Barrera vehicular entre zona habitacional y camellon recreativo.



FIGURA 53: Mercado Cuilapan
Descripción. Mercado en uso pero con falta de mantenimiento y nula activacion de espacios publico dispuesto al edificio.



FIGURA 54: Calle
Descripción. Vialidades con espacio residual y dimensiones desproporcionadas relativas a su carga vehicular.



FIGURA 55: Centro Cultural Iztapalapa
Descripción.. Foro Publico en uso, con intervencion artisitca pero con la mayoria del espacio destinada al transito vehicular y estacionamiento.

***FIGURAS 50-55**

Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

PARQUE CUITLÁHUAC



FIGURA 56: Senderos del parque
Descripción. Espacios recreativos utilizados por los vecinos, espacios ha mantener.



FIGURA 57: Basurero dentro del parque
Descripción. Basurero y zona de desechos en la zona sur-oriental del parque.



FIGURA 58: Humedal
Descripción. Flora y fauna nativa recuperada a través de humedal.



FIGURA 59: Área libre para realizar eventos
Descripción. Pista de Go-Karts, utilizada como plaza para eventos especiales.



FIGURA 60: Humedal II
Descripción. Humedal en la zona sur-poniente del parque, espacio a mantener y aumentar área de intervención.



FIGURA 61: Av. Genaro Estrada
Descripción. Borde entre el parque y la unidad habitacional

***FIGURAS 55-60:**
Elaboración propia (Ayala,Reyes,Cancino; 2022)

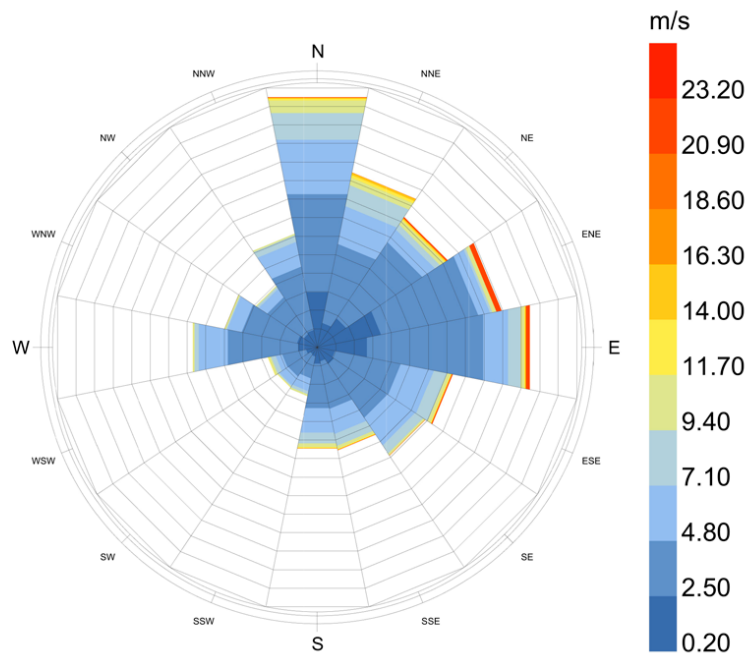
CONDICIONES CLIMÁTICAS

Para comprender el entorno y las condiciones climáticas de la zona, es importante tener en cuenta principalmente la humedad, la temperatura y los vientos predominantes.

Iztapalapa presenta un clima templado-subhúmedo con lluvias en verano. Es un clima caracterizado por tener una humedad moderada y un carácter semiseco templado.

La velocidad del viento promedio es de 23.20 m/s con dirección hacia el este. Se observa que los vientos predominantes se concentran en las direcciones este y norte.

En lo que respecta a la radiación solar, se puede apreciar que en la Ciudad de México tiene una mayor influencia en el sur, mientras que en el norte se registra una menor incidencia de radiación solar.



Wind Speed (m/s)
city: MEXICO CITY
country: MEX
time-zone: -6.0
source: IWECC Data
period: 1/1 to 12/31 between 0 and 23 @1
Calm for 38.63% of the time = 3384 hours.
Each closed polyline shows frequency of 0.9% = 50 hours.

VELOCIDAD DEL VIENTO

FIGURA 62: Velocidad Viento
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

HUMEDAD RELATIVA

los meses de julio a octubre se caracterizan por tener un mayor porcentaje de humedad, mientras que las mayores temperaturas se dan durante los meses de abril a junio, según los datos presentados en la FIGURA 47

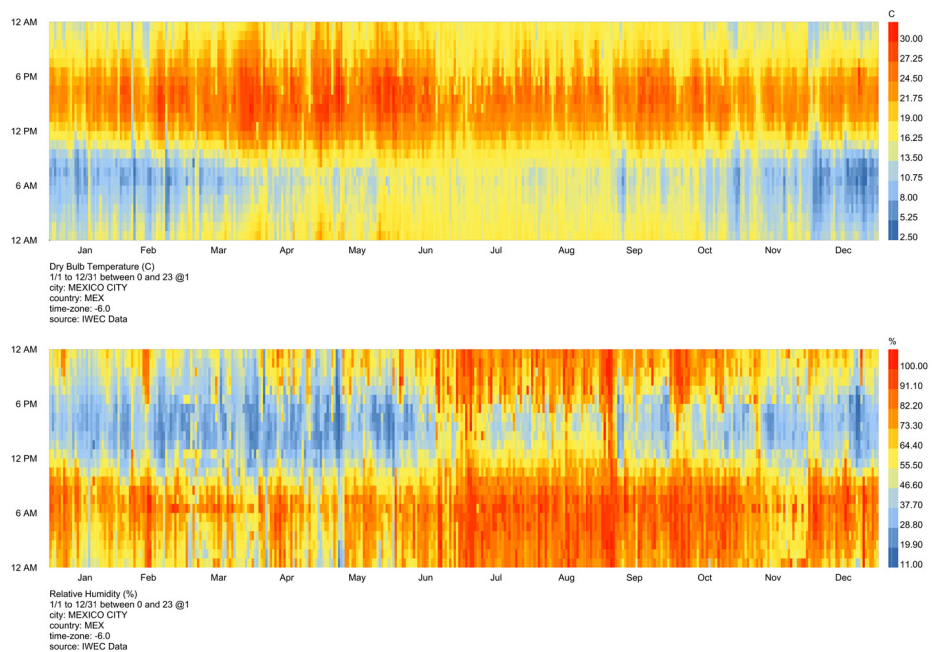
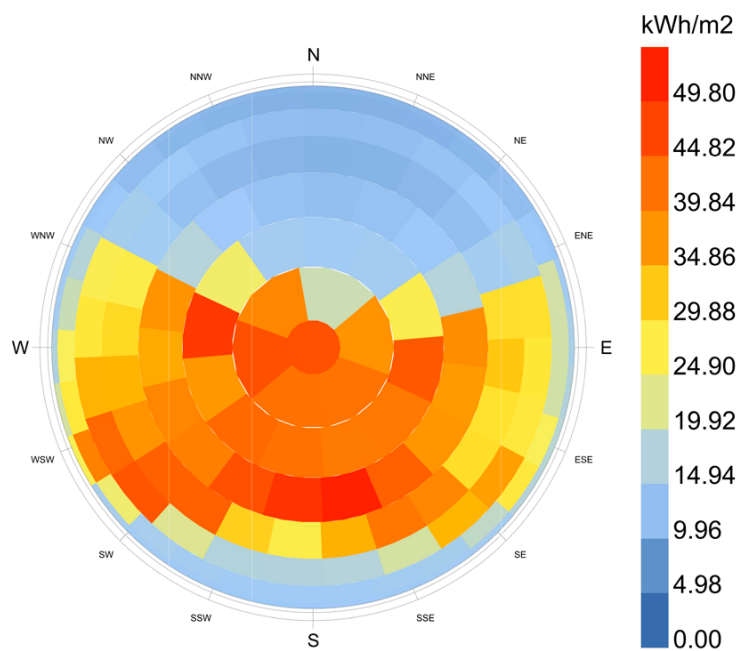


FIGURA 63: Humedad relativa
Elaboración propia (Ayala,Reyes,Cancino; 2022)



Total Radiation
01 Jan 00:00 - 31 Dec 23:00
city : MEXICO CITY
country : MEX
time-zone : -6.0
source : IWECC Data

RADIACIÓN

FIGURA 64: Radiación.
Elaboración propia (Ayala,Reyes,Cancino; 2022)

TEMPERATURA

En la Figura 49 se puede observar que las mayores temperaturas se registran en la región noroeste, mientras que las temperaturas más bajas se encuentran en la región sureste.

En la región noroeste se puede apreciar una concentración de tonos más rojizos en la escala de temperaturas, lo cual indica que esta zona experimenta las temperaturas más altas. Por otro lado, en la región sureste se pueden observar tonos más azulados, lo que indica que en esta área se registran temperaturas más bajas.

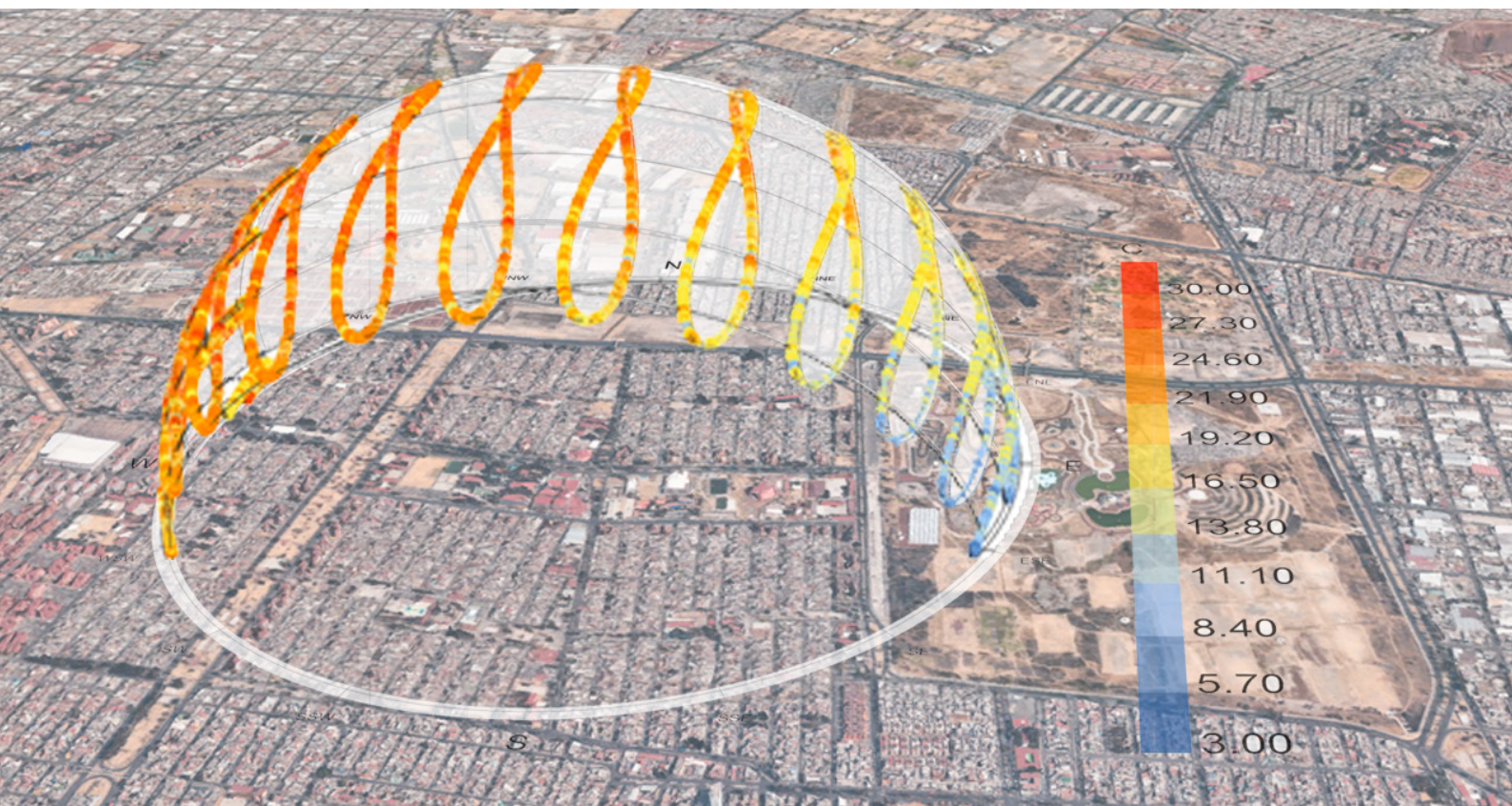


FIGURA 65: Temperatura.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

TEMPERATURA INTERIOR

Se realizó un prototipo de huerto urbano ubicado dentro del parque Cuitláhuac con dirección norte con el objetivo de pre visualizar las condiciones de diseño bioclimático de estos mismos. Por lo que se determino a través de este modelo de simulación la temperatura interior del edificio.

En la gráfica se aprecia que la cubierta es el elemento que recibe la mayor incidencia solar, mientras que los espacios interiores obtienen una menor radiación solar.

Esto implica que la cubierta de los edificios es la parte que está expuesta directamente al sol y recibe la máxima radiación solar. Por otro lado, los espacios interiores, como las áreas sociales, comerciales y administrativas dentro de los edificios, reciben una menor cantidad de radiación solar debido a la protección proporcionada por la estructura del edificio.

En consecuencia, los huertos interiores ubicados en las plantas altas de los edificios pueden aprovechar de manera más efectiva la radiación solar, ya que están más expuestos a ella en comparación con los espacios interiores en niveles inferiores.

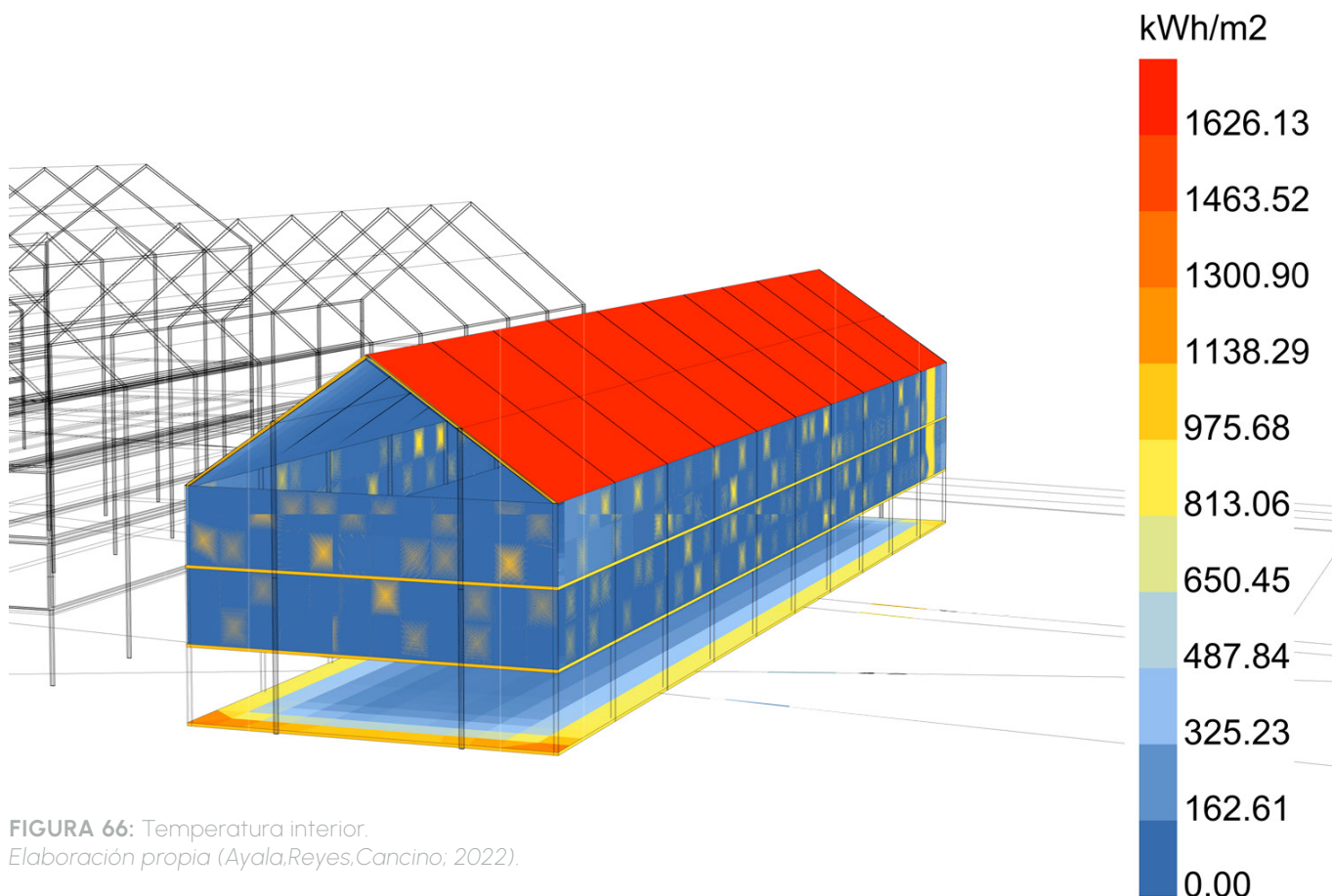


FIGURA 66: Temperatura interior.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022).



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.

El distrito alimentario “UH Vicente Guerrero” ha sido diseñado considerando los factores que influyen en su entorno inmediato. Se han propuesto estrategias y modelos urbanos, arquitectónicos y paisajísticos orientados hacia la autoproducción y el aprendizaje del cultivo de alimentos específicos que formen parte de la alimentación tradicional y propia del lugar. Además, se ha contemplado la integración de espacios en una red de servicios ecosistémicos.

Esta propuesta ofrece una alternativa para descentralizar la cadena de suministro de alimentos, reducir la distancia recorrida por los alimentos y minimizar la generación de residuos. Asimismo, promueve un mejor manejo del agua y garantiza la seguridad alimentaria dentro del distrito.

Al fomentar la producción local de alimentos y promover la adopción de una dieta sostenible, el distrito alimentario UH Vicente Guerrero contribuye a la mitigación del cambio climático, la preservación de los recursos naturales y la promoción de prácticas alimentarias más saludables y conscientes.

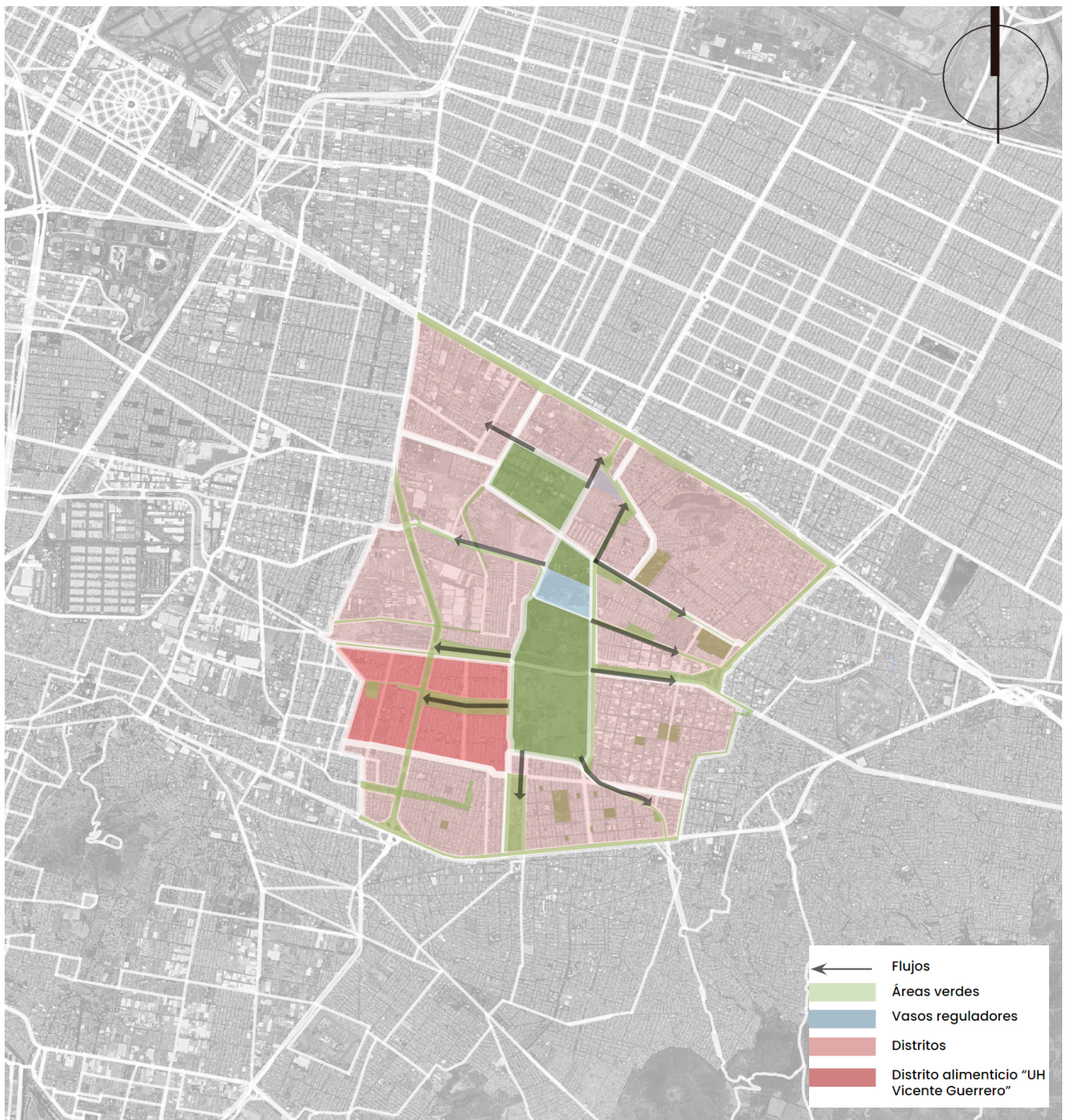


FIGURA 67: Distritos alimentarios
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



Unidad Habitacional Vicente Guerrero



FIGURA 68: Distrito alimentario
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022).

Una de las colonias aledañas al parque es la colonia Unidad Habitacional Vicente Guerrero, la cual contiene una red de infraestructura de corredores que conectan al parque con equipamiento urbano. Además posee diversos servicios los cuales se transformarán para la optimizar su uso y enofcarlo en la producción alimenticia.

La colonia tiene una extensión territorial de 3 km² y en ella viven 77,000 personas (INEGI, 2020)

CONCEPTO

Tras el crecimiento urbano y la expansión de la ciudad, Iztapalapa ha experimentado cambios en su paisaje urbano a lo largo del tiempo. Esto ha resultado en la transformación de las áreas que antes eran utilizadas para la agricultura y las zonas verdes, las cuales han sido desplazadas hacia las afueras de la ciudad. Esta transformación no solo ha generado problemas socioambientales, sino que también

ha tenido un impacto directo en la generación de emisiones de carbono en la zona. Ante esta situación, el proyecto tiene como objetivo reintegrar los procesos de alimentación con la ciudad mediante un modelo de descentralización que busca disminuir las emisiones de carbono a través del diseño urbano, arquitectónico y de paisaje.

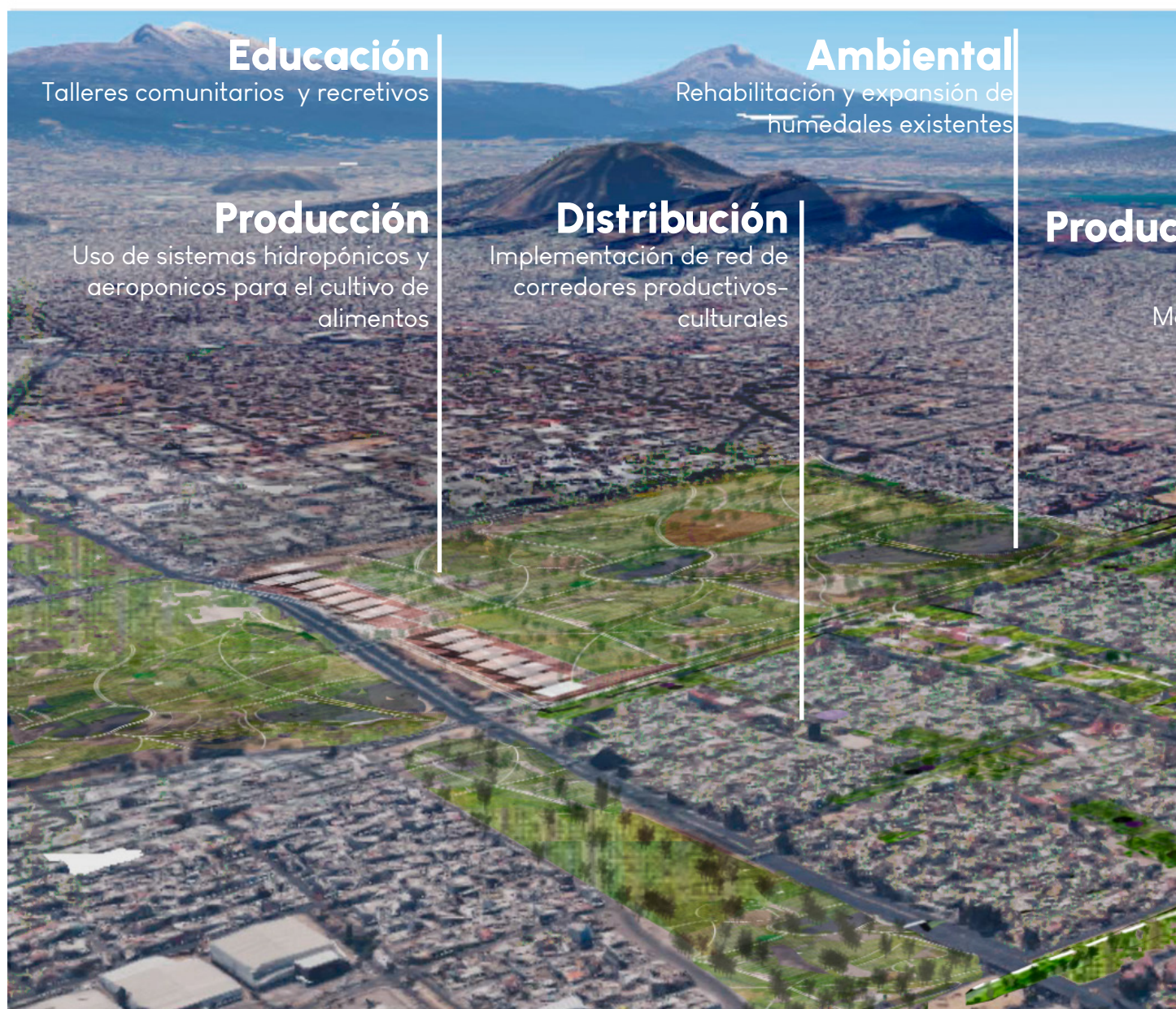
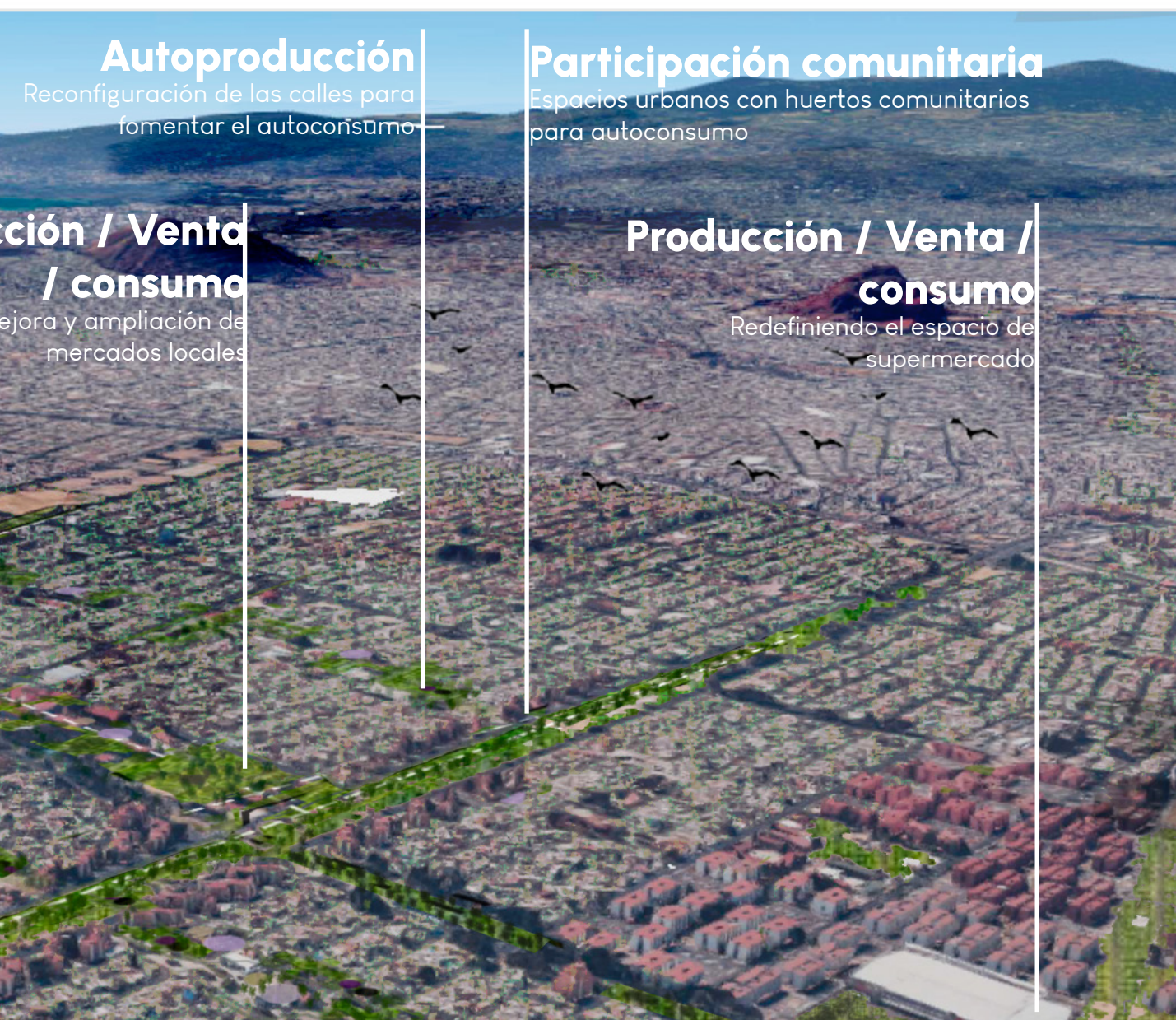


FIGURA 69. Ejes y estrategias del distrito alimentario UHVG
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

El distrito propone la implementación de estrategias basadas en dos conceptos clave. En primer lugar, se abordan estrategias relacionadas con la alimentación, que engloban la producción, distribución, venta y consumo de alimentos. El segundo concepto se enfoca en las estrategias sociales, culturales y ambientales que están relacionadas con la educación, la participación comunitaria y la rehabilitación del paisaje.

Estos dos conceptos trabajan en conjunto para desarrollar un enfoque integral que aborda los aspectos tanto de la alimentación como de la sociedad y el medio ambiente. El objetivo es crear un distrito que promueva la salud, la equidad y la sostenibilidad en todos los aspectos relacionados con la producción y el consumo de alimentos.



Autoproducción

Reconfiguración de las calles para fomentar el autoconsumo

Producción / Venta / consumo

Mejora y ampliación de mercados locales

Participación comunitaria

Espacios urbanos con huertos comunitarios para autoconsumo

Producción / Venta / consumo

Redefiniendo el espacio de supermercado

ALIMENTACIÓN

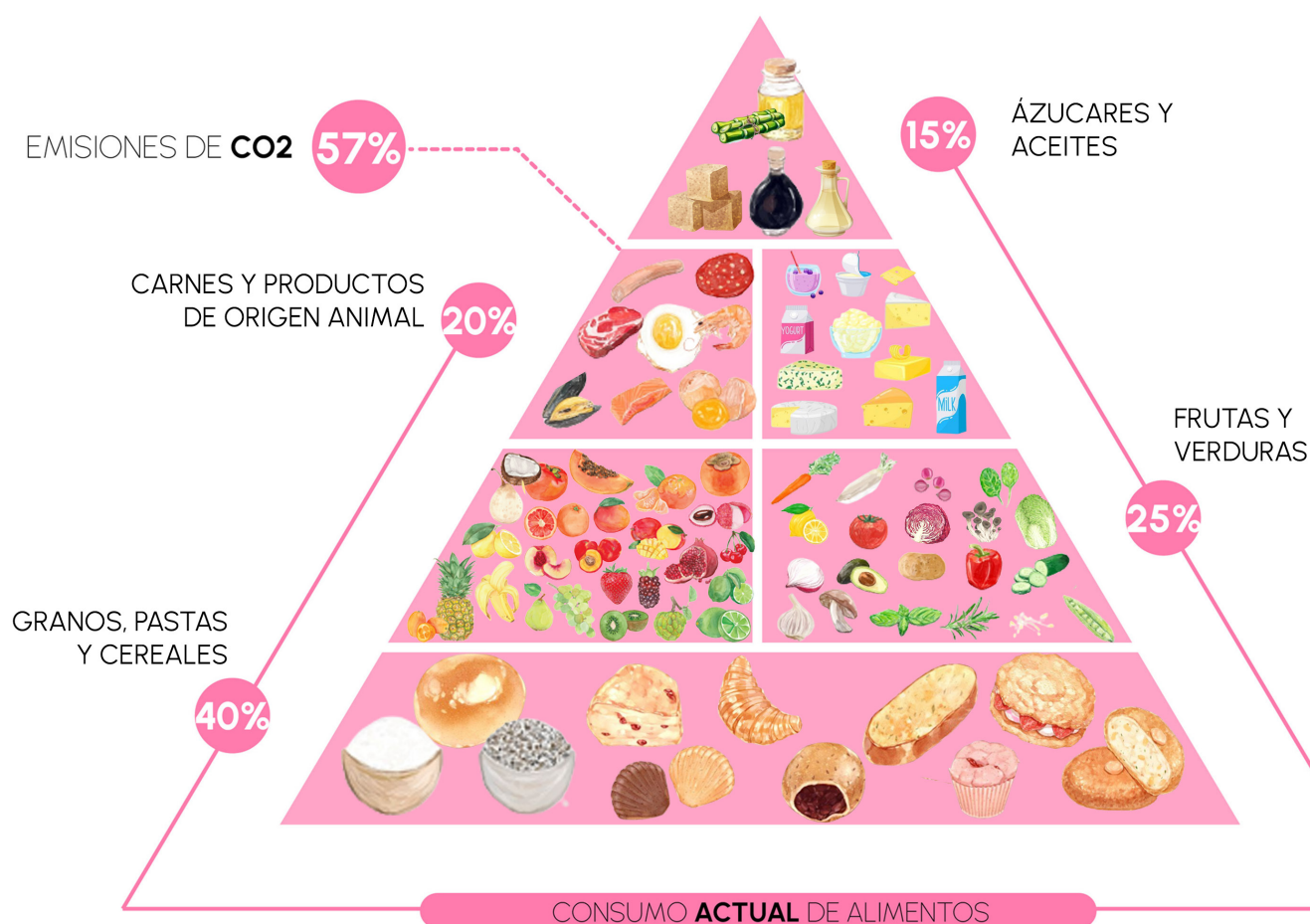


FIGURA 70: Pirámide alimenticia de consumo actual
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

La pirámide alimentaria es un modelo que proporciona una guía para que las personas sigan una dieta equilibrada y saludable. En la FIGURA 73 se muestran los alimentos que los mexicanos consumen actualmente, incluyendo alimentos procesados fabricados industrialmente como parte de la alimentación.

Según la figura, la mayor parte del consumo alimentario actual se compone de un 40% de granos, pastas y cereales, un 25% de frutas y verduras, un 20% de productos de origen animal y un 15% de azúcares y aceites.

Es importante destacar que el consumo de productos de origen animal contribuye significativamente a las emisiones de carbono, representando actualmente el 57% de las emisiones totales. Por lo tanto, la adopción de un estilo de alimentación alternativo podría tener un impacto considerable en la reducción de las emisiones de carbono.

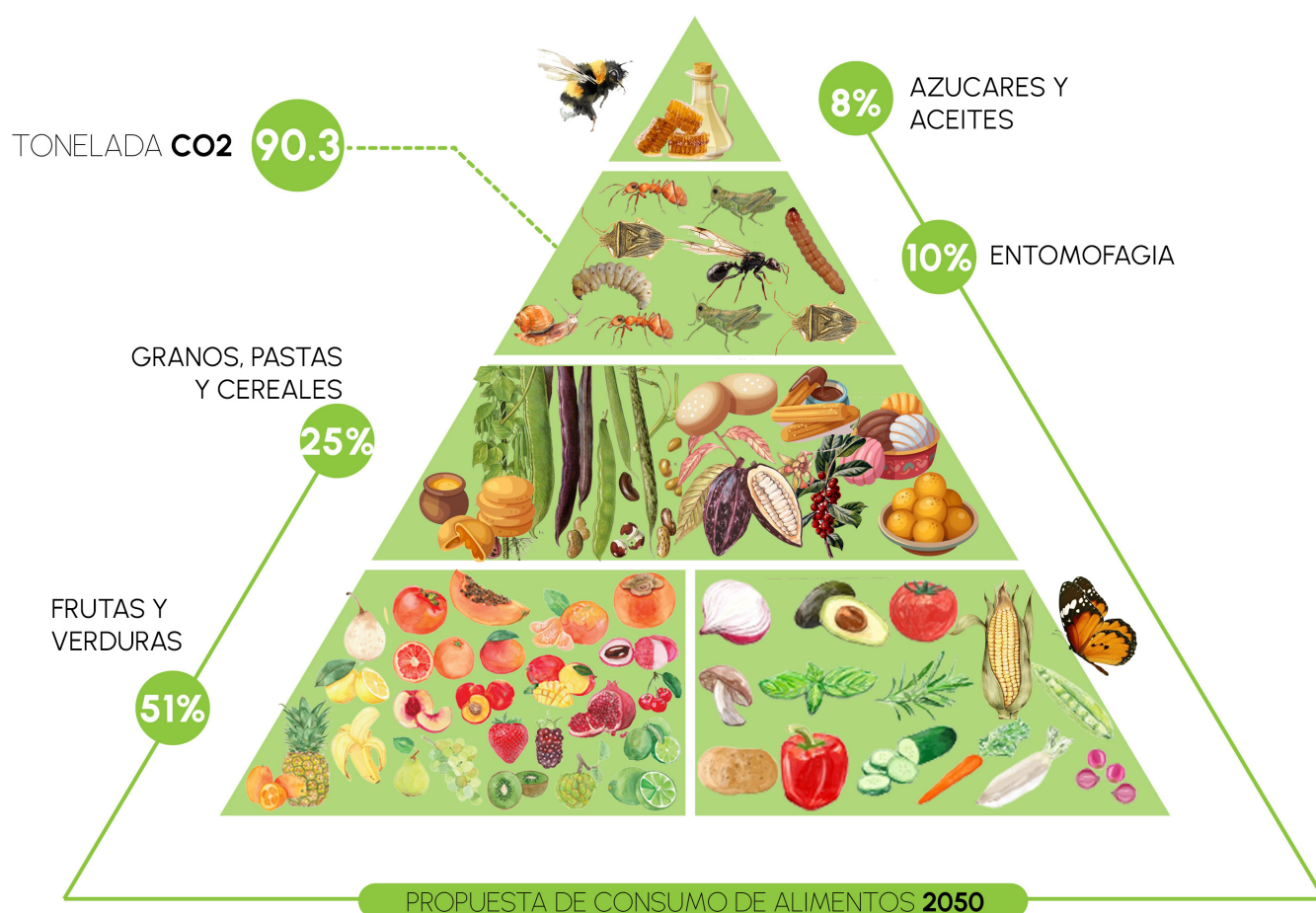


FIGURA 71: Pirámide alimenticia de consumo en 2050
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino, 2022)

El modelo de alimentación proyectado en la pirámide alimentaria del año 2100 reflejaría un cambio significativo en los patrones de consumo. En la FIGURA 74, la dieta carnívora se vería sustituida por la entomofagia, representando el 10% del consumo total en la pirámide alimentaria. Además, se observa que el 51% del consumo se basa en frutas y verduras, el 25% en granos, pastas y cereales, y el 8% en azúcares y aceites.

Una característica importante de este modelo es la producción y venta local de alimentos dentro del distrito o en distritos colindantes, lo que implica una transformación de la cadena de suministro alimentaria tradicional hacia un circuito de producción alimentaria más cercano a la ciudad y sus habitantes. Esta propuesta tiene como objetivo reducir la distancia recorrida por los alimentos y ofrecer alternativas de modelos de producción, venta, distribución y manejo de residuos alimentarios.

Al fomentar la producción local y la adopción de una dieta más sostenible, el distrito alimentario UH Vicente Guerrero busca promover la autonomía alimentaria, reducir la dependencia de alimentos de larga distancia y generar sistemas más eficientes y conscientes en términos de producción y consumo. Estas acciones contribuyen a la mitigación del cambio climático, la reducción de las emisiones de carbono y la promoción de un sistema alimentario más resiliente y sostenible.

PROGRAMA URBANO-ARQUITECTÓNICO-PAISAJÍSTICO

El programa urbano-arquitectónico tiene como objetivo principal transformar y reconfigurar los espacios dentro de la Unidad Vicente Guerrero, planteando estrategias que puedan tener un impacto tanto en su delimitación como en la posibilidad de replicarse en zonas circundantes. Para lograr esto, se identificaron espacios residuales, estacionamientos y mercados/supermercados como áreas destinadas a la transformación, como la creación de huertos o mercados alternativos.

Se propone la reconfiguración de calles, corredores y camellones con el fin de reducir el número de carriles destinados a vehículos motorizados y priorizar otros medios de transporte que generen menor huella de carbono. Esta transformación busca fomentar la movilidad sostenible y promover el uso de transporte público, bicicletas y peatones, brindando así alternativas que promuevan no solo la transformación de espacios físicos, sino también promover cambios en los patrones de movilidad y transporte, reducir las emisiones de carbono y crear entornos urbanos más saludables y sostenibles.

	C	NOMBRE	2022	2100	DIFERENCIA DE HA
ÁREAS VERDES		Huertos Urbanos	0	17	17
		Jardín Polinizador	0	9	9
		Jardín De Lluvia	0	9	9
		Áreas Recreativas, Descanso Y Deportivas	0.86	11	10.14
		Otros Usos (Tianguis, Biblioteca, Centros De Composta, Etc)	0	14	14
		Humedal	5.5	17.49	12.09
		Azoteas Verdes	0	97.46	97.46
		Corredores Y Camellones	46.7	11.7	35.04
		Parque Cuitlahuac	85	85	85
		Mercado Alternativo	0	4.04	4.04
ESPACIOS DESTINADOS AL AUTOMOVIL		Mercados Y Supermercados	1.66	0	1.66**
		Calles	80.9	61.8	19.07*
		Espacios Residuales	4.52	0	0
		Estacionamientos Públicos	9.58	0	0

*Hectareas distribuidas en Áreas verdes

**Espacios transformados en Mercados alternativos

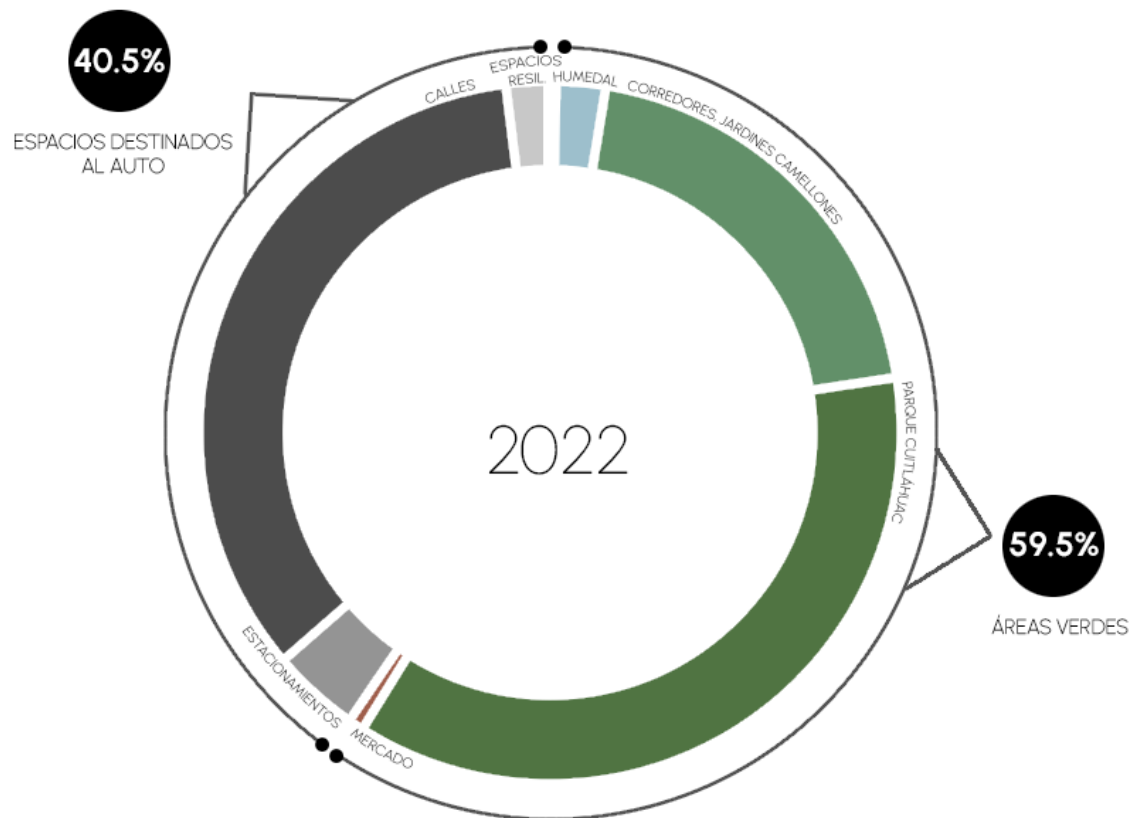


FIGURA 72: Programa URB-ARQ-PAISJ. 2022.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

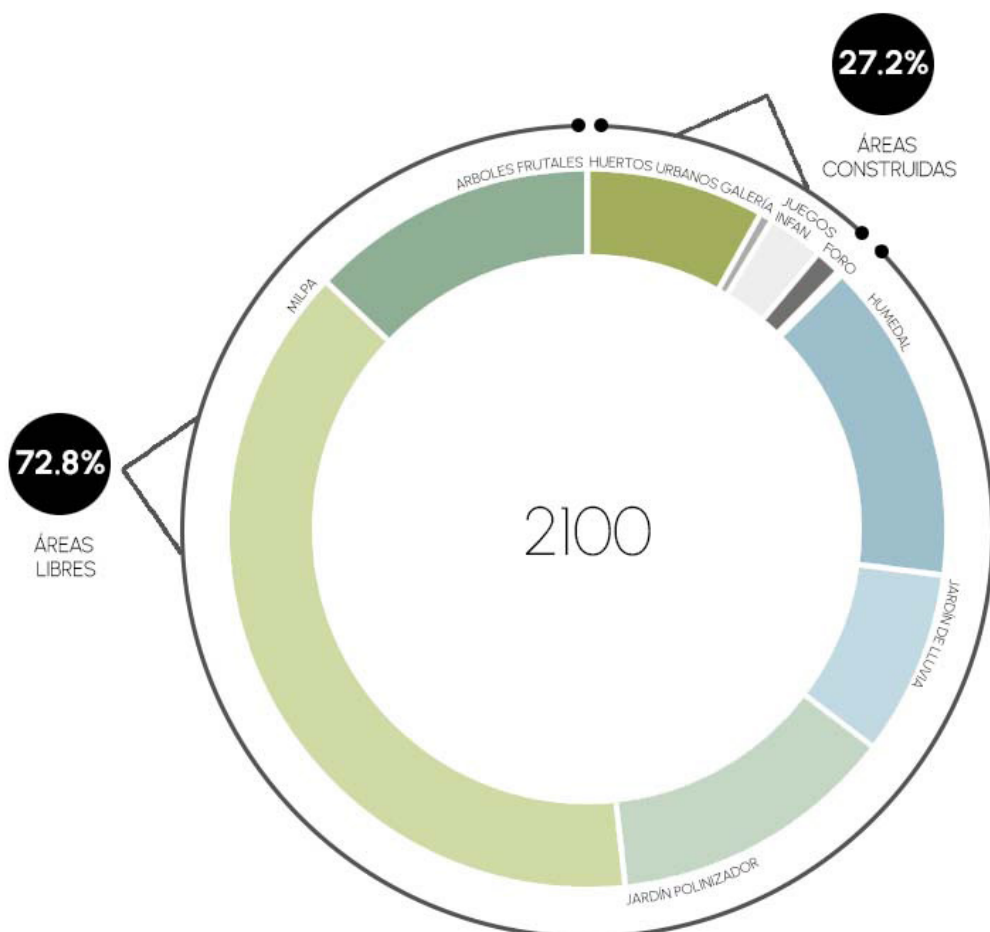


FIGURA 73: Programa URB-ARQ-PAISJ. 2100
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

PROGRAMA ALIMENTICIO

Alimentos base

Dentro del programa, se destinaron áreas para el cultivo de diferentes alimentos, seleccionando aquellos que tienen una gran importancia en la dieta de los mexicanos. Estos alimentos incluyen los cultivos tradicionales de la milpa, como el maíz, chile, calabaza y frijol, así como el nopal, que también es ampliamente consumido en México.

Además, se integraron alimentos que pueden ser cultivados fácilmente a través de sistemas como la hidroponía, como el tomate, el jitomate y la flor de jamaica. Asimismo, se incluyeron otros alimentos como el amaranto y los chapulines debido a su alto valor nutricional y su relevancia en la dieta tradicional. Estos alimentos no solo son importantes desde el punto de vista nutricional, sino que también tienen una conexión cultural significativa.

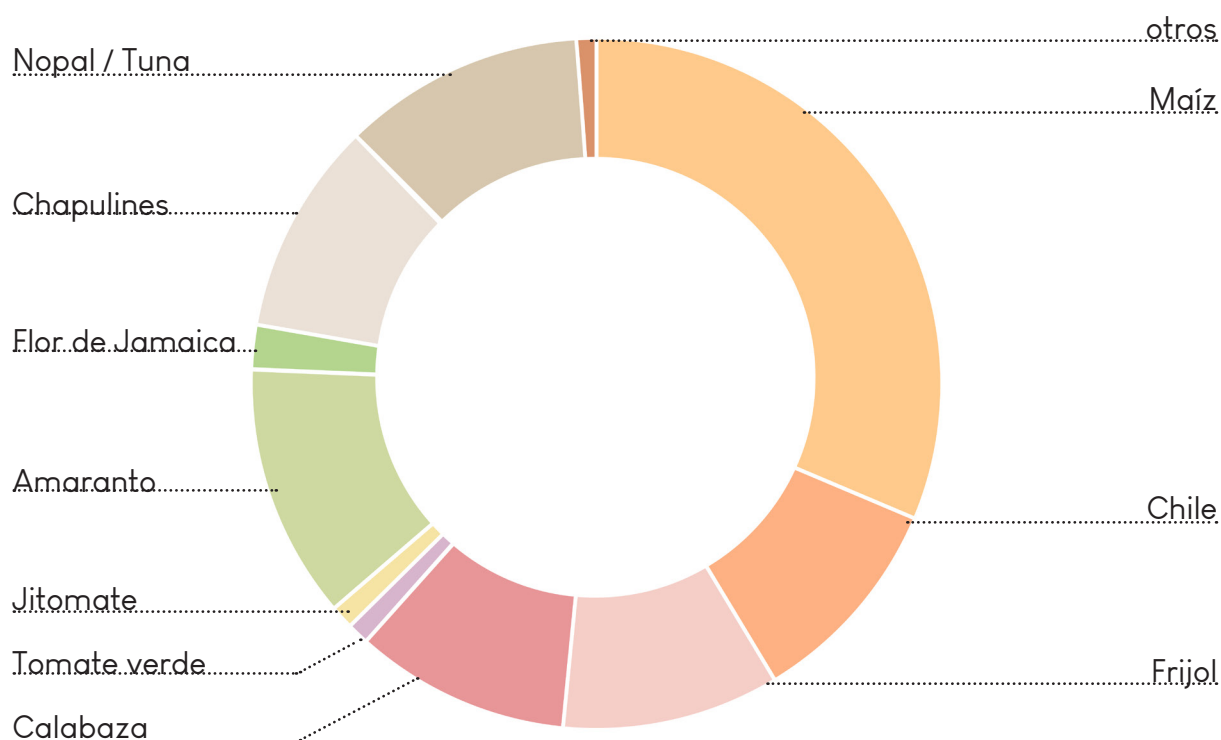


FIGURA 74: Programa alimenticio, alimentos base
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino, 2022)

Alimentos complementarios

De manera similar, se estableció una selección de alimentos que pueden ser cultivados de forma personal en jardines y terrazas particulares. Estos alimentos fueron elegidos considerando su relevancia cultural, su valor nutricional y su factibilidad de cultivo a menor escala.

La paleta de alimentos mixtos incluye aquellos que son comunes en la cocina mexicana y que tienen una conexión cultural significativa, mientras que la diversidad de alimentos seleccionados permite una mayor variedad en la dieta personal, fomentando así una alimentación equilibrada y saludable. Además, al cultivar estos alimentos a nivel individual, se promueve la participación activa de los habitantes en el proceso de producción de sus propios alimentos, lo cual fortalece el vínculo entre las personas y su alimentación.

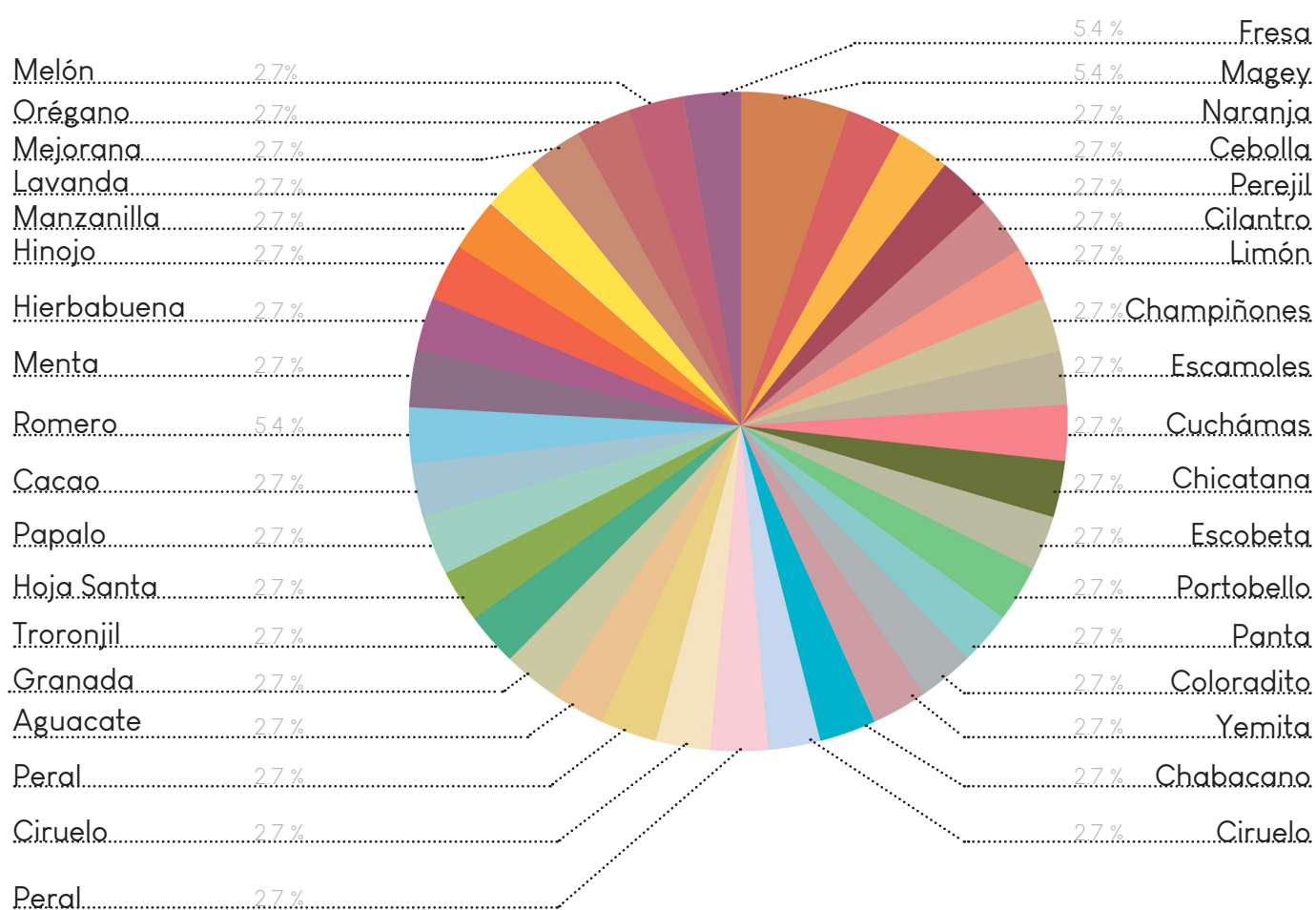
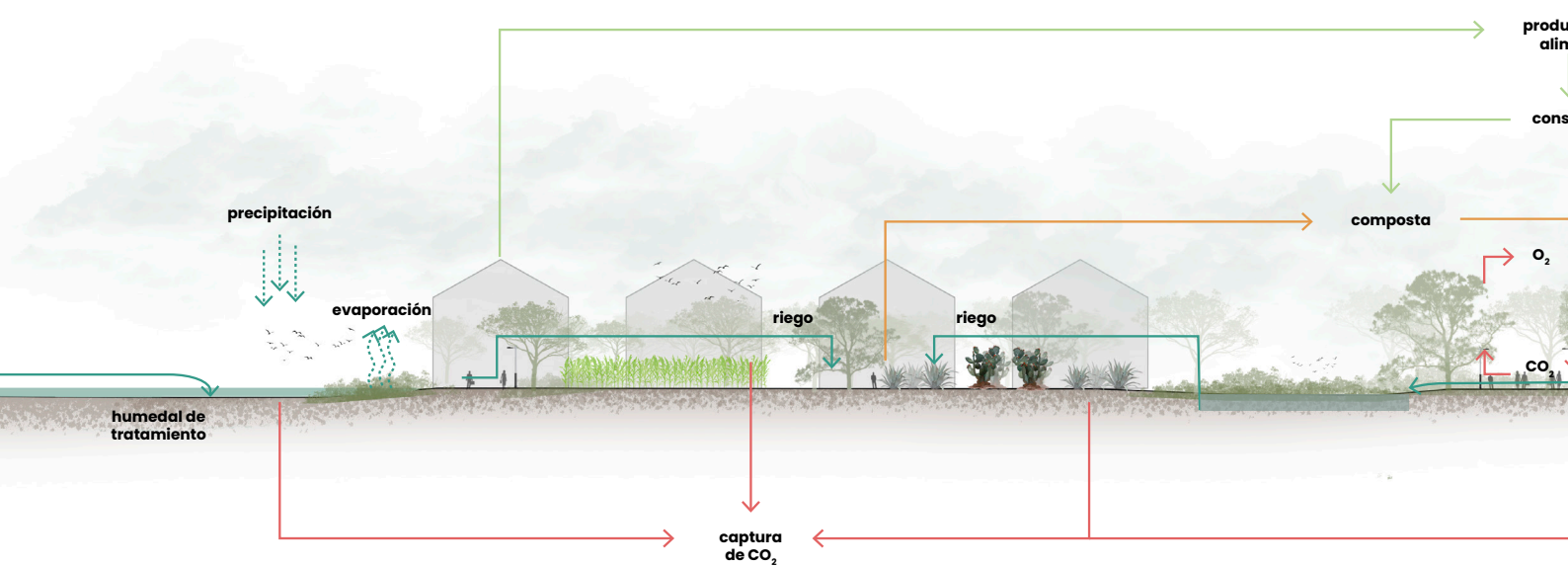


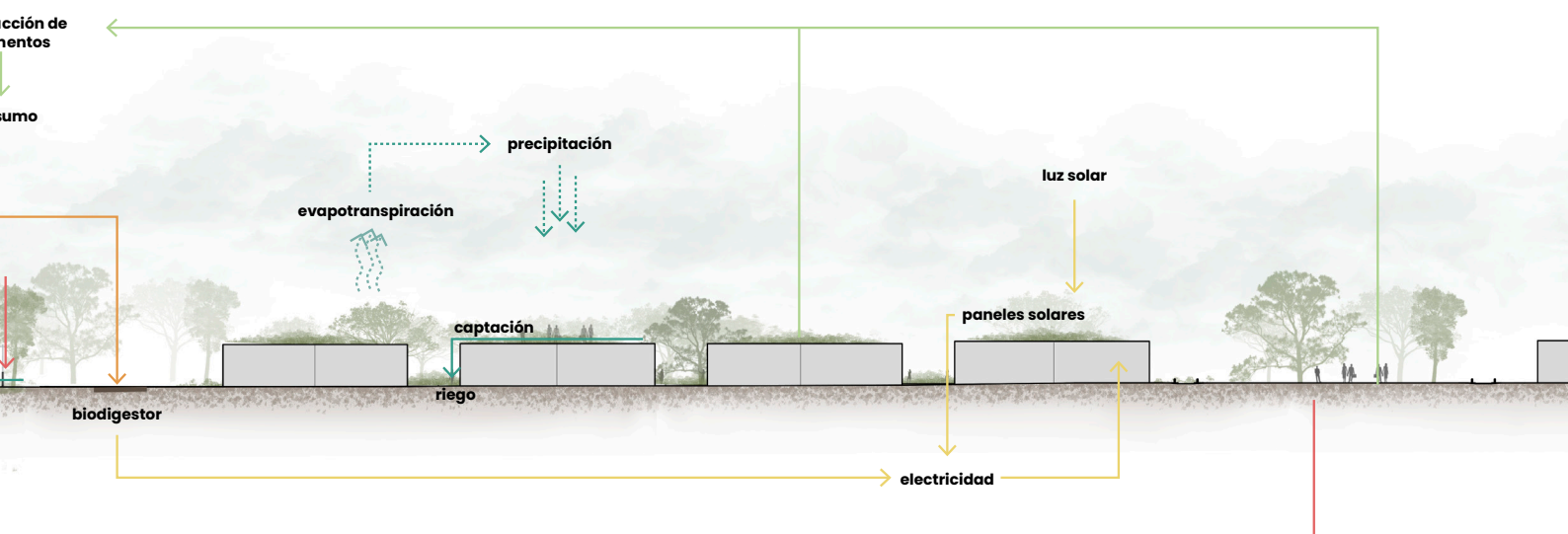
FIGURA 75: Programa alimenticio, alimentos complementarios
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino, 2022)

DIAGRAMA METABÓLICO



Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

- agua
- energía
- alimento
- desechos
- carbono



Se reconoce al paisaje como un sistema integral en el cual se busca implementar estrategias para mejorar la gestión hídrica y aprovechar de manera eficiente los recursos disponibles. En este sentido, se plantea el uso de humedales como espacios de tratamiento de aguas residuales, así como la implementación de jardines de lluvia para la reutilización del agua en las zonas de cultivo.

Además, se aprovecha la capacidad de la vegetación para capturar y almacenar carbono, contribuyendo así a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y promoviendo la generación de oxígeno. Asimismo, se busca aprovechar los residuos generados en el distrito para la generación de energía, promoviendo así un enfoque de economía circular y minimizando la generación de desechos.

PALETA VEGETAL

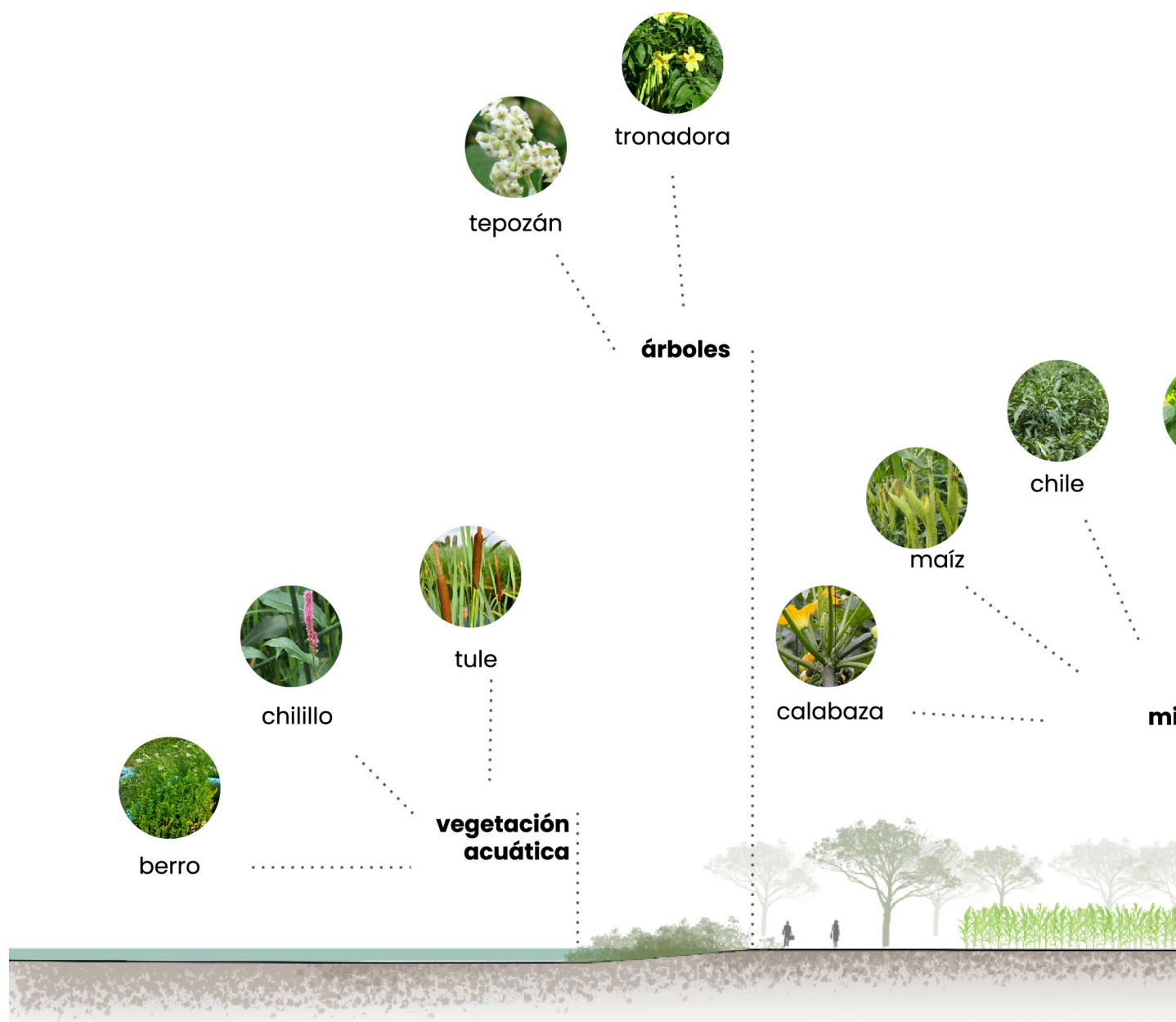
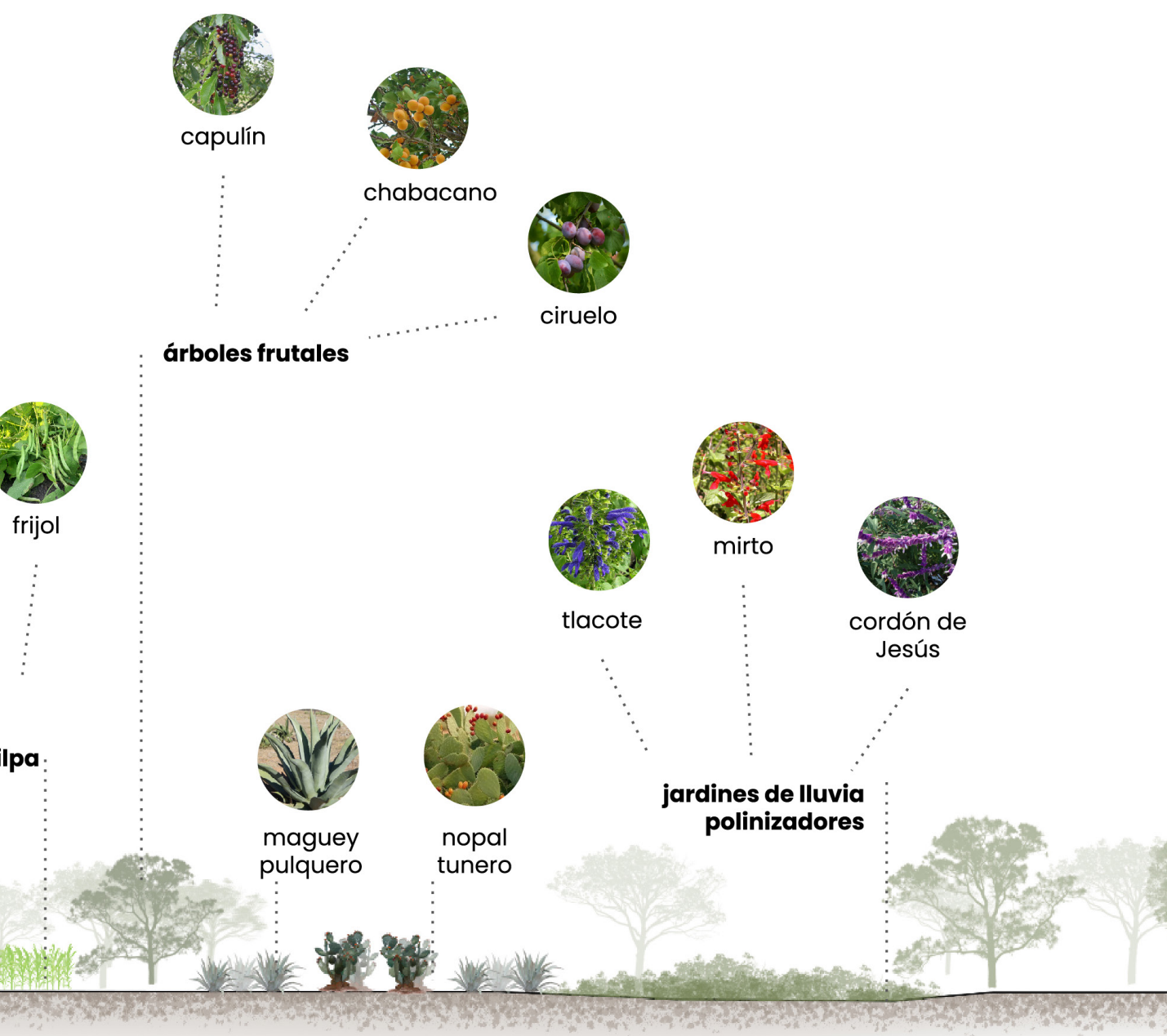


FIGURA 77: Diagrama de paleta vegetal
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

El parque está compuesto por una variedad de espacios que nos brindan servicios ecosistémicos de gran importancia. Entre ellos se encuentran los jardines polinizadores, que favorecen la presencia de insectos y aves polinizadores, contribuyendo así a la reproducción de las plantas y al mantenimiento de la biodiversidad.

Además, se han incorporado jardines de lluvia y humedales, los cuales desempeñan un papel crucial en la gestión del agua. Estos espacios permiten filtrar y retener el agua de lluvia, evitando así su escorrentía y facilitando su infiltración en el suelo. Asimismo, contribuyen a la recarga de acuíferos y a la reducción del riesgo de inundaciones.

Uno de los cultivos destacados en el parque es la milpa, que consiste en la siembra conjunta de



maíz, frijol, calabaza y chile. Este sistema agrícola tradicional tiene beneficios tanto nutricionales como ambientales, ya que promueve la diversidad de cultivos, maximiza el uso de recursos y favorece la fertilidad del suelo.

Además, se ha incluido el cultivo de maguey y nopal, alimentos emblemáticos de la dieta mexicana. Estos cultivos son apreciados por su versatilidad culinaria y su valor nutricional. También se destacan por su resistencia a condiciones adversas, lo que los convierte en opciones viables para la agricultura urbana.

La incorporación de estos cultivos tradicionales y la creación de espacios ecológicos en el parque fortalecen la conexión entre la naturaleza y la alimentación, promoviendo prácticas sustentables y fomentando el conocimiento y aprecio por los alimentos locales y su importancia cultural.

PLAN MAESTRO

El parque Cuitláhuac desempeña un papel fundamental en la producción de alimentos para abastecer a los distritos circundantes. En este espacio se cultivarán diversos cultivos como amaranto, nopal y maguey, entre otros, que formarán parte de la oferta alimentaria local. Además, se implementarán sistemas especializados de producción de alimentos, como huertos hidropónicos, granjas de insectos y milpas, para garantizar la diversidad y disponibilidad de productos agrícolas.

Para asegurar la conexión efectiva entre el parque y la infraestructura y equipamiento del sitio, se ha diseñado una red de corredores. Estos corredores servirán como vías de comunicación que conectarán el parque con diferentes puntos del entorno urbano. A lo largo de estos corredores se establecerán mercados y áreas residenciales que a su vez contarán con zonas comerciales, culturales y productivas.

Además, en los corredores se destinarán espacios específicos para diferentes actividades relacionadas con la sostenibilidad y la comunidad. Se incluirán áreas para talleres, comedores comunitarios, centros de reciclaje y compostaje, así como huertos comunitarios. Estos espacios complementarios contribuirán a promover la participación ciudadana, la educación ambiental y la generación de prácticas sostenibles en la gestión de residuos y recursos.



SIMBOLOGÍA

- Corredores Alimentarios
- Parque Cuitláhuac
- Cultivo de milpa
- Huertos alternativos
- Mercados y supermercados alternativos

- Humedales
- Jardines y áreas verdes

FIGURA 78: Plan maestro
Elaboración propia (Ayala, Cancino; 2023)



MERCADOS ALTERNATIVOS
CORREDORES ALIMENTARIOS

MILPAS

HUMEDALES

PARQUE CUITLÁHUAC

ÁREAS VERDES

FIGURA 79: Axonométrico plan maestro
Elaboración propia (Ayala, Cancino, 2023)

PARQUE CUITLÁHUAC



Figura 80: Vista aérea del Parque Cuitláhuac
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

El parque Cuitláhuac desempeña un papel fundamental en el proyecto como generador y proveedor de alimentos. La mayoría de los espacios integrados en el parque tienen un enfoque productivo, como los huertos productivos, las milpas y las granjas de insectos. Estos espacios están vinculados con áreas comerciales destinadas a la venta de los productos cultivados. Además, se han incluido espacios dedicados a la educación y la cultura, como una galería, talleres para el aprendizaje y huertos urbanos, con el objetivo de fomentar el conocimiento y la participación de la comunidad en la producción de alimentos.

El parque también contempla áreas destinadas a la recreación y el deporte. Se han diseñado espacios para juegos infantiles, un skate park, comedores, ciclovías, foros al aire libre y áreas de juego para niños. Estas áreas proporcionan opciones para el entretenimiento y la actividad física, promoviendo un estilo de vida saludable y activo para los habitantes del distrito.

Además de su función productiva y recreativa, el parque Cuitláhuac también considera elementos ambientales para crear un ecosistema diverso. Se han incorporado humedales artificiales, jardines de lluvia y jardines polinizadores, con el fin de fomentar la conservación de la biodiversidad y la gestión sostenible del agua.





Figura 81: planta esquemática actual.
Elaboración propia
(Ayala, Reyes, Cancino, 2022)

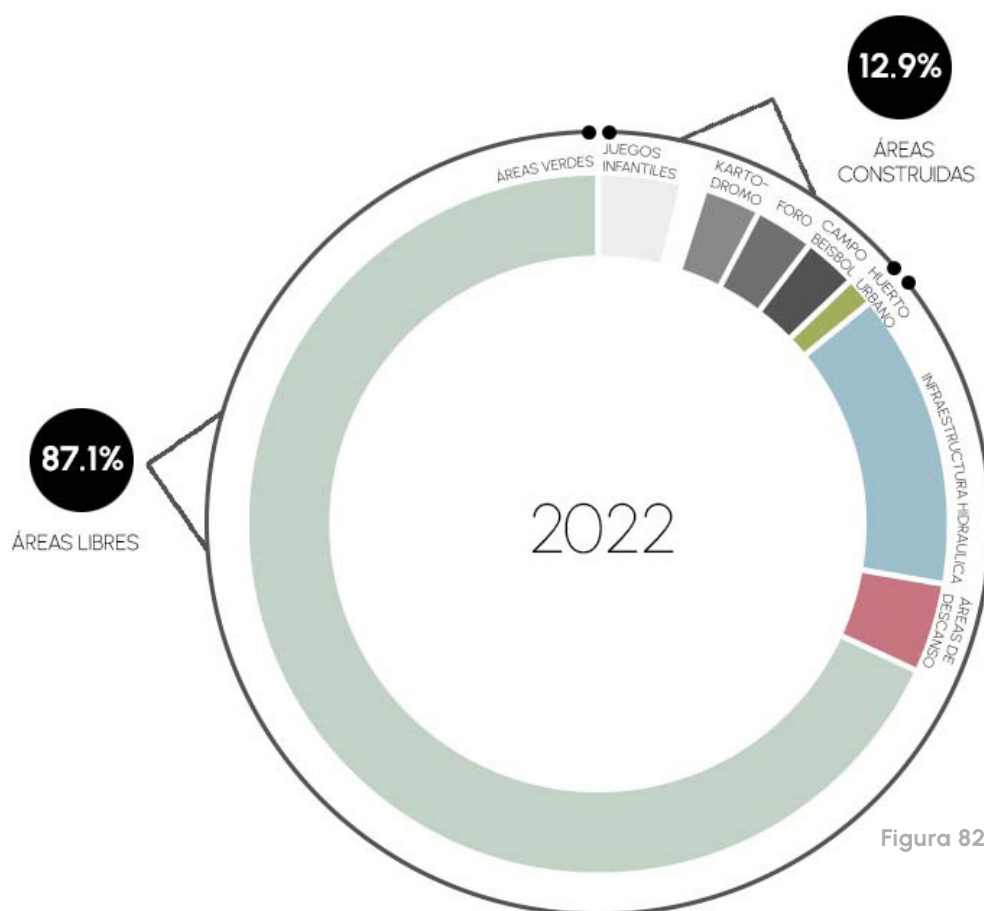


Figura 82: Gráfica de porcentaje de áreas 2022.
Elaboración propia
(Ayala, Reyes, Cancino, 2022)

El programa se divide en áreas libres y áreas construidas. Con la propuesta se busca diversificar las funciones de cada espacio, así como aumentar las áreas destinadas a la producción de alimentos y la transformación de espacios para aumentar los servicios ecosistémicos que nos pueden proveer.

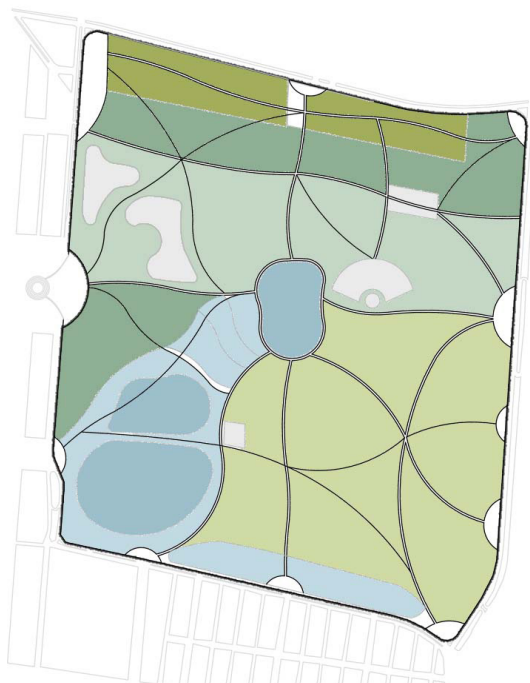


Figura 83: planta esquemática propuesta.
Elaboración propia
(Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

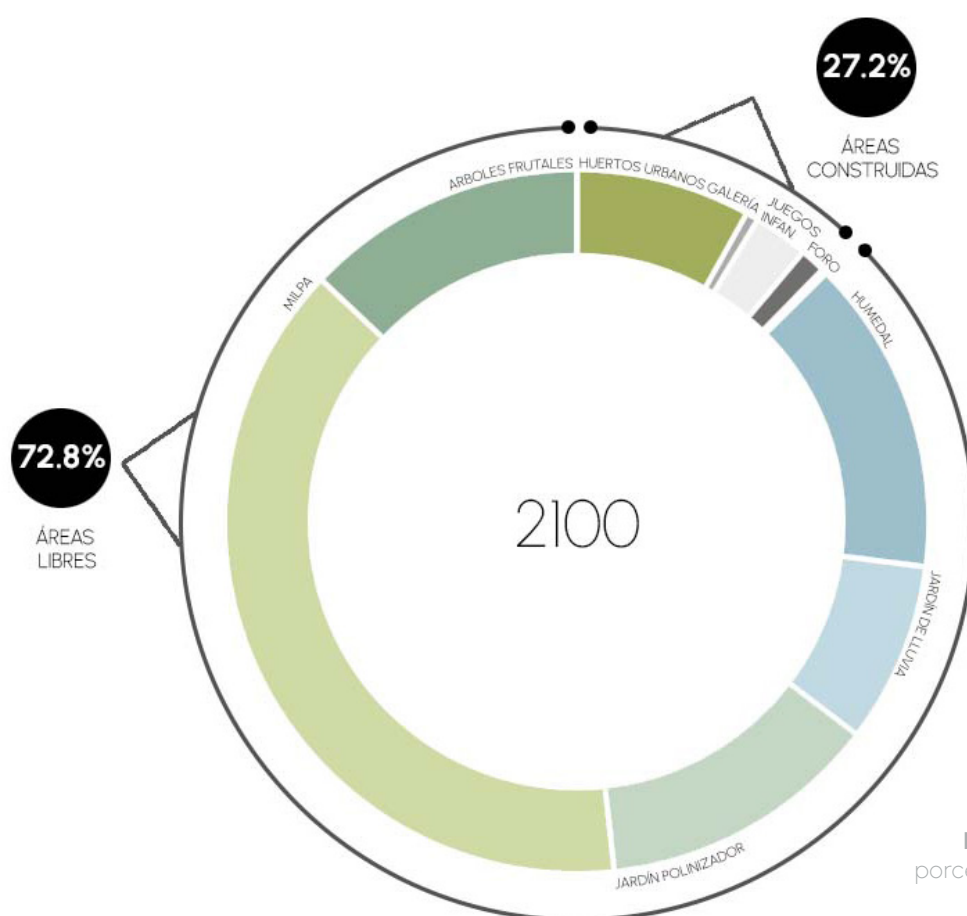


Figura 84: Gráfica de porcentaje de áreas 2100.
Elaboración propia
(Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



Figura 85: Planta ambientada del parque
Parque Ecológico Cuiciláhuac de Iztapalapa. (2023). Apple maps. <https://maps.apple.com>.



Figura 86: Planta ambientada del parque.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino, 2022)



Figura 87: Planta esquemática propuesta de corte de parque Cuitláhuac.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

250 m

PARQUE CUITLÁHUAC

Los senderos integrados en el Parque Cuitláhuac desempeñan un papel crucial al conectar los diferentes espacios tanto dentro del parque como en el distrito alimentario Vicente Guerrero.

Se plantea la creación de microclimas artificiales mediante la vegetación propuesta, con el fin de generar espacios agradables y confortables para los peatones. Además, se fomenta el uso de medios de transporte no motorizados, como bicicletas, a través de la implementación de ciclovías y senderos que conectan los espacios arquitectónicos con los jardines y huertos, promoviendo así la interconexión de espacios y usos.

La diversidad de especies vegetales que se integrarán en los huertos, jardines y milpas desempeñará un papel fundamental en la experiencia sensorial de los usuarios, así como en la producción de alimentos y en la promoción de servicios ecosistémicos.

2022

Figura 88: Corte de senderos de parque Cuitláhuac 2022.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



2100

Figura 89: Corte de senderos de parque Cuitláhuac 2100.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

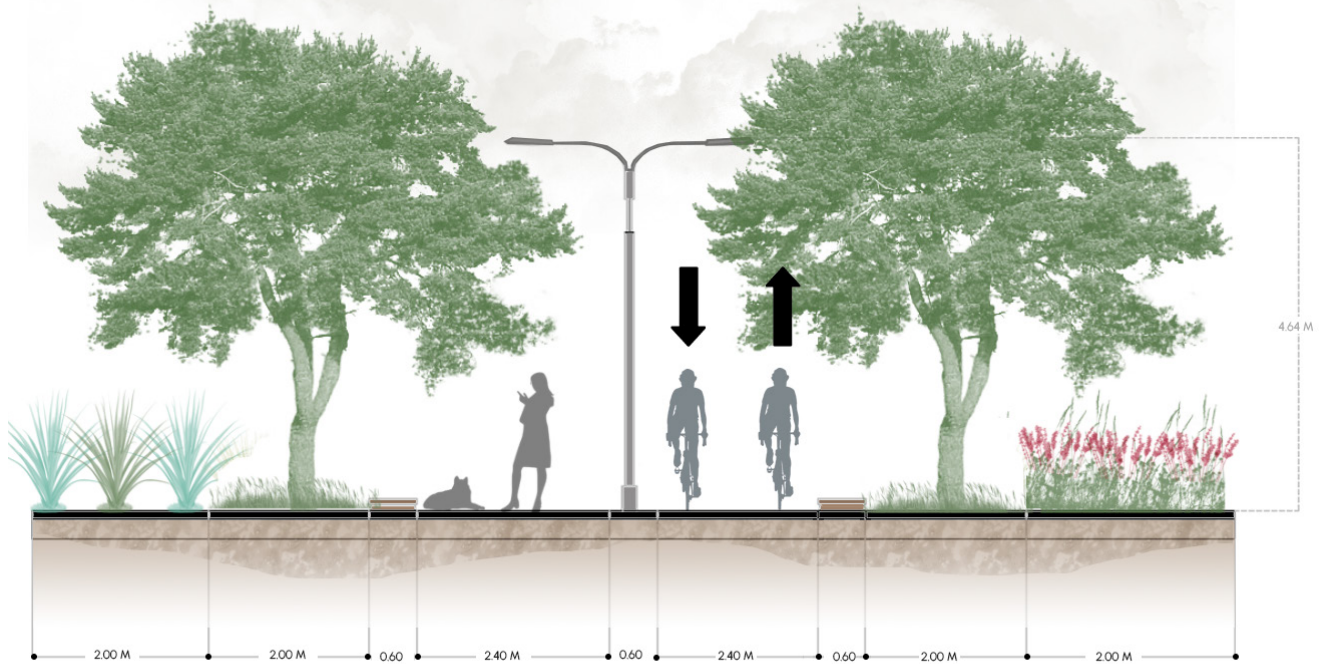




Figura 90: Vista parque Cuitláhuac 2022
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



Figura 91: Vista de cultivo de amarantos parque Cuitláhuac
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

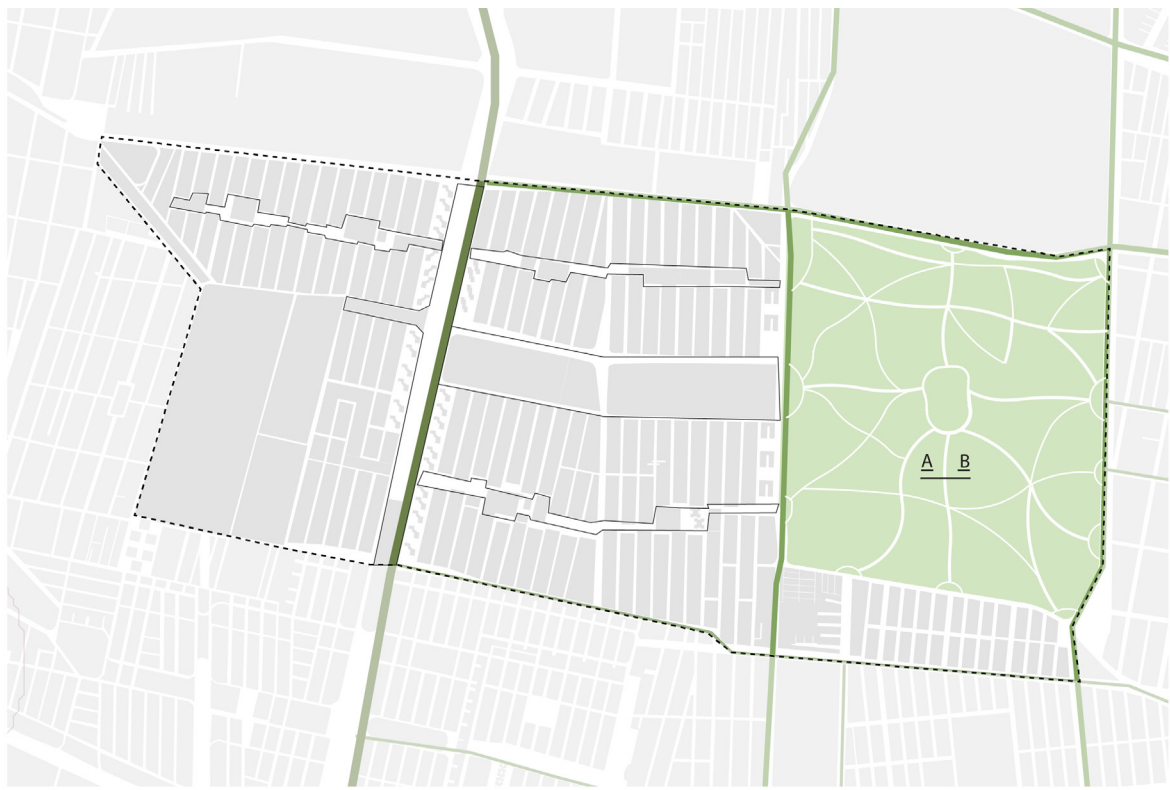


Figura 92: Planta esquemática propuesta de corte de parque Cuitláhuac.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

250 m

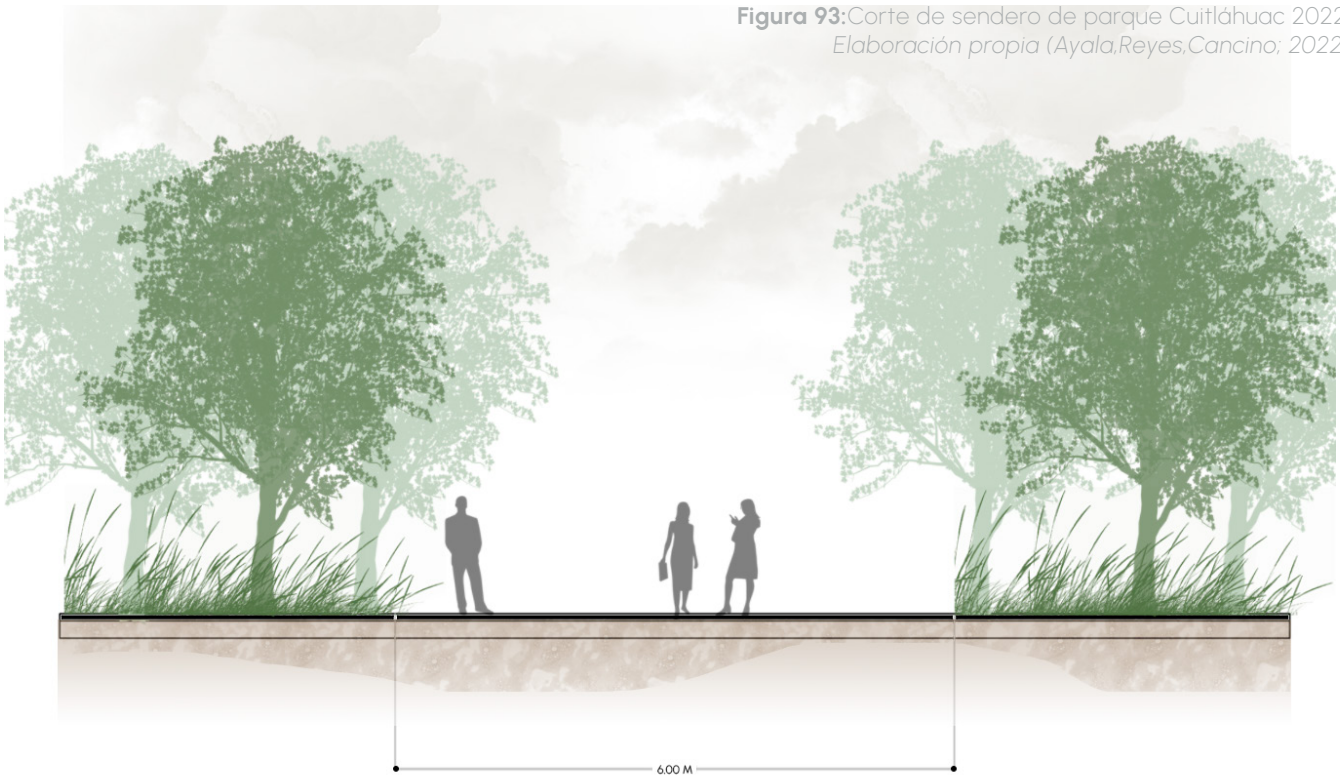
Se plantean diferentes recorridos espaciales a lo largo de los senderos del parque con el objetivo de conectar los diversos usos y actividades con el paisaje existente.

El diseño de los miradores, además de servir como espacios contemplativos y educativos en la zona de las milpas, también cumple la función de proporcionar áreas de descanso y recreación para los visitantes.

Además, se propone la implementación de jardines de lluvia y jardines polinizadores. Estos espacios no solo desempeñan su función principal, como la captación y filtración del agua de lluvia y la atracción de polinizadores, sino que también actúan como generadores de microclimas y elementos sensoriales a través de la vegetación.

2022

Figura 93: Corte de sendero de parque Cuitláhuac 2022.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



2100

Figura 94: Corte de mirador de parque Cuitláhuac 2100.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

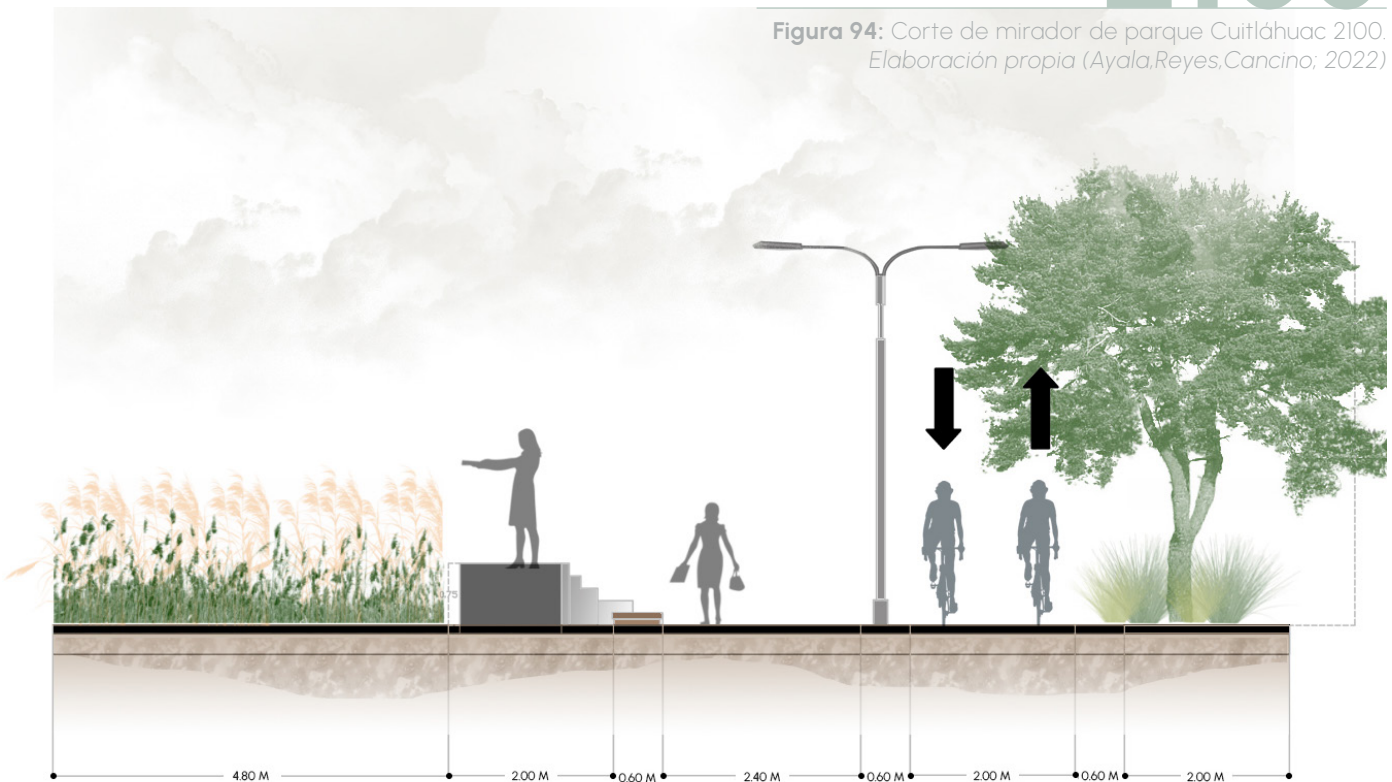


Figura 94: Corte de mirador de parque Cuitláhuac 2100.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



Figura 95: Vista senderos Parque Cuitláhuac 2022.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



Figura 96: Vista de mirador hacia cultivos de parque Cuicláhuac 2100.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

CONEXIÓN DEL PARQUE CON LA CIUDAD



Figura 97: Planta esquemática propuesta de corte de parque Cuitláhuac.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

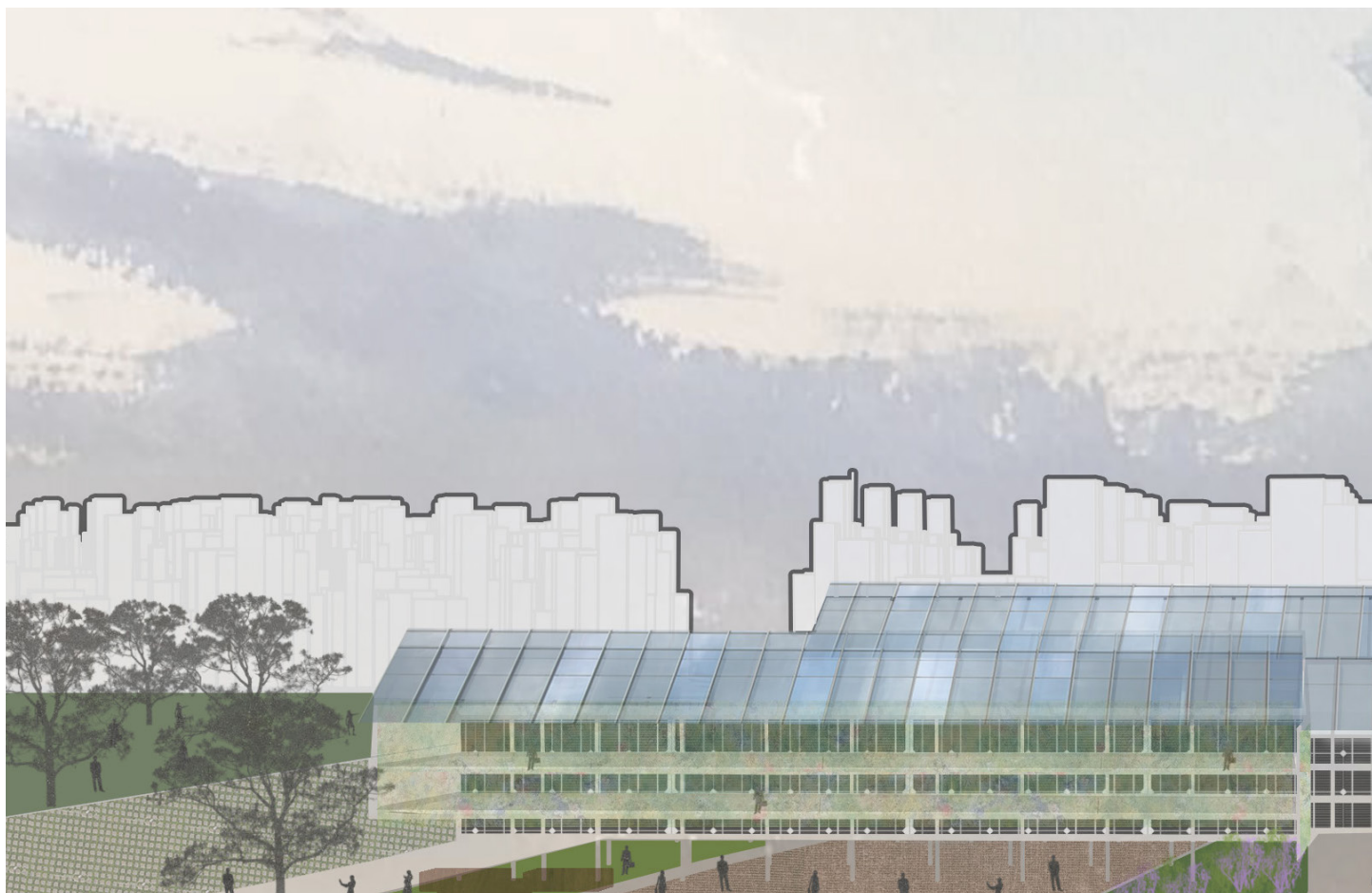


Figura 98: Corte de Huertos urbanos en parque Cuitláhuac 2100
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

El parque Cuitláhuac establece una conexión significativa con el Distrito habitacional Vicente Guerrero, generando un vínculo estrecho entre ambos espacios. A través de su diseño y distribución estratégica, el parque se convierte en un punto de encuentro y convergencia para los residentes del distrito.

El parque Cuitláhuac, actúa como elemento principal de producción de alimentos, convirtiéndose en un proveedor clave para abastecer al distrito habitacional con productos frescos y saludables.

Además, el parque actúa como un espacio de recreación y encuentro para los residentes de Vicente Guerrero, ofreciendo áreas verdes, juegos infantiles, zonas deportivas y espacios culturales.





Figura 99: Vista de parque actual.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



Figura 100 Distrito alimentario UHVG Parque Cuicláhuac. Vista huertos verticales.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



Figura 101: Planta esquemática propuesta de corte de Corredor alimentario.
Elaboración propia (Ayala Reyes, Cancino; 2022)

250 m

CORREDORES ALIMENTARIOS

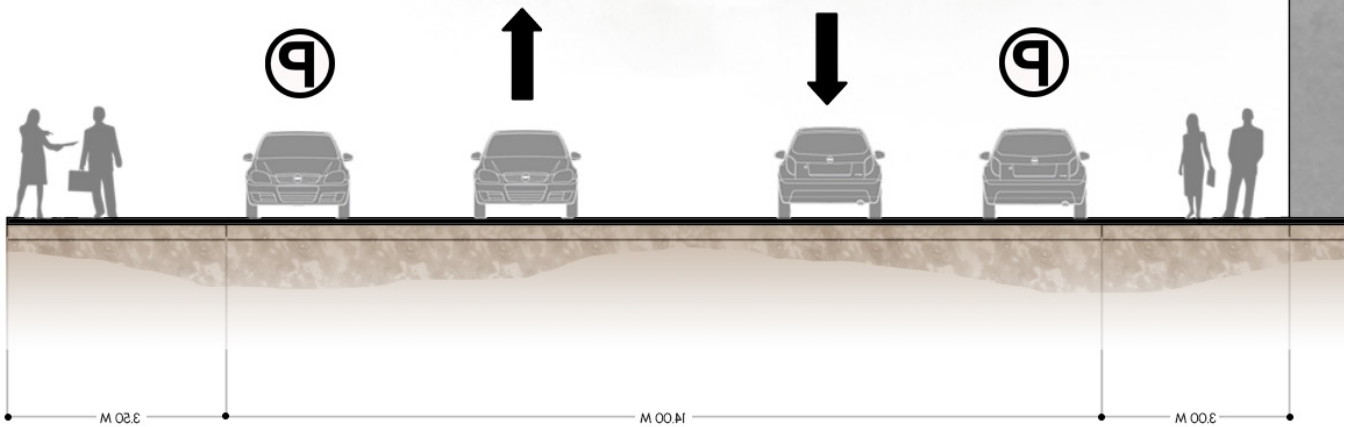
Los senderos integrados en el Parque Cuitláhuac desempeñan un papel crucial al conectar los diferentes espacios tanto dentro del parque como en el distrito alimentario Vicente Guerrero.

Se plantea la creación de microclimas artificiales mediante la vegetación propuesta, con el fin de generar espacios agradables y confortables para los peatones. Además, se fomenta el uso de medios de transporte no motorizados, como bicicletas, a través de la implementación de ciclovías y senderos que conectan los espacios arquitectónicos con los jardines y huertos, promoviendo así la interconexión de espacios y usos.

La diversidad de especies vegetales que se integrarán en los huertos, jardines y milpas desempeñará un papel fundamental en la experiencia sensorial de los usuarios, así como en la producción de alimentos y en la promoción de servicios ecosistémicos.

2022

Figura 102: Corte de calle Combate de Celaya 2022.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



2100

Figura 103: Corte de corredor alimentario 2100.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)





Figura 104: Vialidades Unidad habitacional Vicente Guerrero.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



Figura 105: Vista de tianguies, y milpa en corredores alimentarios
 Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

Figura 106: Vialidades Unidad Habitacional Vicente Guerrero
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

El segundo eje, estará compuesto por espacios destinados a actividades recreativas, de descanso, deportivas, culturales y educativas. Estos espacios incluirán talleres, bibliotecas, foros al aire libre, espacios multifuncionales, comedores públicos, canchas deportivas, juegos infantiles, entre otros. Estos espacios estarán diseñados para promover la interacción social, el aprendizaje, la cultura y el entretenimiento de la comunidad.

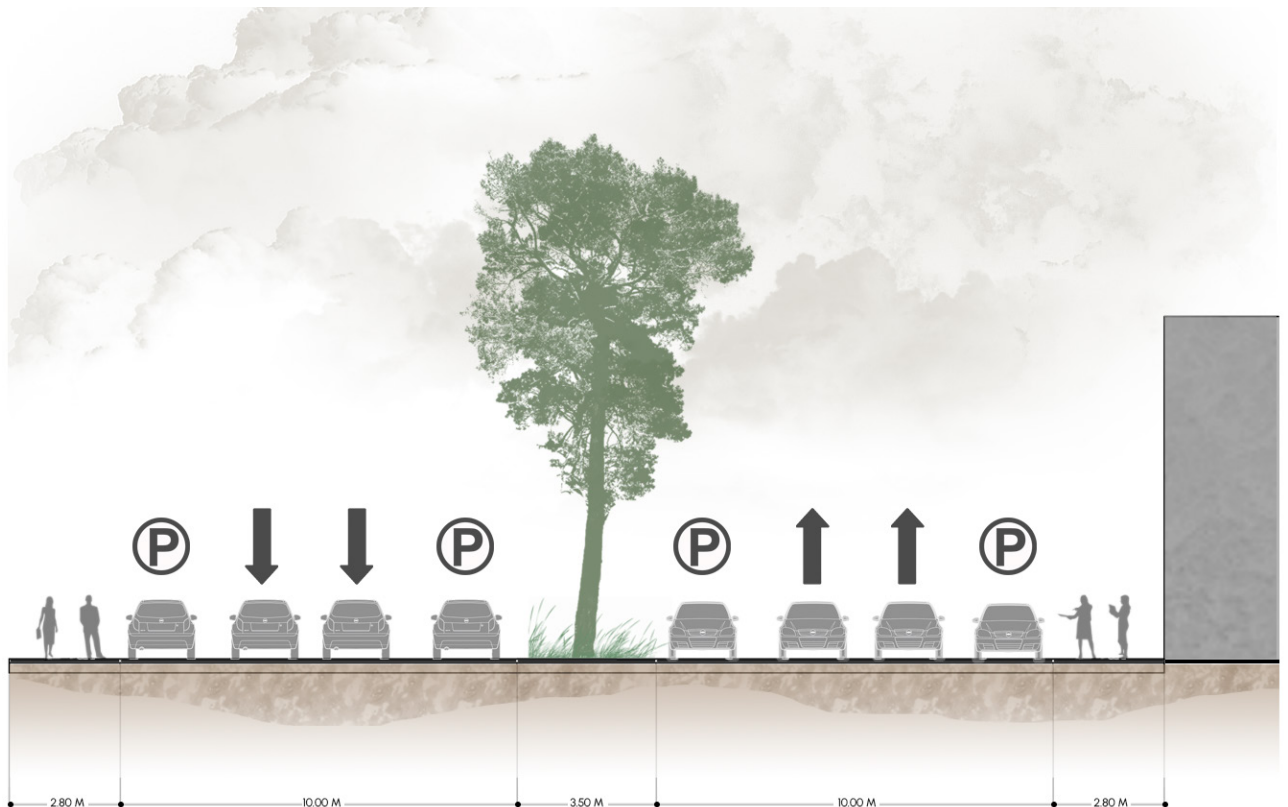


Figura 107: Corte AV. Antonio Díaz Soto Y Gama 2022.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

Figura 108: Vista de corredor alimentario 2100.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

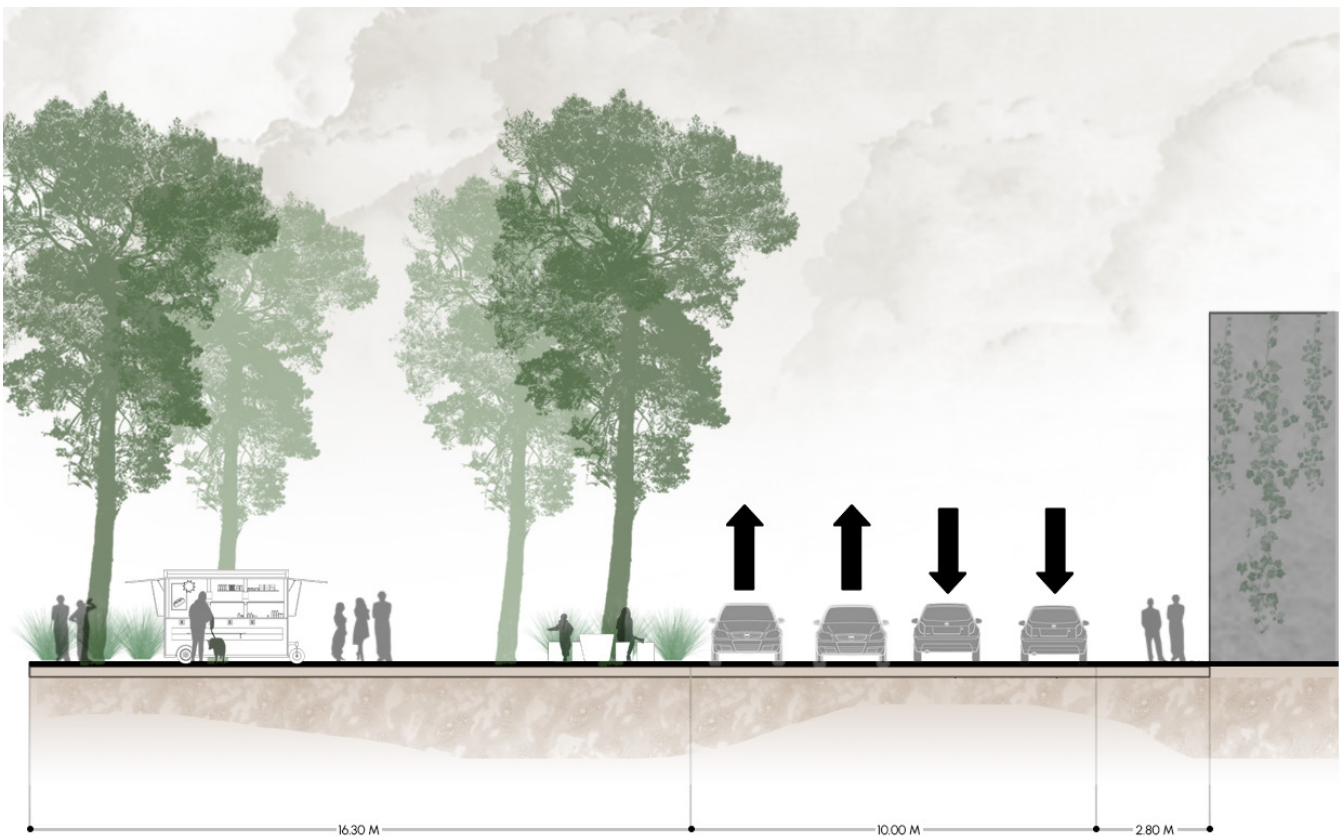
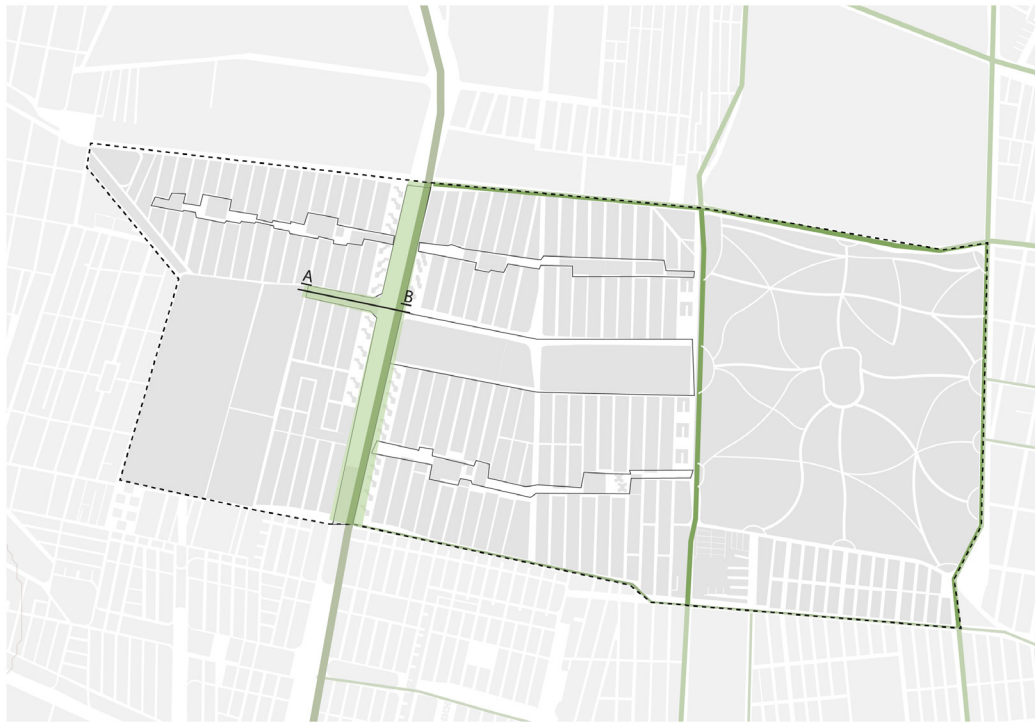


Figura 109: Corte de corredor alimentario 2100.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

CONEXIÓN DEL CORREDOR ALIMENTARIO CON LA CIUDAD



250 m

Figura 110: Planta esquemática propuesta de corte de corredor alimentario.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



Figura 111: Corte de corredor alimentario Vicente Guerrero
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

El proyecto tiene como objetivo descentralizar los espacios alimentarios, recreativos y deportivos dentro del distrito alimentario, fomentando la transformación y reconfiguración de los espacios existentes. Para lograr esto, se promoverá la implementación de diversos tipos de equipamiento e infraestructura, se incorporarán tecnologías que utilicen energías renovables y se integrarán sistemas tradicionales y modernos de agricultura urbana. Además, se establecerá una red que conecte el equipamiento e infraestructura urbana con el distrito.

En cuanto al diseño de las calles, se ha considerado la prioridad de la movilidad peatonal. Se busca otorgarle al peatón una posición destacada en la movilidad diaria, permitiendo que todos los habitantes puedan realizar sus desplazamientos en condiciones favorables, inclusivas y seguras. De esta manera, se fomentará la cohesión social y se crearán entornos propicios para la interacción comunitaria





Figura 112: Vista de mercado "Juan Álvarez".
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



Figura 113: Vista mercado alternativo "Juan Álvarez".
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

HUMEDAL URBANO

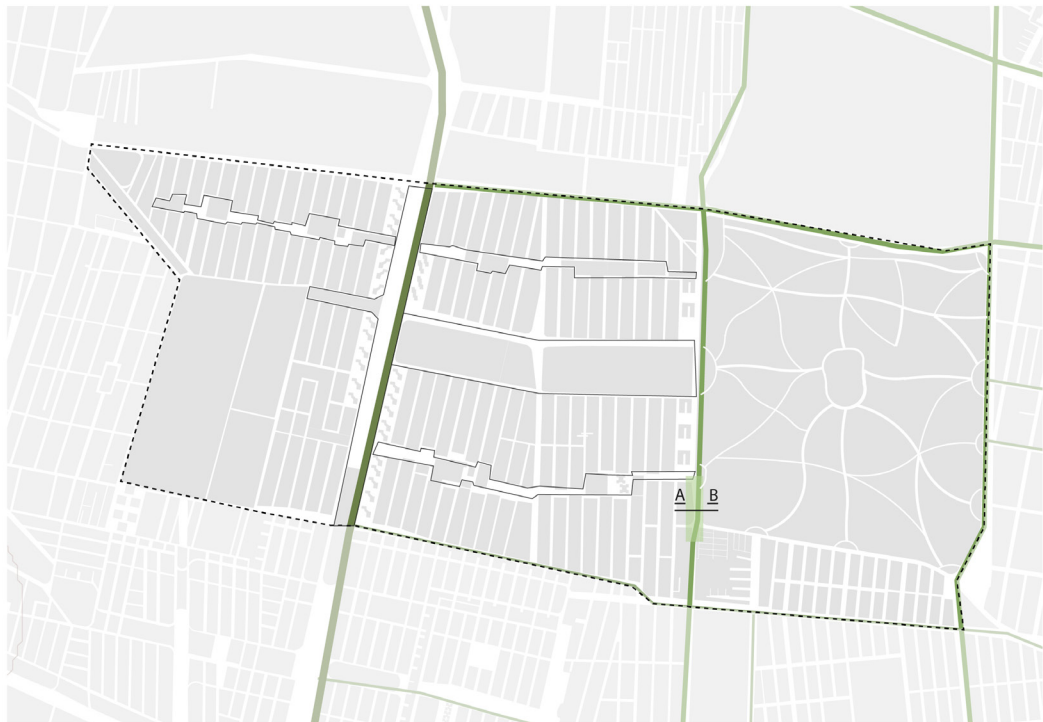


Figura 114: Planta esquemática propuesta de corte de Humedales.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

250 m



Figura 115: Corte de Humedal y corredor alimentario 2100.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

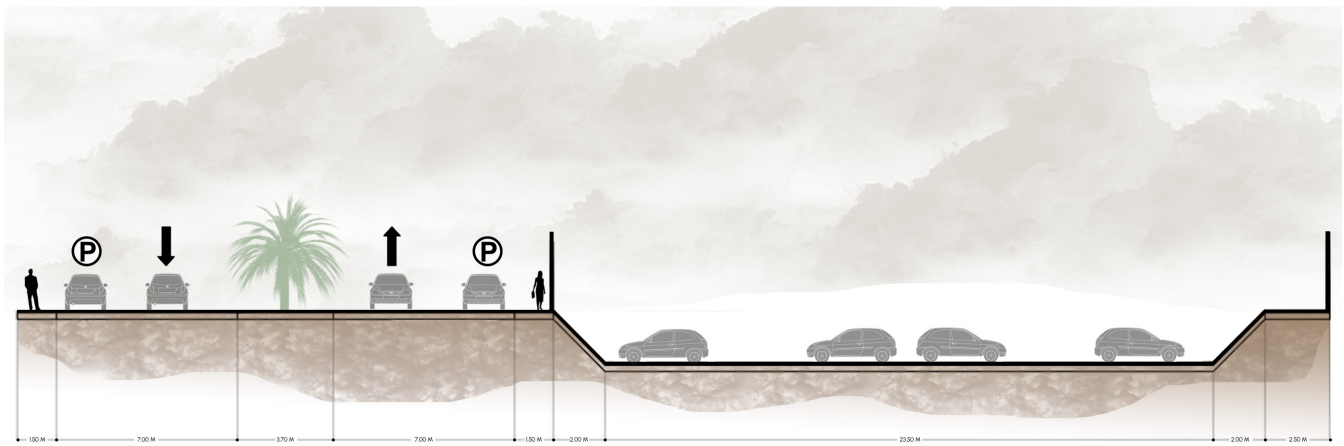


Figura 116: Corte de Av. Genaro Estrada 2022.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

En la actualidad, se identifica un área colindante con el parque Cuitláhuac y la Avenida Genaro Estrada que se encuentra en un estado de deterioro, funcionando como un vertedero de basura y estacionamiento de vehículos. Para abordar esta situación, se plantea la rehabilitación de este espacio, teniendo en cuenta tanto sus características espaciales y topográficas.

El objetivo principal es transformar este espacio en un medio integrador entre los humedales del parque Cuitláhuac y el distrito alimentario, convirtiéndolo en una extensión de estas áreas. Para lograrlo, se propone un plan de acondicionamiento que se adapte a las condiciones existentes y que fomente la coherencia y la conexión entre los diferentes elementos del entorno.



29.98 M



Figura 117: Vista área residual Av Gnearo Estrada
 Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



Figura 118: Vista de cultivo de amarantos parque Cuitláhuac
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



Figura 119: Planta esquemática propuesta de corte de Calles.
Elaboración propia (Ayala Reyes, Cancino; 2022)

250 m

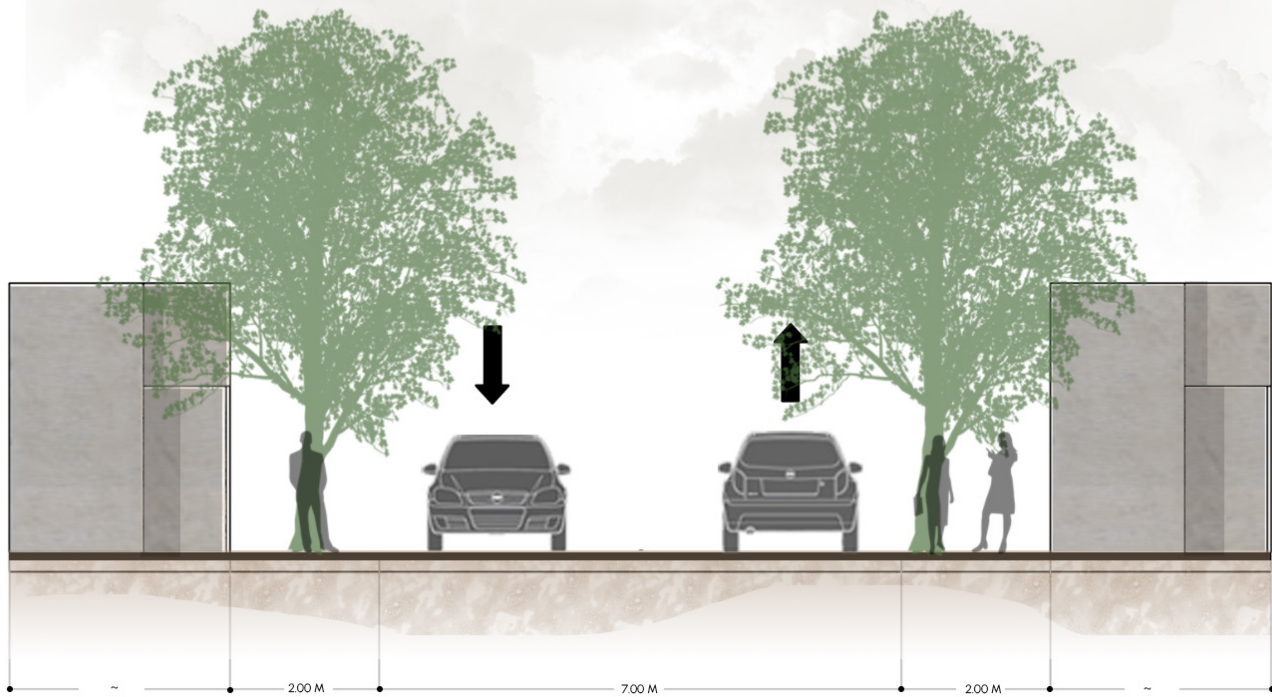
CALLES

La reconfiguración de las calles se llevará a cabo mediante la reducción del número de carriles vehiculares en las calles de menor tránsito. Esta intervención tiene como objetivo principal establecer un sistema de reciclaje de agua para las viviendas de uso habitacional o habitacional mixto de hasta 3 niveles. Se implementará un sistema de recolección de agua pluvial a través de las cubiertas de los edificios, la cual será dirigida hacia un sistema de filtración utilizando las milpas o jardines exteriores como parte del proceso. Posteriormente, el agua recolectada será almacenada en cisternas para su posterior uso.

Las milpas o jardines exteriores no solo cumplirán la función de filtración del agua pluvial, sino que también tendrán la capacidad de producir alimentos y proporcionar servicios ecosistémicos a nivel distrital. Estos espacios promoverán la participación ciudadana y revitalizarán los métodos tradicionales de cultivo de las milpas. Serán lugares donde la comunidad podrá involucrarse en la producción de alimentos y apreciar los beneficios de la agricultura urbana.

2022

Figura 120: C2 a. Meneses 2022.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



2100

Figura 121: Corte de cultivos 2100.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

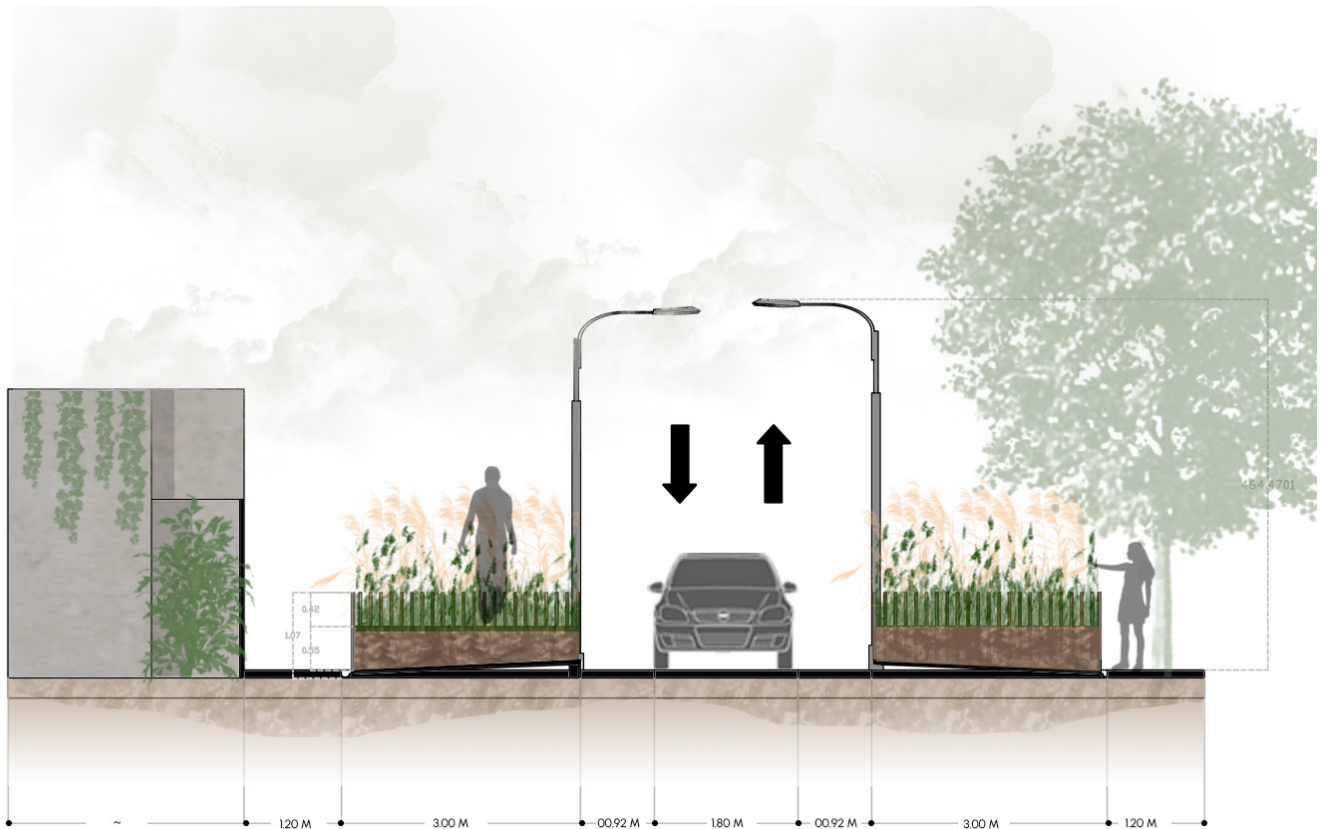
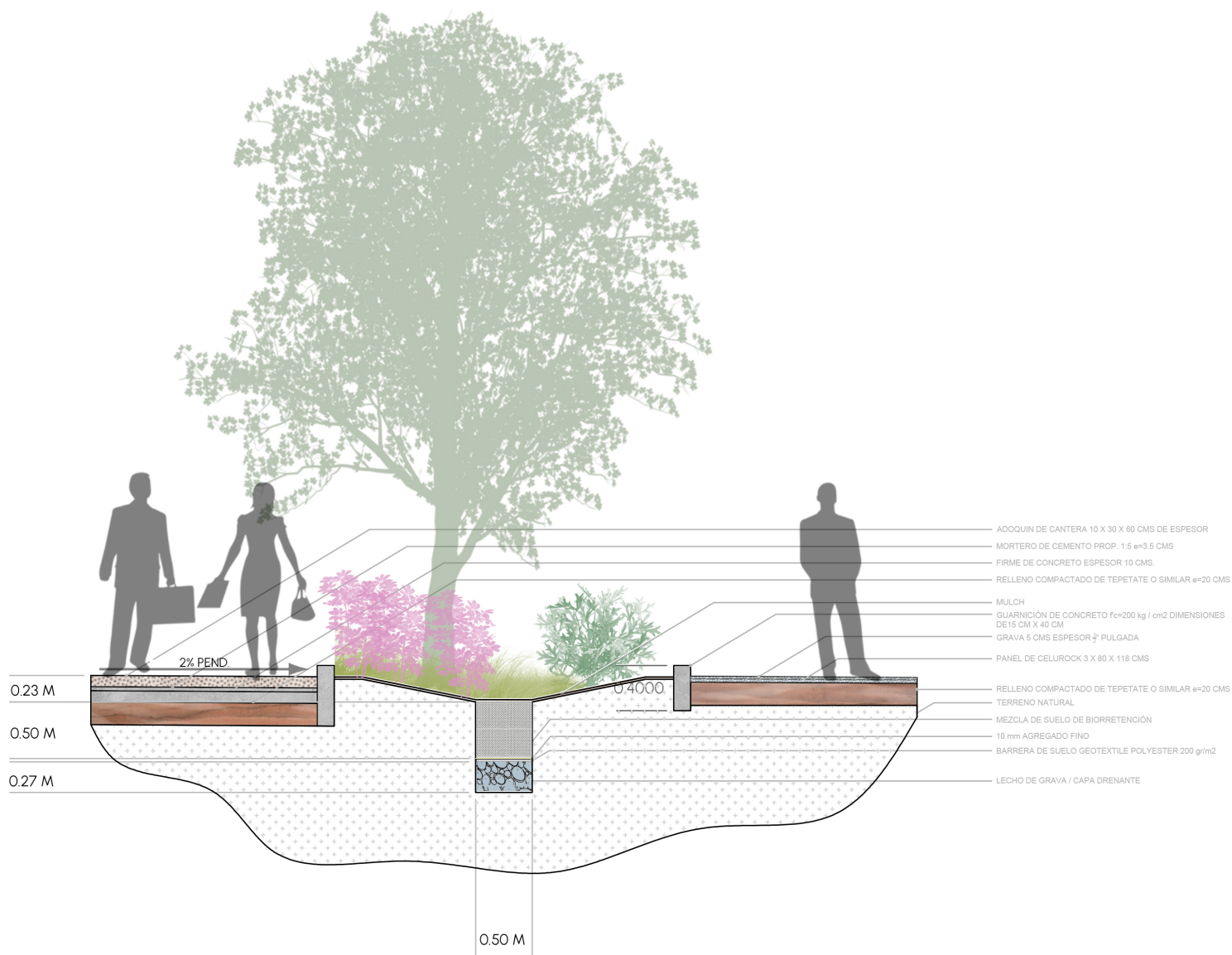




Figura 122: Vista de calles actuales.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

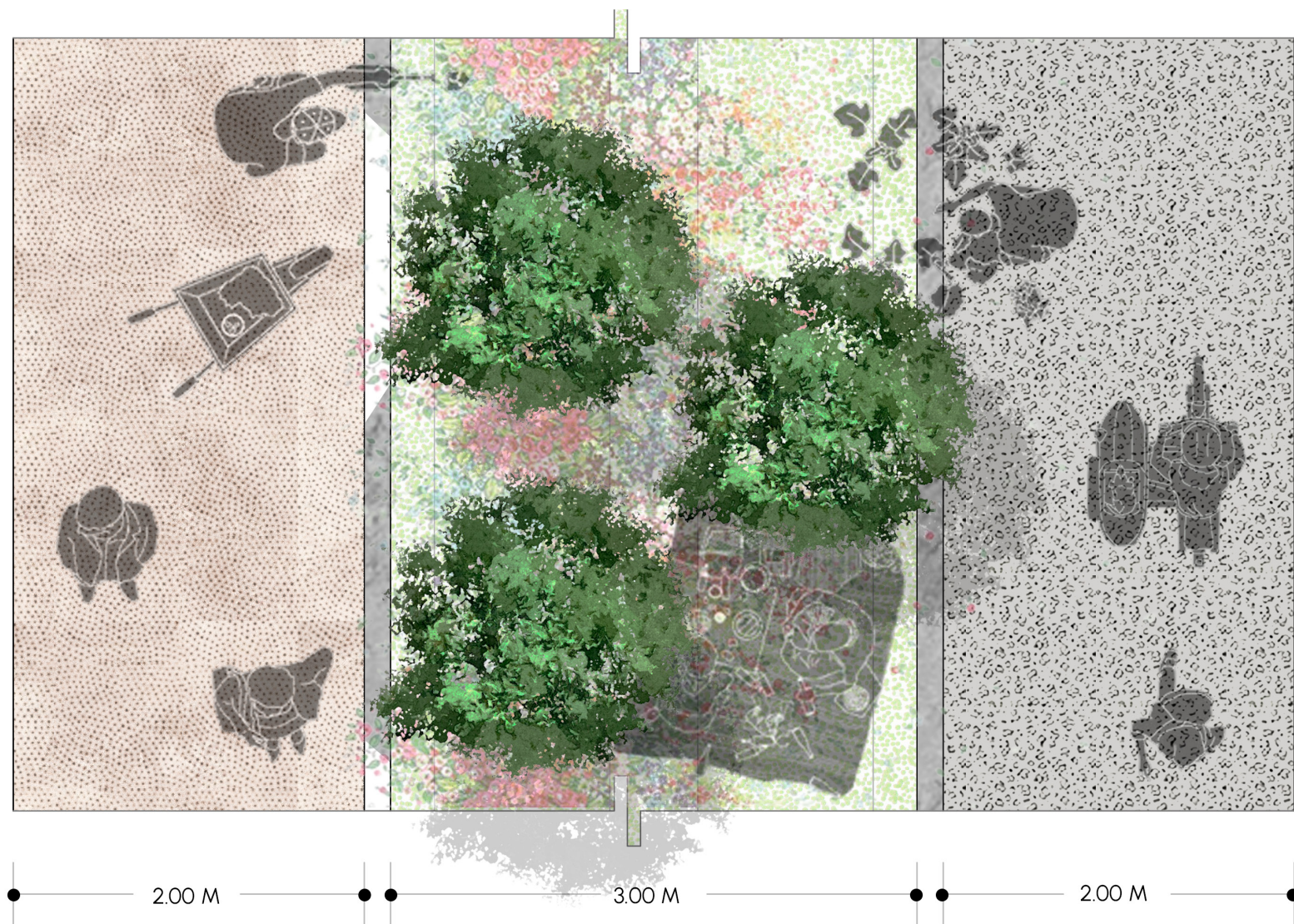


Figura 123: Vista de cultivos comunitarios
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



CORTE CONSTRUCTIVO JARDÍN

Figura 124: Corte constructivo jardín.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

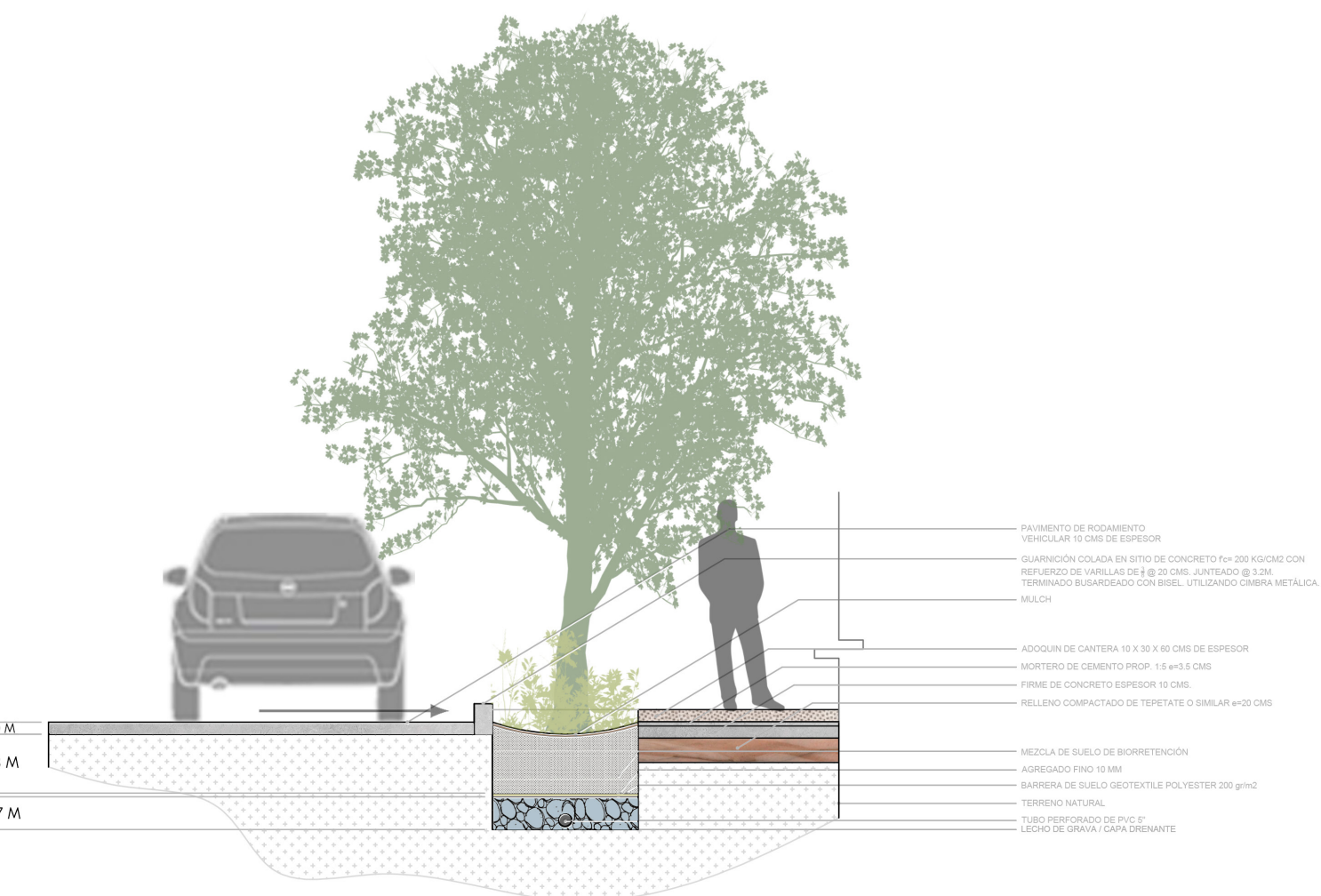


Los jardines de lluvia son una solución implementada en los corredores, calles y parques del distrito para abordar el problema de las inundaciones causadas por la escorrentía superficial. Estos jardines actúan como sistemas de bio retención, capturando y filtrando el agua de lluvia de las superficies circundantes.

La estructura de los jardines de lluvia incluye varias capas. En la capa superior se utiliza mulch o composta para mejorar la retención de agua y promover el crecimiento de la vegetación. A continuación, se encuentra una capa de mezcla de bio retención de aproximadamente 50 cm de espesor, que ayuda a filtrar y retener los contaminantes presentes en el agua de lluvia. Además, se incorpora una capa de agregado fino de 10 mm para mejorar la permeabilidad del suelo y permitir la infiltración del agua.

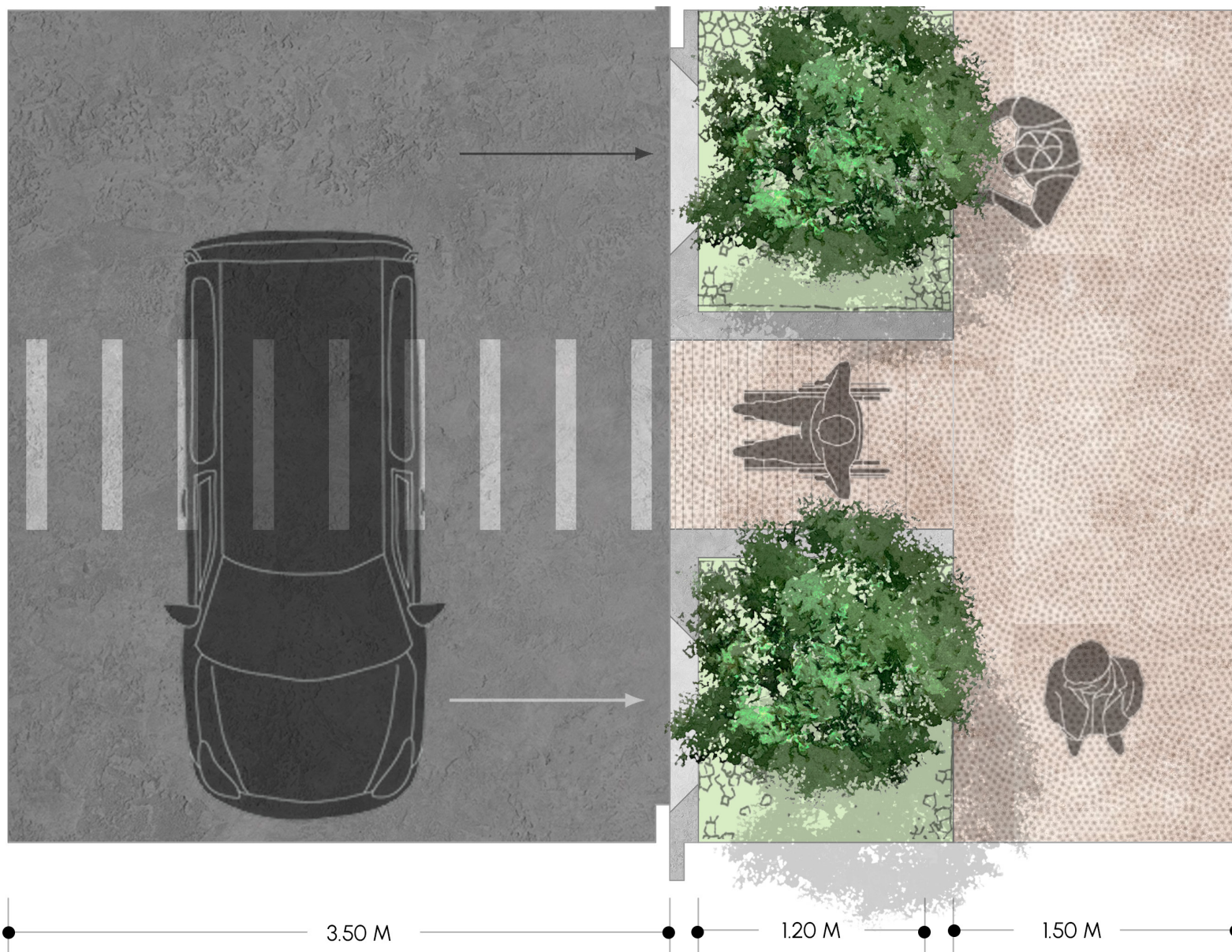
Para evitar la erosión y el paso de sedimentos, se instala una barrera de suelo geotextil de polyester con una densidad de 200 gr/m². Por último, se coloca una capa drenante de grava en el fondo del jardín de lluvia para facilitar la salida del agua hacia el sistema de drenaje.

Figura 125: Planta de corte constructivo jardín.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino, 2022)



CORTE CONSTRUCTIVO CALLE

Figura 126: Corte constructivo calle
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)



Los jardines de lluvia instalados en las calles tienen la función de captar y controlar la escorrentía de las superficies. Mediante ligeras pendientes, el agua pluvial es dirigida hacia estos jardines, donde será filtrada a través de diferentes capas de suelo con distintas granulometrías. Posteriormente, el agua filtrada será conducida a través de una red de alcantarillado pluvial.

La estructura de los jardines de lluvia en las calles incluye varias capas. En la capa superior se utiliza mulch o composta. A continuación, se coloca una capa de aproximadamente 50 cm de mezcla de bio retención. Además, se incorpora una capa de agregado fino de 10 mm para mejorar la permeabilidad del suelo.

Para evitar la erosión y el paso de sedimentos, se instala una barrera de suelo geotextil de polyester con una densidad de 200 gr/m². Además, se utiliza un tubo perforado de PVC de 5 pulgadas para asegurar el drenaje adecuado del agua hacia la red de alcantarillado.

Figura 127: Planta de corte constructivo calle.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino, 2022)

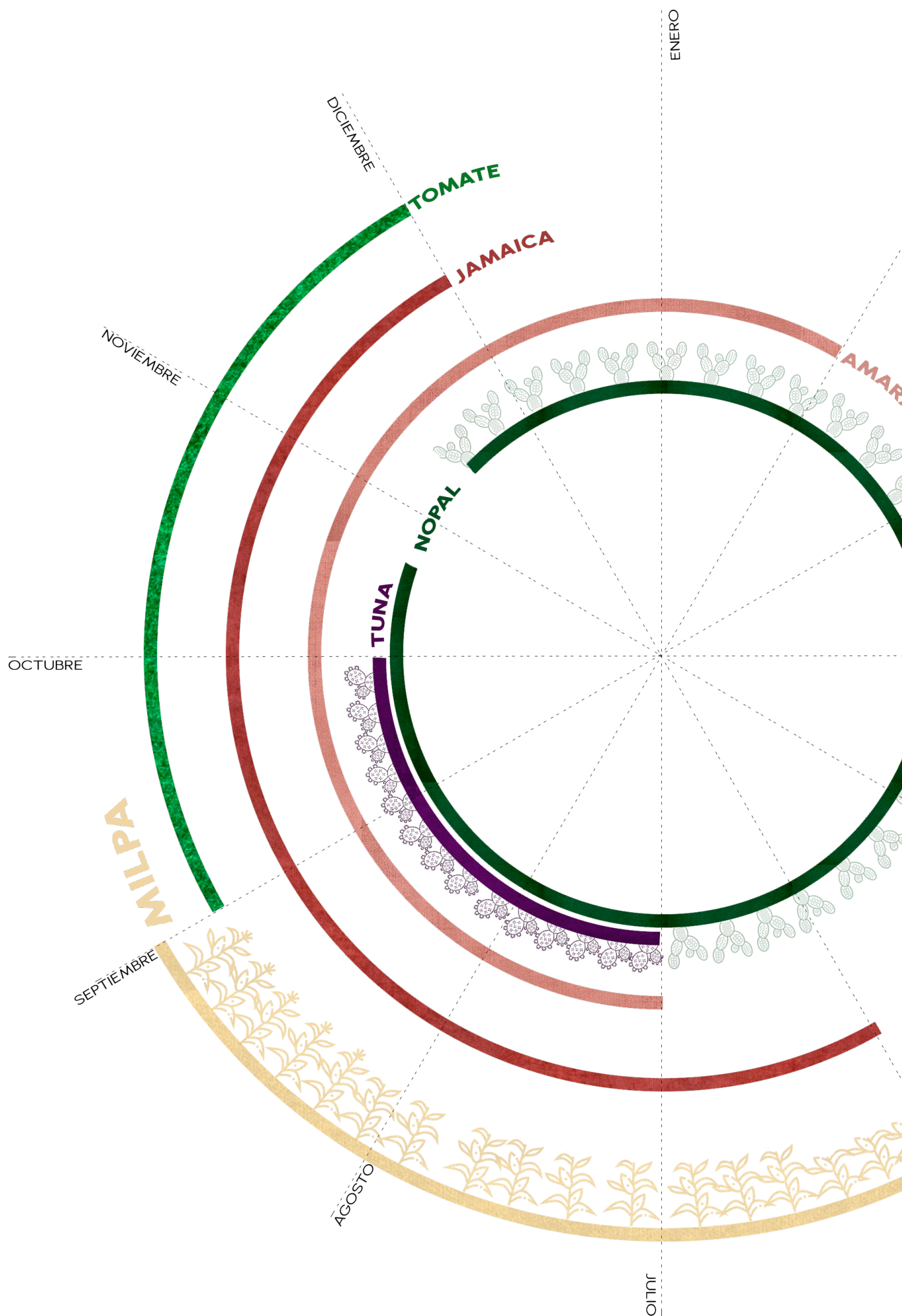
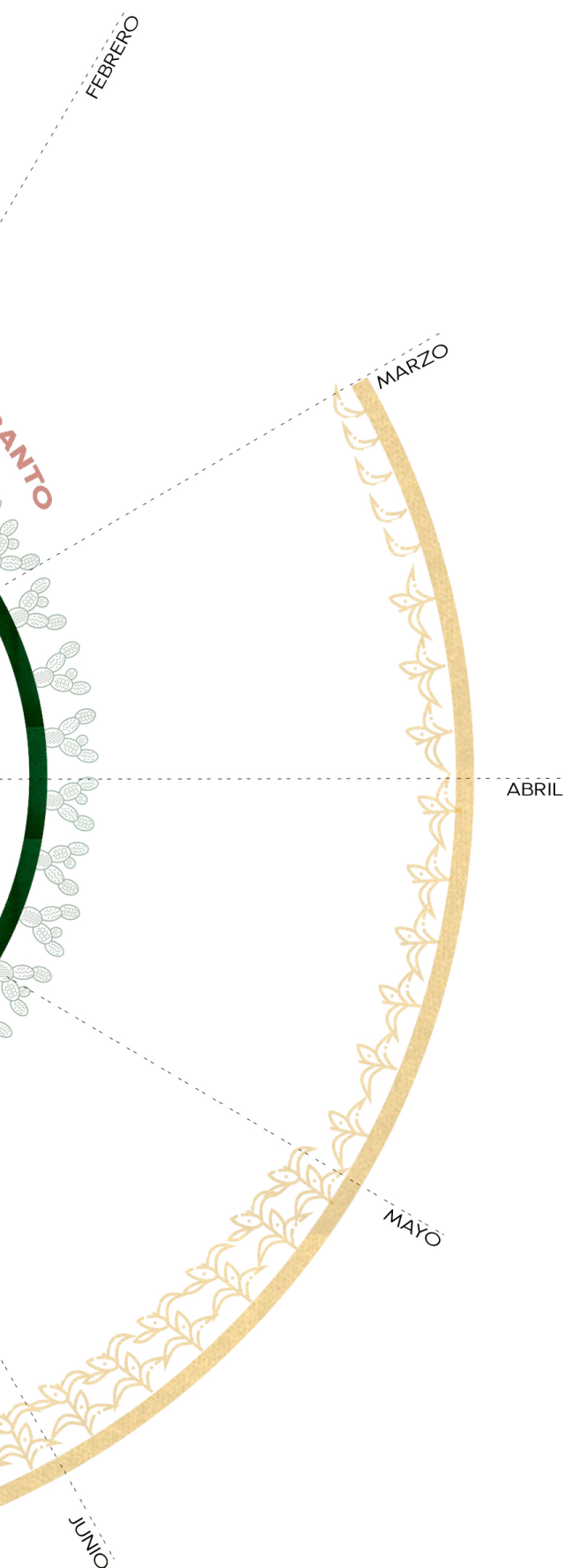


Figura 128: Diagrama de Temporalidad.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino, 2022)



TEMPORALIDAD

La temporalidad desempeña un papel fundamental en el proyecto, especialmente en lo que respecta a la producción de alimentos esenciales para la dieta mexicana, como la milpa, el tomate, la jamaica y el nopal.

Se tiene en cuenta el cambio estacional y los ciclos de cultivo, lo que implica una transformación en el paisaje a lo largo del año. Este enfoque permite adaptarse a las condiciones climáticas y aprovechar al máximo los recursos naturales disponibles en cada estación.

La variación en el paisaje a lo largo de las estaciones y los ciclos de cultivo brinda una experiencia visual y sensorial en constante evolución dentro del parque. Además, permite a los visitantes y residentes del distrito experimentar la belleza de la naturaleza en diferentes momentos del año y ser testigos del ciclo de vida de los cultivos, desde la siembra hasta la cosecha.

La consideración de la temporalidad en el proyecto garantiza una gestión eficiente de los recursos agrícolas y contribuye a mantener la diversidad y sostenibilidad de los alimentos producidos en el parque Cuitláhuac.

VINCULACIÓN SOCIAL

NUEVOS ACTORES

La creación de nuevos espacios y actividades conlleva la aparición de nuevos actores dentro de la comunidad, al mismo tiempo que se refuerza la importancia de aquellos actores que ya están presentes en la actualidad.

La implementación de nuevos espacios y actividades genera oportunidades para que los miembros de la comunidad se involucren en diferentes roles y responsabilidades. Esto implica la participación de nuevos actores que aportan conocimientos, habilidades y perspectivas frescas, enriqueciendo la diversidad y la dinámica de la comunidad.

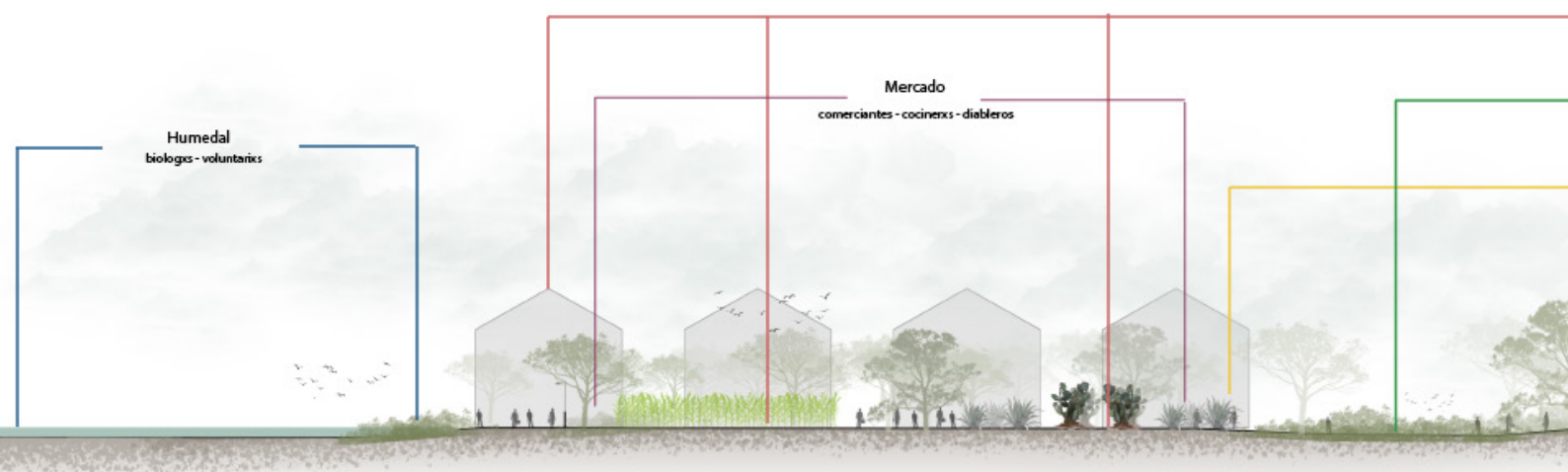


Figura 129: Vinculación social y nuevas actividades
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

NUEVAS ACTIVIDADES

Esto tiene como objetivo promover un mayor fortalecimiento del tejido urbano y comunitario, ya que se busca que la comunidad y los residentes del distrito se involucren activamente en el cuidado y mantenimiento de su propio espacio.

BRIGADAS



TALLERES

NUEVOS CUIDADOS



El distrito en: **números**

Finalmente, la implementación de estas estrategias en el distrito generará ahorros en las emisiones de CO², los cuales pueden clasificarse en dos tipos: ahorros directos e indirectos, según su origen.

Los ahorros directos se obtendrán a partir de un ahorro en la producción de alimentos en el sitio como el ahorro de la transportación y distribución de alimentos.

Por otro lado, los ahorros indirectos surgirán de los cambios sociales esperados en la comunidad como resultado de la interacción de la población con los nuevos espacios, como los talleres, mercados y la interacción directa con los cultivos en el día a día, lo cual se espera tenga una consecuencia positiva en la elección de sus hábitos de consumo.

La combinación de estos dos tipos de ahorro, directos e indirectos, resultará en un estimado de la reducción de emisiones de CO². Al fomentar una producción de alimentos más sostenible, promover hábitos de consumo conscientes y reducir la dependencia del transporte de alimentos, se logrará un impacto positivo en la huella de carbono del distrito alimentario.

HECTÁREAS CULTIVADAS POR ALIMENTO

TOTAL DE HECTÁREAS
DE CULTIVO

53ha

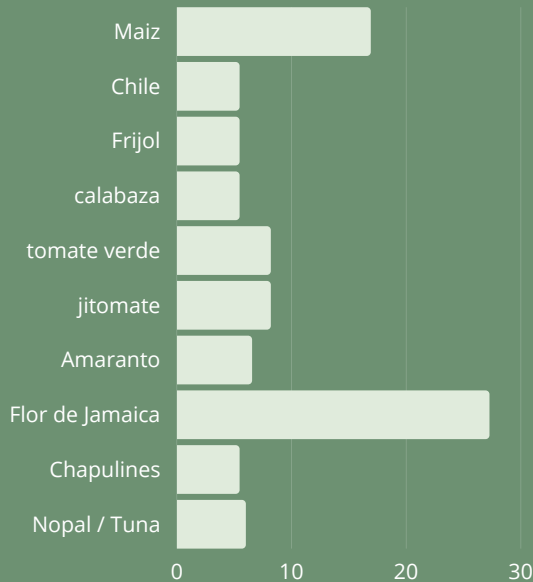


Figura 129: Hectáreas Cultivadas por Alimento
Elaboración propia (Ayala, Cancino; 2022)

COSECHAS POR ALIMENTO

TOTAL TONELADAS
COSECHADAS

6,063ton

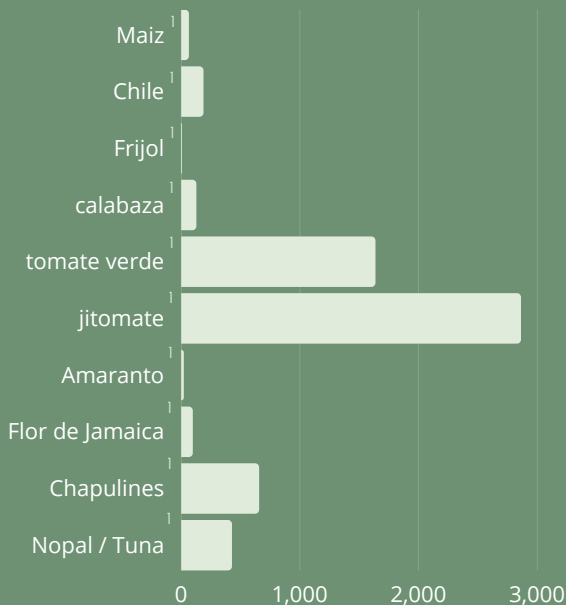


Figura 129: Cosechas por Alimento
Elaboración propia (Ayala, Cancino; 2022)

PROTEÍNAS POR ALIMENTO

TOTAL PROTEÍNAS
COSECHADAS

406.234ton

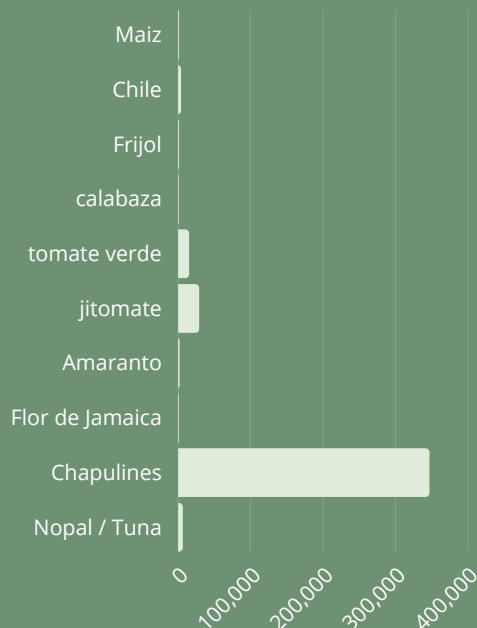


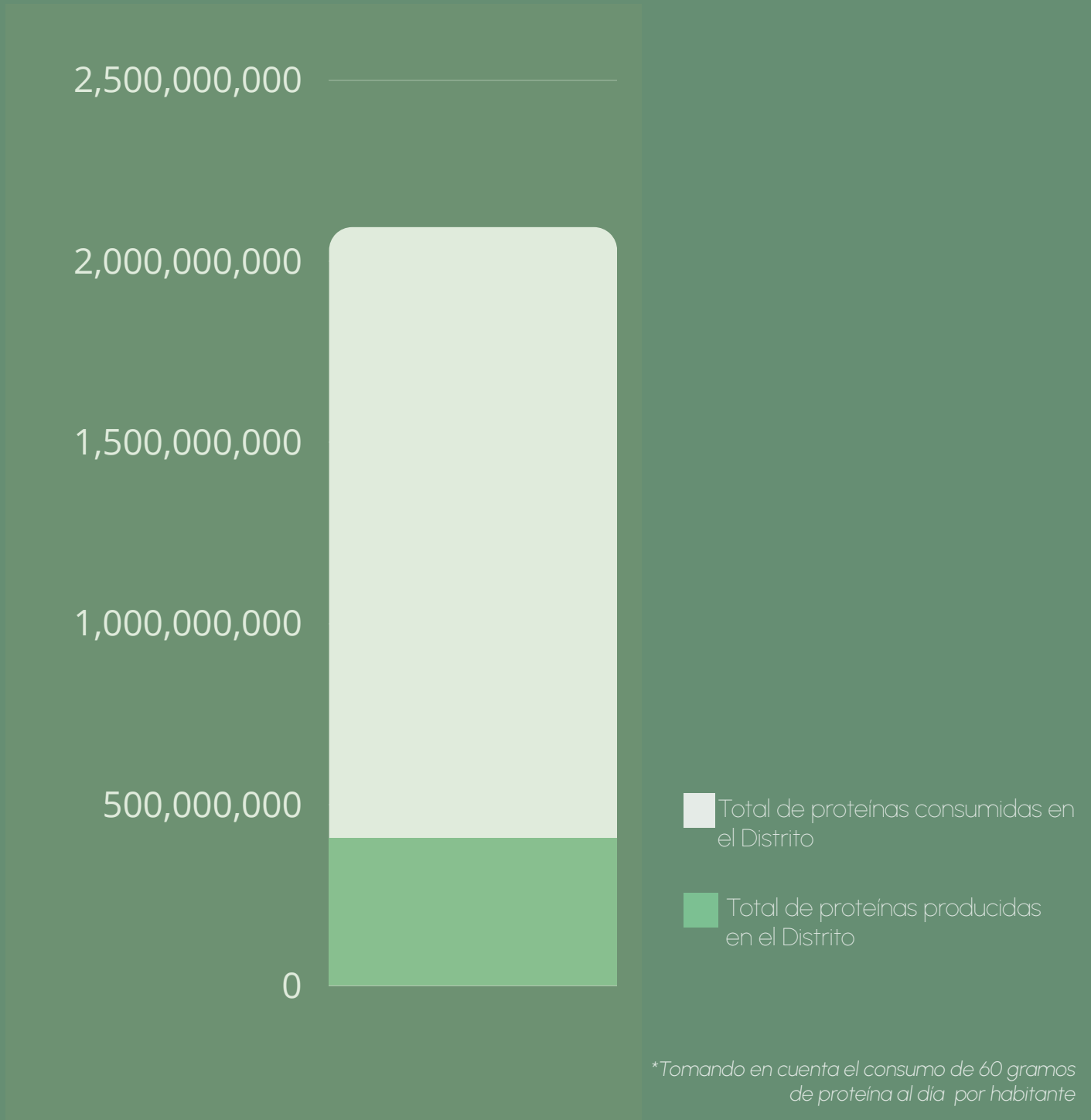
Figura 130: Hectáreas Cultivadas por Alimento
Elaboración propia (Ayala, Cancino; 2022)

Datos apoyados en Fooddata Central Search Results. FoodData Central. (n.d.). <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/170106/nutrients>

PRODUCCIÓN DE CERCA EL

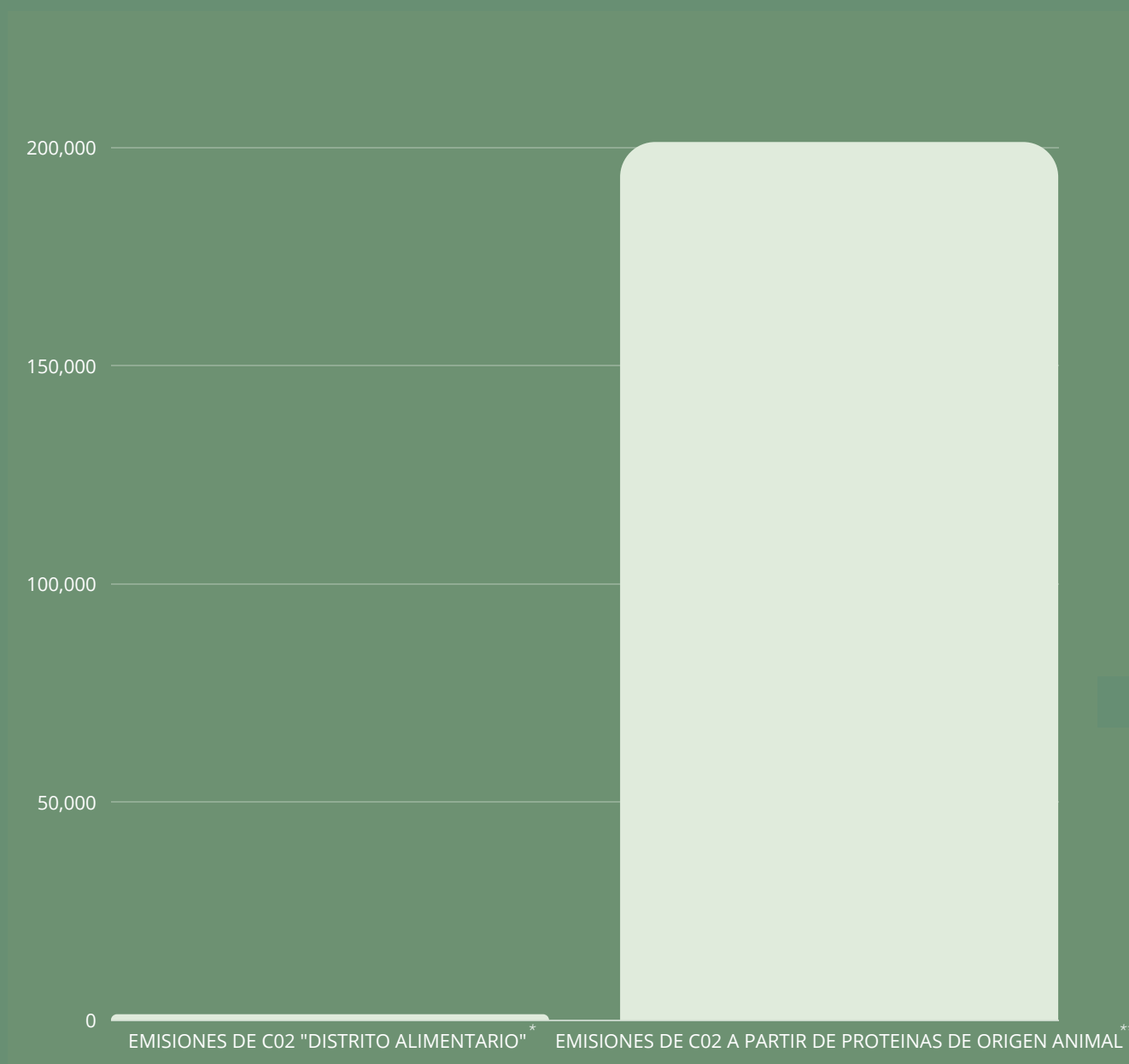
24.09%

DE LAS PROTEÍNAS TOTALES CONSUMIDAS EN UN AÑO POR LOS HABITANTES DEL DISTRITO



Datos de toneladas y en proporciones anuales

REDUCCIÓN DE CERCA DE
199,891.60 MTCO₂e
EN RELACIÓN A LA PRODUCCIÓN DE LA MISMA CANTIDAD DE PROTEÍNAS PERO CON
PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL



* 1,238.64 MTCO₂e

**49.89 kg emisiones de gases de efecto invernadero por cada 100 gramos de proteína de origen animal

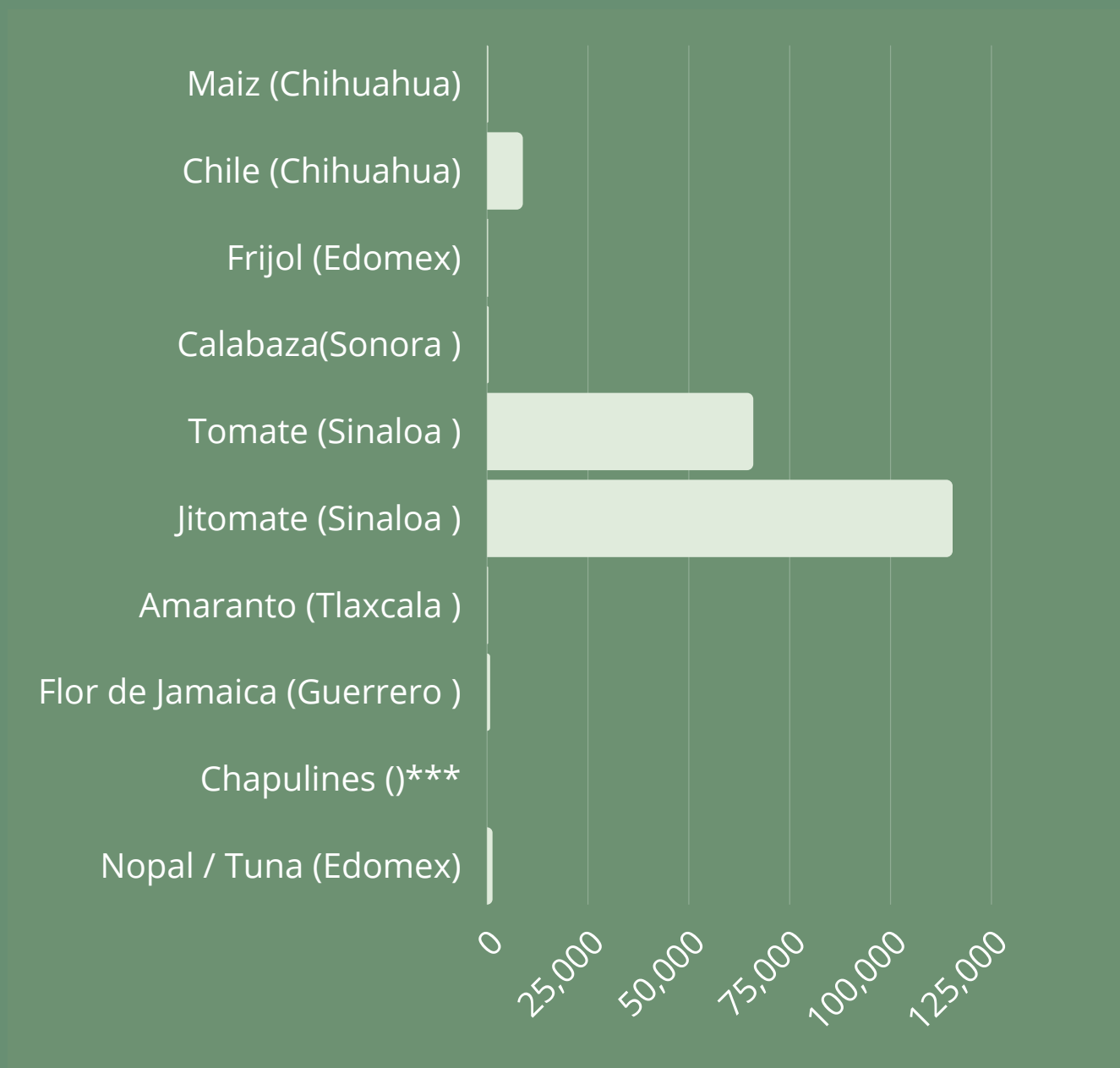
Figura 132: Reducción de Emisiones

Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino, 2022)

Datos apoyados en Greenhouse gas emissions per 100 grams of protein. (s. f.). Our World in Data. <https://ourworldindata.org/grapher/ghg-per-protein-poor>

REDUCCIÓN DE CERCA DE

19.2 MTCO₂e
EN EMISIONES RELACIONADAS CON EL TRANSPORTE



*Calculo tomando en cuenta la zona de mayor producción a nivel nacional, por alimento y la producción por ton dentro del distrito

**Calculado a partir de vehiculos de carga de 30ton de capacidad

***Sin datos

<https://www.gob.mx/agricultura>

Datos de toneladas y en proporciones anuales

Figura 133: Reduccion de Emision por Transportacion

Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino; 2022)

Datos apoyados en Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural | Gobierno | Gob. mx. (s. f.). <https://www.gob.mx/agricultura>

Conclusiones

En conclusión, a partir de la implementación de diferentes estrategias de agricultura urbana y nuevas tecnologías de cultivo, nos dieron como resultado la producción de entre el 20% - 25% de las proteínas necesarias para la alimentación de la población del distrito.

De igual manera, este resultado nos permitió modificar patrones dentro de la cadena de producción de alimentos; así como fomentar el consumo de alimentos con una menor huella de carbono lo que nos permitiría reducir la cantidad de 199, 891.60 MTCO₂e en el distrito.

Esto no solo tiene consecuencia en la reducción de emisiones de carbono, sino que también nos permite mejorar la seguridad alimentaria del distrito así como la calidad del espacio público fortaleciendo el tejido social.

Esto nos permite proyectar una Ciudad de México en el 2100, donde se replantee el diseño del espacio público, el cual esté re-conectada con los sistemas de producción de alimentos y los ecosistemas naturales, con una huella de carbono reducida, mayor resiliencia en materia alimentaria e hídrica, y una mayor calidad de vida para sus habitantes.

Así mismo que permita que la población tenga una conexión más directa con el proceso en como se cultivan, cosechan y preparan los alimentos que consumen diariamente y de esta manera replantear los hábitos de consumo actuales y el estilo de vida de los habitantes de la Ciudad México con su entorno.



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.



Figura 134: Vista de corredor alimentario 2100.
Elaboración propia (Ayala, Reyes, Cancino, 2022)

Bibliografía

INTRODUCCIÓN

Amigos de la tierra. (s. f.). Calculadora de CO2. Recuperado 11 de marzo de 2023, de <https://alimentoskilometricos.org/>

Burbano-Orjuela, H. "El suelo y su relación con los servicios ecosistémicos y la seguridad alimentaria", en: Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño, 2016, pp. 117-124.

Desarrollo urbano: Panorama general. (2022, 6 octubre). Banco Mundial. Recuperado 11 de marzo de 2023, de <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview>

Foley, J.A., N. Ramankutty, K.A. Brauman, et al. Solutions for a cultivated planet. Nature 478: 337-342. 2011.

Fondo para la comunicación y la educación ambiental. (2017, 7 octubre). Sistemas de riego y disponibilidad del agua -. Agua.org.mx. Recuperado 11 de marzo de 2023, de <https://agua.org.mx/actualidad/tipos-riego-disponibilidad-del-agua/>

Gobierno de España. (2016, julio). Alimentos kilométricos: el coste social y ecológico del mercado global de comida. Recuperado 11 de marzo de 2023, de <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/carpeta-informativa-del-ceneam/novedades/alimentos-kilometricos.aspx>

Morris, J. (Director). (2020, 10 noviembre). El sistema alimentario global está listo para cambiar. The Nature Conservancy. Recuperado 11 de marzo de 2023, de <https://www.nature.org/es-us/que-hacemos/nuestra-vision/perspectivas/el-sistema-alimentario-global-esta-list-para-cambiar/>

Organizaciones de las naciones unidas para la Alimentación y la agricultura. (2015). Modelo de Evaluación Ambiental de la Ganadería Mundial. FAO. Recuperado 11 de marzo de 2023, de <https://www.fao.org/gleam/results/es>

01 MARCO TEÓRICO

Ana [Abellán]. EcoDistritos. sudsostenible, 1 de enero de 2015, sudsostenible.com/ecodistritos.

Anderson SA, Bickel G, Nord M, Price C. Core indicators of nutritional state for difficult-to-sample populations. J Nutr 1990;120:1559s-1600s.

Ávila, Dennis.. La ENTOMOFAGIA en las culturas humanas actuales. Sección Curiosidades. researchgate, agosto de 2013, www.researchgate.net/publication/311536500_La_ENTOMOFAGIA_en_las_culturas_humanas_actuales_Seccion_Curiosidades_CartaCuba#:~:text=Por%20entomofagia%20se%20entiende%20la,del%20Sur%2C%20C3%81frica%2C%20Asia%20y.

Comisión EAT-Lancet. Dietas saludables a partir de sistemas alimentarios sostenibles. https://eatforum.org/content/uploads/2019/01/Report_Summary_Spanish-1.pdf, 22 de enero de 2019, eatforum.org/content/uploads/2019/01/Report_Summary_Spanish-1.pdf.

Del Razo Olvera FM, Melgarejo Hernández MA, Mehta R, Aguilar Salinas CA. Setting the Lipid Component of the Diet: A Work in Process. Adv Nutr. 2017 Jan 17;8(1):165S-172S. doi: 10.3945/an.116.013672. PMID: 28096140; PMCID: PMC5227981.

Dumitru, A., Lema-Blanco, I., Kunze, I. & García-Mira, R. (2016). Innovación social transformadora: Un resumen del estudio de caso sobre el movimiento Slow Food (Transformative Social Innovation: A summary of the case study report on the Slow Food Movement)

Durai, Rameshkumar & Jagathjothi, N. & Easwari, S & Rajesh, R & Muthuselvi, R & Naveen Kumar, P. & Minithra, R. & Suresh, R & Baladhandapani, Krishnakumare. (2020). Vertical Farming -Agriculture of the Future. 7. 1013-1017.

Hernández, Loracnis (2006). La agricultura urbana y caracterización de sus sistemas productivos y sociales, como vía para la seguridad alimentaria en nuestras ciudades. cultivos tropicales, 27(2),13-25.[fecha de Consulta 8 de Octubre de 2022]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo>.



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.

oa?id=193215872002

Hodgson, K., Campbell, M. C., & Bailkey, M. (2011). *Urban Agriculture: Growing Healthy, Sustainable Places*. Routledge.

Naciones Unidas CEPAL. (2011). *Economía circular en América Latina y el Caribe*. CEPAL. Recuperado 11 de marzo de 2023, de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47309/1/S2100423_es.pdf

Palacios Argüello, L. P., Morganti, E. M., & Gonzáles Feliú, J. G. (2017). Food hub: una alternativa para alimentar las ciudades de manera sostenible. Dialnet. Recuperado 11 de marzo de 2023, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6175453>

Petrini, C., & McCuaig, W. (2001). *Slow Food: The Case for Taste*. Columbia University Press. <https://doi.org/10.7312/petr12844>

Publishing, Chelsea Green. *Farm To Table – Introduction*. Scribd, www.scribd.com/document/326399438/Farm-To-Table-Introduction. Accedido 21 de octubre de 2022.

Rivero, Alejandro. Nuevas perspectivas en la ficción climática actual: la tecnofilia solarpunk frente al imaginario del decrecimiento. *Nueva Revista del Pacífico*, vol. 76, e0719-5176, marzo de 2022, pp. 183-204. ISSN, www.scielo.cl/pdf/nrp/n76/0719-5176-nrp-76-183.pdf.

Ramos, Daniela, et al. Techos verdes: un estilo ecoamigable. https://www.uaq.mx/investigacion/revista_ciencia@uaq/ArchivosPDF/v9-n1/QUIM-6.pdf, 2016, www.uaq.mx/investigacion/revista_ciencia@uaq/ArchivosPDF/v9-n1/QUIM-6.pdf.

Rojas Allende, Daniela, Figueras Díaz, Francisca, & Durán Agüero, Samuel. (2017). Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegano o vegetariano. *Revista chilena de nutrición*, 44(3), 218-225. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182017000300218>

The Ellen MacArthur Foundation. (2014). *Towards the circular economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. ellenmacarthurfoundation.org. <https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an>

Webster, K. (2015). *The Circular Economy: A Wealth of Flows*.

Wilde, W. (2022, 26 octubre). Verificación: ¿qué tanto daño hace el consumo de carne? DW.COM. <https://www.dw.com/es/verificaci%C3%B3n-qu%C3%A9-tan-perjudicial-para-el-clima-es-el-consumo-de-carne/a-63568454>

02 RELACIÓN DIETA-EMISIONES DE CARBONO

A. (2018, 12 noviembre). El chapulín de milpa, mejor que la carne. *Gaceta UNAM*. <https://www.gaceta.unam.mx/el-chapulín-de-milpa-mejor-que-la-carne/>

Barba de la Rosa, A. (s. f.). Amaranto: una alegría para nuestra salud. *centrosconacyt*. Recuperado 11 de marzo de 2023, de <https://centrosconacyt.mx/objeto/amaranto/>

BBC News Mundo. (2017, 19 marzo). Qué es el huitlacoche y por qué los mexicanos hacen bien en comerlo (así sean los únicos en el mundo). <https://www.bbc.com/mundo/noticias-39293879>

C. (s. f.). Qué nos aportan los nopales. *Biodiversidad Mexicana*. https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/alimentos/que-nos-aportan/N_nopales

La alimentación. (2022, 24 marzo). *Arqueología Mexicana*. <https://arqueologiamexicana.mx/mexico-antiguo/la-alimentacion>

Louise Guibrunet & Esperanza Arnés (2021): Calculating Mexico City's Food Supply: Methodological Insights for Regionalizing Food Data at the Urban Scale, *Papers in Applied Geography*, DOI: 10.1080/23754931.2021.2006758

Organizaciones de las naciones unidas para la Alimentación y la agricultura. (2015). *Modelo de Evaluación Ambiental de la Ganadería Mundial*. FAO. Recuperado 11 de marzo de 2023, de <https://www.fao.org/gleam/results/es>

Pingali, P., and Y. Khwaja. 2004. Globalization of Indian diets and the transformation of food supply systems. *Indian Journal of Agricultural Marketing* 18 (1):2004.

Viesca González, Felipe Carlos; Romero Contreras, Alejandro Tonatiuh . La Entomofagia en México. Algunos aspectos culturales . *El Periplo Sustentable*, núm. 16, enero-junio, 2009, pp. 57-83 . Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México

Bibliografía

03 EXPANSIÓN URBANA Y EL SISTEMA ALIMENTARIO

Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario. (2020). Anuario Estadístico Ferroviario 2019. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/574090/Anuario_Estadistico_Ferroviano_2019__2_.pdf

CEDRSSA. (2018, agosto). El comercio agroalimentario de México con los países de Asia. gob.mx. Recuperado 11 de marzo de 2023, de <http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/85Reporte%20Comercio%20agroalimentario.pdf>

CEPAL. (s. f.). Huella Ambiental y de Carbono en las Exportaciones y el Comercio Internacional. Naciones Unidas. Recuperado 13 de mayo de 2022, de <https://biblioguias.cepal.org/huellaambientalycomercio>

CONEVAL (Consejo nacional de evaluación de la política de desarrollo social). (2020). MEDICIÓN DE LA POBREZA. coneval.org. Recuperado 26 de agosto de 2022, de <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/PobrezalInicio.aspx>

Desarrollo urbano: Panorama general. (2022b, octubre 6). World Bank. <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview>

Domínguez, J. D. (2021, 7 diciembre). Las principales rutas comerciales marítimas del mundo. El Orden Mundial - EOM. Recuperado 11 de marzo de 2023, de <https://elordenmundial.com/mapas-y-graficos/principales-rutas-comerciales-maritimas-del-mundo/>

Expansión. (2017, 30 julio). Los 5 productos de EE.UU. que alimentan a México. CNN. Recuperado 11 de marzo de 2023, de <https://cnnespanol.cnn.com/2017/07/30/los-5-productos-de-ee-uu-que-alimentan-a-mexico/>

Ferrovio, A. R. D. T. (2023, 27 enero). Atlas del Sistema Ferroviario Mexicano. gob.mx. Recuperado 11 de marzo de 2023, de <https://www.gob.mx/artf/documentos/mapas-del-sistema-ferroviario-mexicano>

Martínez Dueñas, C. M. (2022, 1 abril). Principales Rutas Marítimas a México. dripcapital. Recuperado 11 de marzo de 2023, de <https://www.dripcapital.com/es-mx/recursos/blog/rutas-maritimas-a-mexico>

Medio Ambiente. (s. f.). OBELA. <http://www.obela.org/estadisticas/variables/descriptor/medio-ambiente>

OEC. (s. f.). Observatorio de complejidad económica I OEC. oec.world. Recuperado 11 de marzo de 2023, de <https://oec.world/es>

ONU-Habitat. (2018, 7 septiembre). Superficie de CDMX crece a ritmo tres veces superior al de su población. onuhabitat.org. <https://onuhabitat.org.mx/index.php/superficie-de-cdmx-crece-a-ritmo-tres-veces-superior-al-de-su-poblacion>

PAOT. (2020). PROGRAMA DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO DE IZTAPALAPA. paot.org. Recuperado 15 de julio de 2022, de <https://paot.org.mx/centro/programas/delegacion/iztapal.html#riesgosv>

Primer censo nacional de centrales de abasto en México. (2012). Secretaría de economía. <https://docplayer.es/34640971-Primer-censo-nacional-de-centrales-de-abasto-en-mexico.html>

ProMéxico. (2015, octubre). Alimentos Procesados. gob.mx. Recuperado 11 de marzo de 2023, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/75326/04112015_DS_Alimentos_P.pdf

Secretaría de agricultura y desarrollo rural. (2021, 3 mayo). Comercio exterior agropecuario y oportunidades de exportación. gob.mx. Recuperado 11 de marzo de 2023, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/640419/Balanza_por_pa_ses__feb_2021_.pdf

TorresTorres, F. (2011, 16 marzo). El abasto de alimentos en México hacia una transición económica y territorial. scielo.org. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362011000300004

Cera, D. (2020, 18 noviembre). Así nació Iztapalapa, el lugar donde se renueva el universo. local.mx. Recuperado 16 de agosto de 2022, de <https://www.local.mx/ciudad-de-mexico/historia-de-iztapalapa/>

Hernández Robles, E. (2011). Espacio público y calidad de vida; La importancia del espacio público para los habitantes de las unidades habitacionales [Tesis de maestría]. Instituto Politécnico Nacional.

INEGI. (2022). Espacio y datos de México. inegi.org. Recuperado 7 de julio de 2022, de <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espaciodydatos/?l=19.439468482533414,-99.12898596800909&z=11&tem=/379/268/123/&ind=i002000001&tm=2&ng=&mapabase=INEGI>

López Orozco, L. (2010). Notas de un paisaje solidario: Copiapó. Crónicas. El Muralismo, Producto De La Revolución Mexicana, En América, (8-9). Recuperado a partir de <https://www.revistas.unam.mx/index.php/cronicas/article/view/17255>

M. (2022, 23 marzo). Nostalgia urbana: El origen de Iztapalapa y la antigua tierra de chinampas. MXCity | Guía de la Ciudad de México. Recuperado 11 de agosto de 2022, de <https://mxcity.org/2021/07/nostalgia-urbana-el-origen-de-iztapalapa-y-la-antigua-tierra-de-chinampas/>

Medina, R. (1999). Un estudio sobre la vida urbana: estructura interaccional de los habitantes de una unidad habitacional (Tesina). Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa Ciencias Sociales Y Humanidades.

DISTRITO ALIMENTARIO: UH VICENTE GUERRERO

Domínguez-García, Itzel Antonia, Granados-Sánchez, María del Rosario, Sagarnaga-Villegas, Leticia Myriam, Salas-González, José María, & Aguilar-Ávila, Jorge. (2017). Viabilidad económica y financiera de nopal tuna (*Opuntia ficus-indica*) en Nopaltepec, Estado de México. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 8(6), 1371-1382. Recuperado en 17 de marzo de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342017000601371&lng=es&tlng=es.

Eaglesham, J., & Shifflett, S. (2021, 15 agosto). ¿Cuánto carbono sale de un litro de Coca-Cola? Las empresas lidian con las matemáticas del cambio climático. La Tercera. Recuperado 16 de marzo de 2023, de <https://www.latercera.com/pulso-pm/noticia/cuanto-carbono-sale-de-un-litro-de-coca-cola-las-empresas-lidian-con-las-matematicas-del-cambio-climatico/YDHAR3DKPNFZDETS5MKOOOPSZU/>

Guzmán, F. (2018, 12 noviembre). El chapulín de milpa, mejor que la carne. Gaceta UNAM. Recuperado 16 de marzo de 2023, de <https://www.gaceta.unam.mx/el-chapulín-de-milpa-mejor-que-la-carne/>

Ramírez Muñoz, E., Jiménez Vera, R., & González Cortés, N. (2021, mayo). RENDIMIENTO DE NIXTAMAL, MASA Y TORTILLA DE MAÍCES CRIOLLOS PIGMENTADOS DE PEROTE, VERACRUZ – Ciencia UANL. Recuperado 16 de marzo de 2023, de <https://cienciauanl.uanl.mx/?p=11028>

SEDRSSA. (2019, 25 abril). ALMACENAMIENTO RURAL Y DESPERDICIO DE ALIMENTOS EN MÉXICO. biblioteca semarnat. Recuperado 12 de junio de 2022, de <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2018/CD005726.pdf>

SENC. (2015, 20 diciembre). Pirámide de la Alimentación Saludable SENC 2015. Nutrición Comunitaria. Recuperado 12 de agosto de 2022, de <https://www.nutricioncomunitaria.org/es/noticia/piramide-de-la-alimentacion-saludable-senc-2015>

Silva, I. (2019, 7 marzo). Dieta de la milpa: la dieta tradicional para adelgazar. Su Médico. <https://www.sumedico.com/nutricion-dietas/2019/3/7/dieta-de-la-milpa-la-dieta-tradicional-para-adelgazar-27620.html>

Sistema agroindustrial produce 57% de contaminantes del mundo: experta. (2021, 17 noviembre). IBERO. Recuperado 12 de mayo de 2022, de <https://ibero.mx/prensa/sistema-agroindustrial-produce-57-de-contaminantes-del-mundo-experta#:~:text=El%20sistema%20agroindustrial%20%2Dla%20forma,IV%20Congreso%20Ingenier%C3%ADa%20de%20Alimentos>

Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. (2014, marzo). EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO. fao.org. Recuperado 12 de mayo de 2022, de <https://www.fao.org/assets/infographics/FAO-Infographic-GHG-es.pdf>

Bibliografía

El distrito en: Números

1. EBEL, Roland; POZAS CARDENAS, José Gonzalo; SORIA MIRANDA, Florencio y CRUZ GONZALEZ, Jesús. Manejo orgánico de la milpa: rendimiento de maíz, frijol y calabaza en monocultivo y policultivo. Terra Latinoam [online]. 2017, vol.35, n.2 [citado 2023-10-08], pp.149-160. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792017000200149&lng=es&nrm=iso>. ISSN 2395-8030.

2.Jh_admin, & Jh_admin. (2022, 24 octubre). Aumentar el rendimiento por hectárea de tomate en invernadero. Hydroponic Systems. <https://hydroponicsystems.eu/es/aumentar-rendimiento-hectarea-tomate-invernadero/#:~:text=Rendimiento%20de%20la%20planta%20de%20tomate&text=Cantidad%20de%20tomate%20por%20hect%C3%A1rea,baja%20tecnolog%C3%ADa%3A%20120%20toneladas%20aproximadamente.4>

3.Arellano Vázquez, José Luis, & Galicia Franco, Jorge Alberto. (2007). Rendimiento y características de planta y panoja de amaranto en respuesta a nitrógeno y cantidad de semilla. Agricultura técnica en México, 33(3), 251-258. Recuperado en 11 de octubre de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0568-25172007000300004&lng=es&tng=es.

4.SANCHEZ-PRADO, José de Jesús et al. Incremento del rendimiento y extracción nutrimental en jamaica mediante soluciones nutritivas. Ecosistemas y recur. agropecuarios [online]. 2019, vol.6, n.16 [citado 2023-10-08], pp.1-10. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-90282019000100001&lng=es&nrm=iso>. Epub 01-Oct-2019. ISSN 2007-901X. <https://doi.org/10.19136/era.a6n16.1838>.

5A. (2018, 12 noviembre). El chapulín de milpa, mejor que la carne. Gaceta UNAM. <https://www.gaceta.unam.mx/el-chapulín-de-milpa-mejor-que-la-carne/>.

6.De Agricultura Y Desarrollo Rural, S. (s. f.). Crece en México el consumo y producción de Nopal: Agricultura. gob.mx. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/crece-en-mexico-el-consumo-y-produccion-de-nopal-agricultura?idiom=es#:~:text=Subray%C3%B3%20que%2C%20con%20base%20en,de%2071%20toneladas%20por%20hect%C3%A1rea>.

Jh_admin, & Jh_admin. (2022, 24 octubre). Aumentar el rendimiento por hectárea de tomate en invernadero. Hydroponic Systems. <https://hydroponicsystems.eu/es/aumentar-rendimiento-hectarea-tomate-invernadero/#:~:text=Rendimiento%20de%20la%20planta%20de%20tomate&text=Cantidad%20de%20tomate%20por%20hect%C3%A1rea,baja%20tecnolog%C3%ADa%3A%20120%20toneladas%20aproximadamente.4>

De Agricultura Y Desarrollo Rural, S. (s. f.). Crece en México el consumo y producción de Nopal: Agricultura. gob.mx. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/crece-en-mexico-el-consumo-y-produccion-de-nopal-agricultura?idiom=es#:~:text=Subray%C3%B3%20que%2C%20con%20base%20en,de%2071%20toneladas%20por%20hect%C3%A1rea>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural | Gobierno | Gob.mx. (s. f.). <https://www.gob.mx/agricultura>

