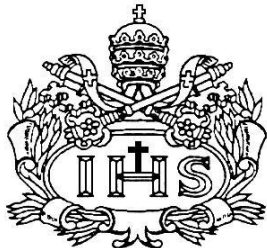


**HIGH-TECH FARMING**



**AUTOR (ES)**

Lina Marcela Gonzalez Mercado

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
CARRERA DE ARQUITECTURA**

**Bogotá D.C.**

**2016**

# **HIGH-TECH FARMING**



## **AUTOR (ES)**

Lina Marcela Gonzalez Mercado

**Presentado para optar al título de Arquitecto**

## **DIRECTOR (ES)**

Juan Carlos Gonzalez

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
CARRERA DE ARQUITECTURA**

**Bogotá D.C.**

**2016**

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por qué no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y por qué las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

Artículo 23 de la Resolución No. 13 de julio 1946.

- **Índice:**
- **Anexos:**
  - I. Carta de autorización de los autores
  - II. Descripción de la tesis doctoral o del trabajo de grado formulario
- **Presentación general:**
- **Presentación específica:**
- **Panorama mundial:**
  - I. Cambio climático
  - II. Seguridad alimentaria
  - III. Agricultura y Crecimiento poblacional
- **Colombia:**
  - I. El campo en Colombia
- **Bogotá:**
  - I. historia desarrollo urbano
  - II. crecimiento poblacional
  - III. Red de abastecimiento urbano
- **Proyecto:**
  - I. Proyecto
  - II. Ubicación
  - III. Patrón
  - IV. Programa arquitectónico
  - V. Tratamiento ambiental
  - VI. Estructura
  - VII. Sistema de pieles
  - VIII. Producción agrícola
  - IX. Producción energética – sistemas
  - X. Sistema módulos espacio publico
  - XI. Centro de innovación – conocimiento colectivo
  - XII. Renders

XIII. Modelo de crecimiento

- **Bibliografía:**

- I. **Webgrafia**

- II. **Planos interactivos**

- III. **Videos**

- IV. **Imágenes**

- **Anexos:**

**Exteriores al texto**

- I. **Pliego 1**

- II. **Pliego 2**

- III. **Pliego 3**

- IV. **Pliego 4**

- V. **Presentación powerpoint.**

- **Presentación general:**

- High-tech Farming es un proyecto arquitectónico que nace a partir del panorama agrícola mundial, el cual busca encontrar nuevas opciones de producción diferentes a la agricultura extensiva y así hacerle frente al cambio climático el cual trae consigo la baja de la producción y las alteraciones climáticas consecuentes, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria.

- **Presentación específica:**

- Panorama mundial:

Alimentar el mundo se ha convertido en el reto para este siglo teniendo en cuenta que la agricultura es uno de los mayores contribuyentes a el calentamiento global donde el 30% de las emisiones totales le corresponden no solo por la incidencia directa sino por la indirecta de sus actividades.

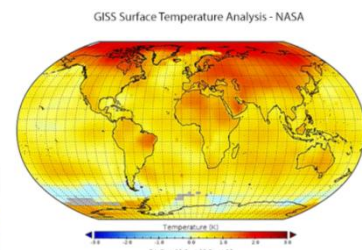
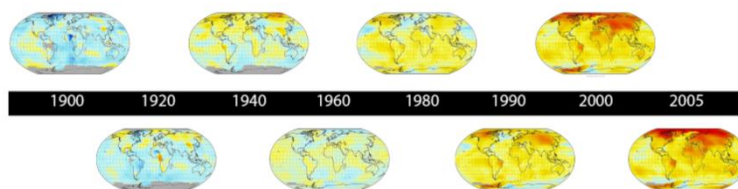
De igual forma es preocupante que para el sustento del sistema actual de la población mundial, más del 40% del área de la superficie terrestre se encuentra alterado por la agricultura presentando así un panorama desalentador para la biodiversidad y un futuro incierto para la sostenibilidad del planeta.

Los desafíos ambientales planteados por la agricultura son enormes, y sólo serán más urgentes cuando tratamos de satisfacer la creciente necesidad de alimentos en todo el mundo.



## I. C

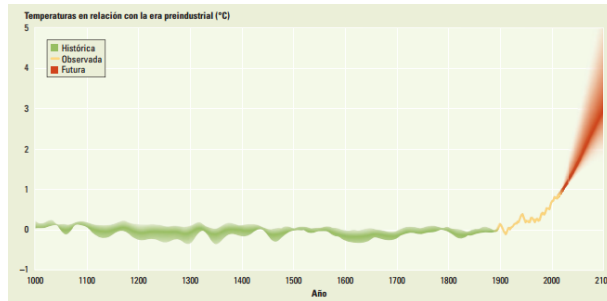
TEMPERATURA ANUAL DE LA SUPERFICIE TERRESTRE



2015

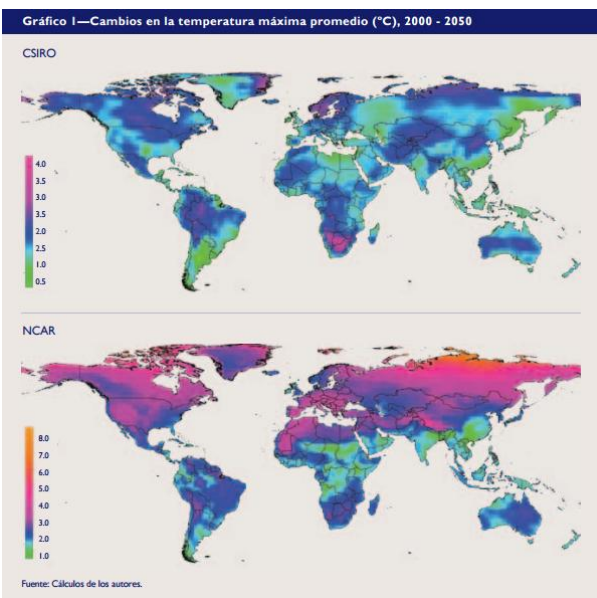
climático

el cambio climático es un punto clave a tratar ya que los ciclos naturales se ven afectados y los fenómenos meteorológicos extremos alteran la producción agrícola directamente tales como la modalidad de producción, los regímenes de distribución del territorio, las plagas, las malas hierbas, enfermedades de cultivos, etc.



Los impactos más significativos en la agricultura y el bienestar humano incluyen:

- 1) “los efectos biológicos en el rendimiento de los cultivos;
- 2) las consecuencias del impacto sobre los resultados, incluyendo precios, producción y consumo; y
- 3) los impactos sobre el consumo per cápita de calorías y la malnutrición infantil”<sup>1</sup>



Donde el cambio de 2°C ya establecido para este siglo merma la productividad agrícola en gran medida afectando la oferta con relación a la demanda donde se avecina una crisis ya que hará más

difícil la producción de alimentos para una población en constante crecimiento.

De igual forma las sequías e inundaciones son los principales enemigos de los cultivos, la radiación solar excesiva puede disminuir hasta un 22% la producción.

Como se puede observar en la imagen, la agricultura en América Latina disminuirá un 6% aprox. de productividad solo por el hecho de el incremento de la temperatura con visión al 2050 (World bank, 2010). Esto nos demuestra que el sistema de abastecimiento alimentario es un sistema altamente vulnerable y contaminante; en adición a esto el 14 % de las emisiones

<sup>1</sup>IFPRI, 2009; pág. 14

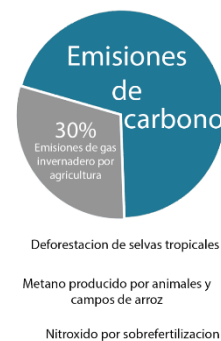
<sup>2</sup>rifkin, pag 29-30, 2009

<sup>3</sup>Schmidhuber y Tubiello, 2007

<sup>4</sup>rifkin, pag 32, 2009

<sup>5</sup><http://www.dinero.com/edicion-impresa/opinion/articulo/que-comera-colombia-2050/206461>

de gas invernadero son producidas por la agricultura multiplicándola por el hecho de la tala de árboles para obtener mayor territorio productivo ascendiendo a un 26 % de emisiones de CO<sub>2</sub> aproximadamente. “Al mismo tiempo que nuestras reservas de energía disminuyen, va llegando el momento de pagar la factura entrópica que debe la era industrial [...] es probable que ecosistemas enteros sucumban al cambio climático”<sup>2</sup> generando un panorama desalentador para la continuidad del planeta de forma viable.



## II. Seguridad alimentaria

Estos desequilibrios naturales expresados como climas y deterioro extremo de ciertas áreas explotadas, nos lleva a preocuparnos por la seguridad alimentaria la cual se ve afectada por los ciclos anteriormente mencionados y de igual forma el modelo actual de asentamientos humanos a modo de ciudades ( las cuales son grandes depredadores de fuentes energéticas), generan presión sobre el territorio circundante como medio de abastecimiento de éstas, donde no siempre, es posible producir todo tipo de alimentos por lo cual son transportados desde largas distancias.

Para tratar el tema seguridad alimentaria debemos definirla y entenderla como:

la seguridad alimentaria se da cuando “*las personas tienen de forma permanente acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimentarias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana*”<sup>3</sup> donde resaltamos las causas por las cuales no existiría una seguridad alimentaria estable:

- a) No disponibilidad de alimentos,
- b) Escaso poder adquisitivo,
- c) Distribución no apropiada,
- d) Uso inadecuado.

---

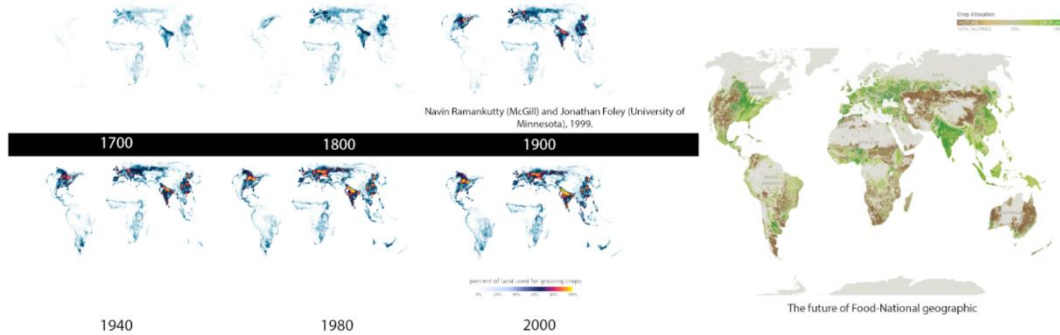
<sup>2</sup>rifkin, pag 29-30, 2009

<sup>3</sup>Schmidhuber y Tubiello, 2007



### III. Agricultura y crecimiento poblacional

L



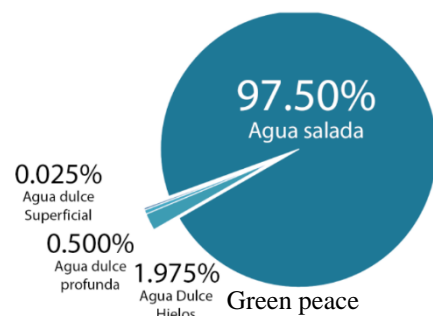
cultura tradicional ha existido por miles de años desde que el hombre se volvió sedentario y comenzó a utilizar la tierra para su beneficio, sin embargo, el manejo de este recurso tan vital para la supervivencia de la humanidad está causando impactos irreversibles a la biosfera y poniendo en riesgo nuestra subsistencia a causa del crecimiento de la población mundial que se incrementa cada dos generaciones y demanda cada vez mayor cantidad y calidad de alimentos, debido a la necesidad de generar grandes producciones de comestibles se ha optado por la agricultura extensiva he intensiva y en muchos casos por el monocultivo, dando así paso a la pérdida de nutrientes o desmineralización de la tierra.El monocultivo genera presión sobre ciertos tipos de nutrientes específicos para el crecimiento del tipo de cultivo y esto genera la futura desertificación de la tierra ya que pierde todas sus características nutricionales.

Del mismo modo se utilizan fertilizantes sintéticos o concentrados más eficientes, pero a un alto precio natural, ya que cada vez las plagas y enfermedades que afectan los cultivos son mayores y más fuertes; La afectación sobre los acuíferos y las reservas energéticas se incrementan ya que estos van al sub suelo y

contaminan las bases de la vida como son los acuíferos, fuente subsistencia de la naturaleza.

Para ser poco en cuanto proporciones en el

#### Porcentajes de distribución de agua



World Bank, 2002

planeta el agua potable cuenta con un porcentaje bastante limitado para el total de la población mundial y debido a la falta de desarrollo de la agricultura la optimización del recurso hídrico debe ser inminente.

Esto es claramente descrito por Rifkin en la biotecnología para un mundo feliz “la superpoblación, la tala de árboles, el pastoreo y la explotación del suelo van causando una deforestación masiva y extienden la desertización, y así se están extinguiendo muchas de las especies de vida subsistentes y la vida biológica de la tierra, de las que dependemos como fuentes de alimentos, fibras y sustancias farmacéuticas, corre el riesgo de reducirse drásticamente.[...]la humanidad, pues, se enfrenta a tres crisis a la vez: la mengua de la reservas de energía no renovables de la tierra, una peligrosa acumulación de gases de calentamiento global y un declive constante de diversidad biológica”<sup>4</sup>

como ya había mencionado el crecimiento poblacional ha ocasionado la necesidad de incrementar la producción de alimentos a una escala alarmante ya que estima que para la mitad de siglo, 2050 se incrementara en un 35 % la población generando

Para el 2050 la población mundial incrementara en un 35 %



Para alimentar esta población la producción agrícola debe duplicarse



así la necesidad de duplicar la producción agrícola y teniendo en cuenta que si esta ocupa aproximadamente el 40% de la superficie terrestre actualmente, nos enfrentaríamos a una ocupación agrícola de un 80% de la superficie dejando al planeta sin áreas naturales para la biodiversidad y los bosques tropicales para el tratamiento del CO2 emitido a diario, sin contar el porcentaje de químicos liberados en la biosfera.

“Según las proyecciones de las Naciones Unidas, el mundo pasará de tener 7.000 millones de habitantes en 2015 a 9.300 millones en 2050, lo que nos llevará muy cerca del número máximo de personas a partir del cual la población comenzará a retroceder (menos de 10.000 millones antes de 2100). En otras palabras, nunca han convivido ni volverán a convivir tantos seres humanos como en este siglo.

<sup>4</sup> rifkin, pag 32, 2009

Por su parte, la llamada “clase media global” de la que hoy hacen parte 1.800 millones de personas pasará a tener 4.800 millones en 2050. (Los miembros de la clase-media global son, según la Ocede, las personas que ganan o gastan entre US\$10 y US\$100 al día).

El aumento de la población que se avizora en el mundo –importante en términos absolutos aunque menos acelerado que en el pasado– tendrá su impacto en la demanda mundial por comida, pero el efecto más fuerte lo producirá el crecimiento de la clase media global, gracias al cual millones de nuevos consumidores cambiarán sus hábitos de consumo y demandarán los mismos productos de origen animal (carnes, huevos y productos lácteos) y las frutas y las verduras que hoy solo comen los habitantes de los países ricos y los integrantes de los estratos más altos de los demás países. Para ilustrar este efecto basta reparar en que, en la Colombia de hoy, un solo rico consume –en promedio– aproximadamente la misma cantidad de carne de res que cuatro pobres.”<sup>5</sup>

- **Colombia:**

Como estudiante de arquitectura y habitante del planeta el tema anterior nos debe concernir a todos y cada uno de nosotros ya que muy pronto nuestras vidas se podrían ver afectadas directa o indirectamente.

“De acuerdo con las proyecciones de las Naciones Unidas, en el año 2050 Colombia tendrá 63 millones de habitantes, de los cuales solo 15% vivirá en el campo. Y –según las cuentas que hacen y rehacen los economistas– ninguno de estos futuros colombianos ganará menos de US\$1.000 al año mientras que 24 millones ganarán más de US\$15.000.

Tanto el aumento poblacional como el crecimiento de la clase media que se pronostican para Colombia entre el presente y el año 2050 hacen parte de fenómenos globales de gran trascendencia para la historia de la humanidad.

Este fenómeno ya comenzó. Más personas pasarán a ser parte de la clase media en esta década (2010-2020) que, en ningún otro periodo de la historia humana, y en nuestro propio país –en menos de 10 años– la clase media saltó de ser 15% a ser 30% de la población. ¿Qué comerá esta nueva clase media? Para atender sus demandas se calcula que en 2050 el mundo necesitará

---

<sup>5</sup><http://www.dinero.com/edicion-impresa/opinion/articulo/que-comera-colombia-2050/206461>

60%[...] Para producirlos, los sectores agrícolas y pecuarios de los países exportadores de alimentos tendrán que innovar e incrementar de forma sostenida y organizada su productividad, lo que requerirá de cuantiosísimas inversiones en tecnología y maquinaria y la capacitación continua de la mano de obra.<sup>6</sup>

## I. El campo en Colombia

Gran parte de las políticas colombianas de desarrollo agrario están planteadas en materia de innovación para el desarrollo productivo en la materia, que esta principalmente dirigido a los sectores que sean capaces de generar empleo calificado e impulsar el crecimiento y el desarrollo tecnológico en otros sectores, hablando en términos de “la locomotora del desarrollo”, términos que nos posicionan temporalmente en el estado real del país, que para expresarse utiliza terminologías del siglo pasado, esto nos muestra solo en la superficie como el agro del país se encuentra relativamente olvidado en la mediana y pequeña escala.

Con relación a lo anterior mente dicho Rafael Mejía López, presidente de la sociedad de agricultores de Colombia menciona en su artículo la capacidad de innovar en el agro publicado en la revista de la sociedad de agricultores de Colombia **SAC** de marzo-mayo de 2015 que dice *“aunque en los últimos años la inversión en investigación, desarrollo e innovación comenzó a tener un rumbo diferente en la medida en que se orientó a darle mayor prioridad y a recibir un monto creciente de recursos, [...] los problemas de fondo persisten en el funcionamiento y articulación del sistema nacional de ciencia y tecnología agropecuaria, SNCTA, [...], como la investigación dispersa y desarticulada, con duplicidad de esfuerzos e ineficiencias uso de los recursos y con las escasas alianzas y consorcios funcionales.”*<sup>7</sup> resalta así mismo la poca relación del **SNCTA**, con el conocimiento global y como esto ha generado una alta endogamia de conocimiento en el país, debido a lo mencionado se habla de la investigación sectorial la cual logre proyectar la competitividad a mediano y largo plazo, por medio de desarrollo de agendas de investigación e innovación

---

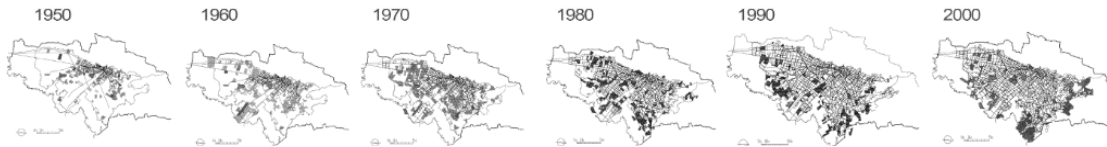
<sup>6</sup> <http://www.dinero.com/edicion-impresa/opinion/articulo/que-comera-colombia-2050/206461>

<sup>7</sup> **SAC** de marzo-mayo de 2015 pag.6

con el sector privado; De igual forma se busca el desarrollo comercial por medio de las biotecnologías y el aprovechamiento de los recursos de biodiversidad.

- **Bogotá:**

- I. historia desarrollo urbano



El desarrollo urbano de Bogotá como capital de Colombia permaneció similar entre el periodo de conquista hasta aproximadamente el 1800 donde comienza su expansión urbana.

En el Periodo de 1910 a 1930 la población se duplica y en el año 1914 se traza uno de los primeros “Perímetros Urbanos” de la ciudad que crece unas 6 veces más, lo que obliga a iniciar procesos de planificación urbana, El estado no estaba preparado para esto.

Se percibe el devenir del desarrollo y crecimiento de la ciudad de Bogotá, su paradigma estético cambiante por diferentes acontecimientos, no solo las acciones de sus ciudadanos sino los impactos que ha tenido esta vía en el desarrollo urbano de la ciudad

En el Periodo de 1950 a 1970 el área urbanizada de Bogotá creció hasta alcanzar 3.400 hectáreas. La vivienda de los más pobres o las clases obreras se extendió hacia el sur de la ciudad en su mayoría con asentamientos precarios de origen ilegal, invadiendo zonas de riesgo, cuerpos de agua del sistema hídrico, carentes de servicios públicos.

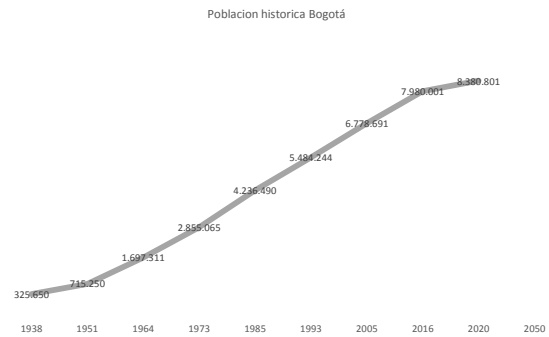
Hasta hoy en día donde el área urbana alcanza 30.736 hectáreas, lo cual hatraído consigo un incremento poblacional.

Con el cambio climático se espera que para el 2050 la línea costera suba aproximadamente 15 mts (estudios mas reservados ) dejando gran parte de las ciudades allí asentadas bajo el agua generando nuevas migraciones a el centro del país buscando oportunidades de vida, por lo que hoy nos preguntamos cómo se va a alimentar Colombia y Bogotá en el 2050?

- II. Crecimiento poblacional:

Así como el crecimiento urbano se disparó en los años 50 el crecimiento poblacional se incrementó de la mano de este.

teniendo en cuenta que las migraciones del sector rural al urbano va en incremento tanto por el conflicto armado, como por la falta de oportunidades se estima que para el año 2020 la población urbana sea el 80% con respecto al 20%



(política de gestión urbana 2008, pág. 7) rural mientras la presión sobre la producción de alimentos se incrementa la mano de obra abandona el campo y el cambio climático genera una variable negativa a los porcentajes de producción y demanda, así mismo afecta las preciadas áreas productivas que son la base del sustento de las redes de ciudades.

La población total colombiana es de 47.662.000 de para el 2014 (datos macro) como variable es un 100% mientras que un 24% (WORLD BANK, 2014) para un total de 1.838.880 de personas como población rural lo que nos hace pensar que el abandono del campo podría darse a un ritmo acelerado reduciendo el tiempo de adaptación.

El incremento de la demanda de productos y la migración de la población rural a las ciudades nos deja una preocupación y pregunta importante quien abastecerá las ¿grandes Urbes?

A partir de ahí podemos entender el panorama que una ciudad como Bogotá capital de colombiana la cual es un a tractor económico, atrayendo a personas alrededor del país y del exterior, por negocios, estudio o en busca de mejores oportunidades laborales. De igual forma la población actual de Bogotá es de 7.980.001 (cifra del DANE) de personas aproximadamente y se estima que para el 2030 la población podría sobre pasar los 9.000.000 millones de personas generando una gran presión sobre el territorio circundante y las áreas productivas del país.

### III. Red de abastecimiento urbano

Bogotá se surte de productos alimenticios como frutas y verduras de diferente parte de Colombia (imagen 2 Y 3) y del exterior (imagen 4)

por medio de las plazas de mercado y las centrales de abastos, las cuales distribuyen los productos por la capital, generando un costo

económico y ambiental adicional al de la producción que es el transporte del punto de extracción a la capital y de la capital a los diferentes puntos de difusión.

De igual forma las plazas de mercado distritales no son suficientes para cubrir espacialmente a Bogotá por lo cual la adquisición de productos también se da localmente en tiendas de barrio y en almacenes de cadena como el Exito, Jumbo, Carulla, Entre otros

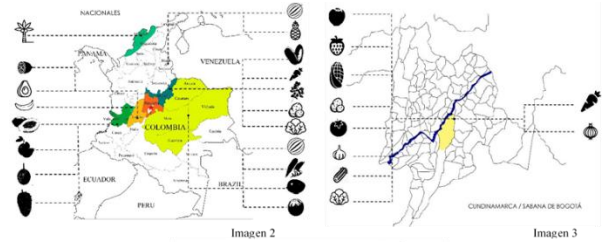


Imagen 2

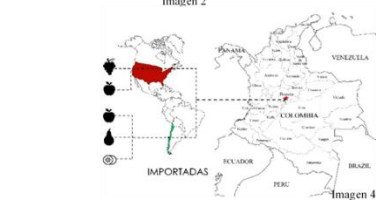
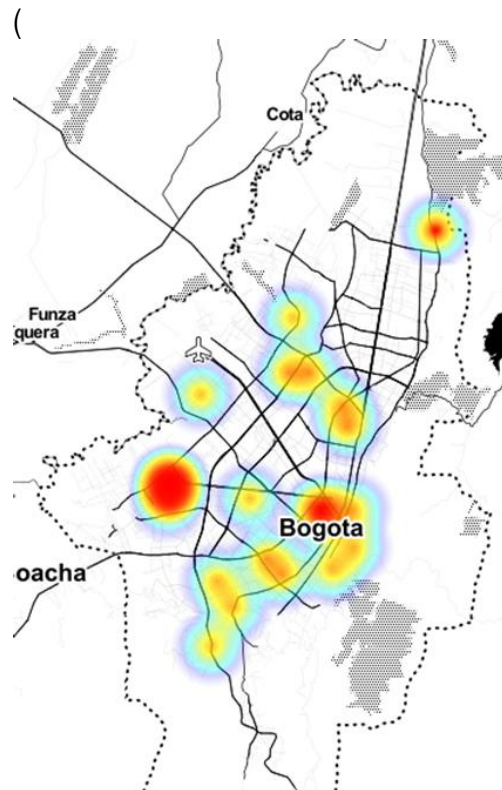


Imagen 3

Imagen 4



Mapa de calor de calor de alcance de plazas de mercado distritales  
 Map tiles by [Stamen Design](#), under [CC BY 3.0](#); Data by [OpenStreetMap](#), under [ODbL](#), [CartoDB](#), attribution

Imagen 5

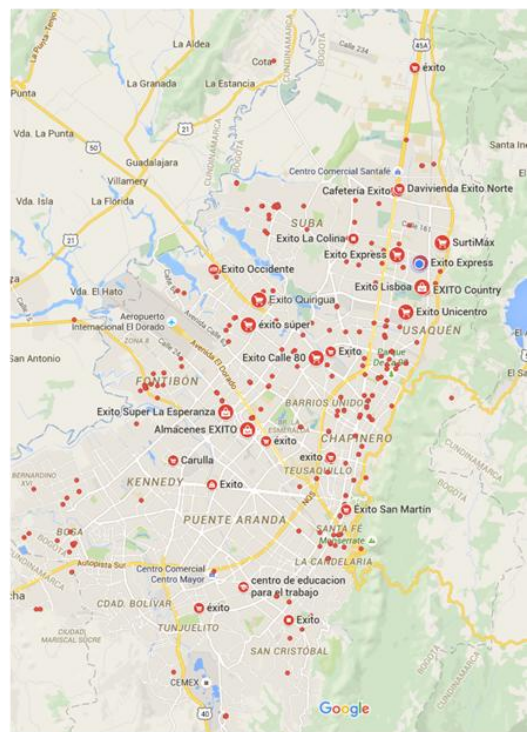


Imagen 24

Puntos supermercados Exito

. Los cuales son los encargados de abastecer gran parte de los barrios de Bogotá, en definitiva, el sistema de abastecimiento de productos orgánicos de consumo diario se complementa y se encuentra entrecruzado en diferentes niveles, por lo cual podemos concluir que puede verse afectado por el desabastecimiento de algún tipo y afectar así de manera directa a los habitantes del sector y de Bogotá.

De igual forma existe un punto a tratar de igual importancia como lo es el desperdicio que se genera en el transporte, venta y consumo de los alimentos que también afectan a el sistema de abastecimiento, se encontraron datos alarmantes donde se expone que más del 50% de los alimentos producidos se pierden en el traslado del punto de producción a los hogares o puntos de consumo. A continuación una extracción de la información encontrada:

“Si la comida tuviese el tratamiento de altísima importancia en la cadena que va desde la producción al plato de los consumidores, no sería necesario comprar la totalidad de las 11 millones de toneladas que se importaron en el 2015, y el país ahorraría parte de los 5.369 millones de dólares pagados.

La cifra real y total de pérdida y desperdicio de alimentos en Colombia sumó 9,76 millones de toneladas, reportó Simón Gaviria, director del Departamento Nacional de Planeación (DNP).

Del total, el 64 por ciento (6,24 millones) son pérdidas que reportan las etapas de producción, pos cosecha, almacenamiento y procesamiento industrial. (...)

La cifra varía –regularmente– por las condiciones climáticas. Por ejemplo, se reportó que, en estos días de intenso verano, muchas frutas llegan deshidratadas; en las épocas de cosecha por mala disposición en camiones sobrecargados; y en los tiempos invernales, por alta humedad.”<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> <http://www.eltiempo.com/economia/finanzas-personales/cifras-de-desperdicio-de-comida-en-colombia/16548541>



- **Proyecto:**

- I. Proyecto

Debido a este panorama desalentador las grandes empresas y multinacionales están dedicando gran cantidad de recursos a la investigación y mejoramiento de sistemas que permitan la optimización de la producción por medio de la manufactura de alimentos en biomas controlados, para así no liberar más químicos (pesticidas) al medio ambiente, tales como Fujitsu (Japón), NASA, entre otros.

High-techFarming es una propuesta arquitectónica inscrita en un planteamiento urbano basado en un patrón de desarrollo aleatorio implantado en la ciudad que permita la integración de diferentes actividades en el cual el individuo se desarrolle en torno a unas acciones cotidianas tales como el habitar, la educación, el comercio, zonas recreativas y/o dispersión sin necesidad de viajar grandes distancias para suplirlas.

El proyecto se encuentra enfocado principalmente en la parte productiva y educativa de la producción agrícola y de como por medio de la arquitectura esta puede aportar tanto áreas productivas como áreas de integración social, de aprendizaje a la comunidad para desdibujar la línea que divide al campo de la ciudad y como esta puede aportar energéticamente a la comunidad y no ser solo un elemento más que la compone sino ser parte activa de esta.

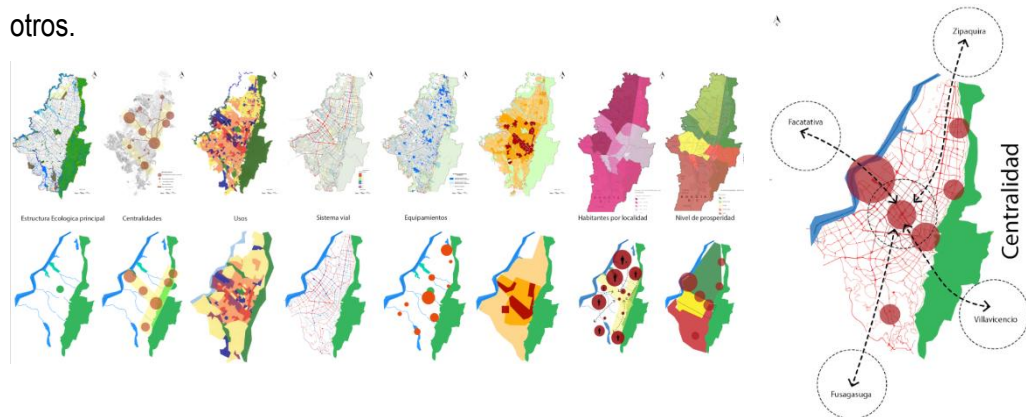
Dentro de la propuesta en que se enmarca la edificación se busca que este genere un aporte energético para así ser sostenible y sustentable, generando un valor en el paisaje urbano como una herramienta para el desarrollo. Se comienza el planteamiento del edificio como un organismo vivo y/o sistema homeostático que consiste en una red de retroalimentación, capaz de mantener una condición interna estable compensando los cambios en su entorno mediante el intercambio regulador de materia y energía. Así mismo se aplica el concepto de la inspiración biológica con base en las plantas las cuales son capaces de alimentarse de su medio, para generar un proyecto capaz de ser de utilidad en la ciudad, un proyecto biodigital.

Para concluir por medio del proyecto se pretende generar espacios de productividad y conocimiento colectivo mediante de la creación de centros de innovación conectados con el sistema de desarrollo aleatorio y la red de abastecimiento para así generar un impacto positivo en el desarrollo de la ciudad. Así mismo por medio de la fabricación y tecnologías aplicadas se pretende disminuir la demanda de recursos energéticos y a su vez hacer la función de digestor de CO2.

## II. Ubicación

Tras hacer un barrido general de la capital nos encontramos con áreas de oportunidad tanto por su connotación negativa como por su localización privilegiada.

Se realizó un análisis de la ciudad de Bogotá donde se tuvieron en cuenta los 5 sistemas principales que les dan la forma a las ciudades. Estructura ecológica principal, Sistema vial, Equipamientos, Usos, Y se cruzaron con datos poblacionales, centralidades y de desarrollo además de puntos de interés para el proyecto como plazas de mercado entre otros.



Con base en los análisis realizados podemos observar como existe una dinámica entorno a las centralidades las cuales mueven la economía como se puede observar el plano de usos y zonas de actividad económica intensiva las cuales dan lugar a otra dinámica clara en los porcentajes de habitantes por localidad donde se muestra como las personas viven en torno a las centralidades pero no cerca de estas, alejándose así a las periferias de la ciudad siguiendo el desarrollo clásico de las ciudades las cuales se expanden y dando cabida al deterioro de centros históricos y/o económicos, por su determinado uso y su falta de habitantes constantes no de población flotante.

Del mismo modo se realiza la conclusión de que la localización del proyecto debe ser centralizada para así poder tener conexión local y regional con los diferentes nodos de importancia en la ciudad.

La intervención debe realizarse sobre un territorio altamente productivo y subutilizado para así generar valor en el paisaje urbano como una herramienta para el desarrollo de la ciudad.

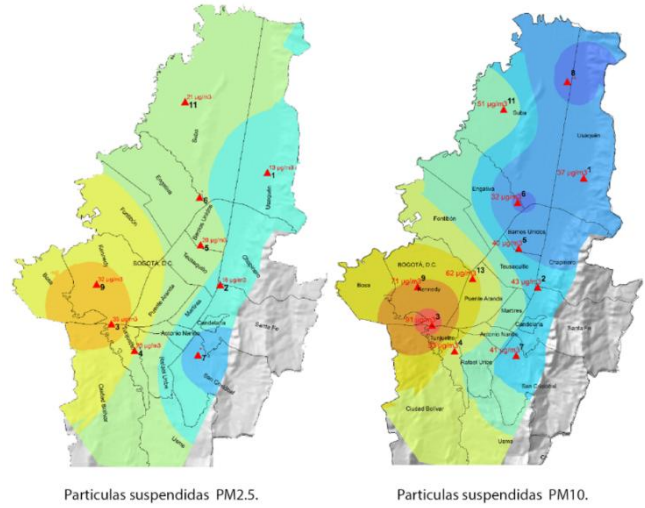
Salta a la vista un área potencial de gran importancia en la ciudad como lo es la zona industrial capaces de albergar y generar un gran radio de influencia mediante la intervención, Por medio de la cual se busca la rehabilitación tanto espacial como física de la zona, además de generar potencial productivo y así mismo eliminar trayectos de transporte de la producción.

La UPZ 111 - Puente Aranda cuenta con 356 hectáreas(3560000m<sup>2</sup>) y la densidad urbana es de 41 per zonas por hectárea una de las menores densidades teniendo en cuenta que Bogotá para el 2010 tenía una densidad urbana total 4321 habitantes por kilómetro cuadrado. esta área de oportunidad se encuentra en el centro urbano de Bogotá se caracteriza por su actividad económica donde el 43.3% se dedica al comercio, el 23.4% son prestadores de servicios y el 19.6% a actividades relacionadas con la industria mientras que el 10% a otros, etc.

A pesar de su centralidad y ubicación ha sido delegada para la industria permitiendo que la ciudad se expanda y existan mayores distancias entre la vivienda y los lugares de trabajo (commuting).



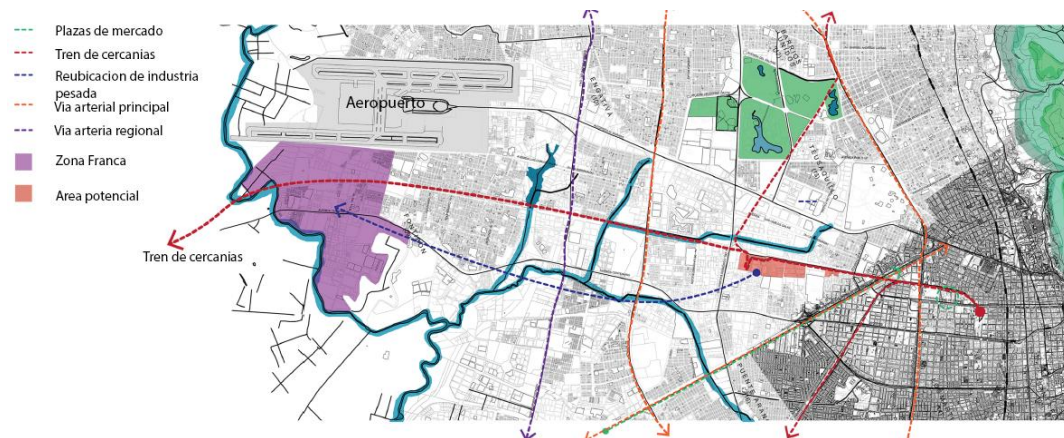
La upz se encuentra atravesada por el tren de cercanías y la infraestructura vial que lo rodea es de gran importancia para las conexiones que el proyecto requiera para la distribución de sus productos. De igual forma al realizar un análisis más detallado encontramos que existe un problema medio ambiental en la



zona la cual son las partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire, estas al ser aspiradas en grandes cantidades puede llegar a causar problemas respiratorios por asentamiento las mismas en los pulmones y/o hasta cáncer de pulmón.

al realizar un análisis de la calidad del aire encontramos que la cementera que allí se encuentran es un alto riesgo para las nuevas urbanizaciones y desarrollo de vivienda que colindan con la upz las cuales se verían afectadas a largo plazo por este riesgo invisible e imperceptible.

Se propone el traslado de la cementera a la zona franca la cual está ubicada junto al aeropuerto, generando un área no apta para la habitabilidad humana por el riesgo de contaminación auditiva.



### III. Patrón



El patrón es definido como un comportamiento variable perceptible en un periodo de tiempo.

Este parte de la variable de productividad como lo es el centro de agricultura urbana, donde las personas que habitan los alrededores se suplen

de la red de supermercados tanto de cadena como barriales, los cuales a su vez se suplen de diferentes zonas de Colombia y el mundo. Este sistema les permite disminuir su huella de carbono ya que los alimentos no son trasportados y producidos en las lejanías si no en la comunidad.

Las áreas que presentan deterioro y/o desuso por medio de la rehabilitación (darle un uso productivo) a través de actividades crean comunidad y son beneficiosos tanto para las personas que lo habitan como para la seguridad y el cuidado de la zona, Tiene como objetivo la mejora del medioambiente a través de la naturalización.

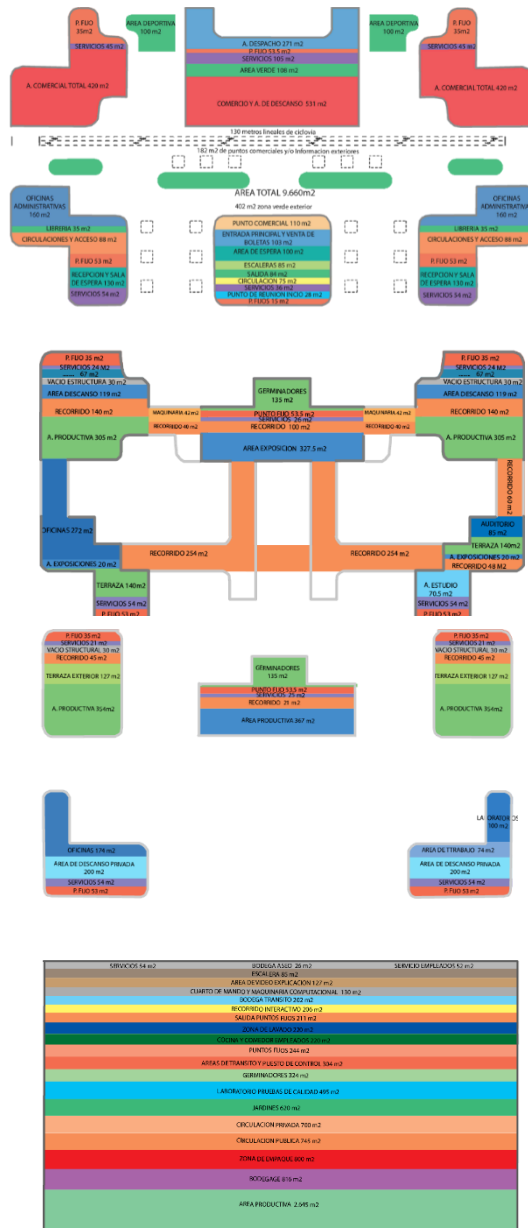
Así como el comercio y la vivienda se suplen es importante enseñar a la comunidad y a los estudiantes, que el sistema local de producción es de gran importancia para asegurar la alimentación y liberar la presión productiva de las zonas rurales, siguiendo así mismo las tendencias urbanas.

De igual forma la aplicación de oficinas y comercio en las cercanías disminuyen el commuting y a su vez la aplicación de zonas productivas en las áreas de trabajo como se muestra en los casos de referencia los niveles de estrés disminuyen y productividad aumentan si las personas se encuentran expuestas a un ambiente natural durante y fuera de las horas laborales. Ejemplo:Pasona O2

Con la producción se generaría un plan de distribución local y zonal de los productos producidos para así mantener un constante movimiento del sector, que ira de la mano de las entidades y empresas que se acojan al sistema para brindar una mejor área de trabajo a sus empleados.

#### IV. Programa arquitectónico

Se hace una breve explicación de las áreas más relevantes, pero en las imágenes proporcionadas se encuentra más detallado en m<sup>2</sup> el tamaño y uso de las mismas. (estas se pueden encontrar con mayor resolución en el pliego 4)



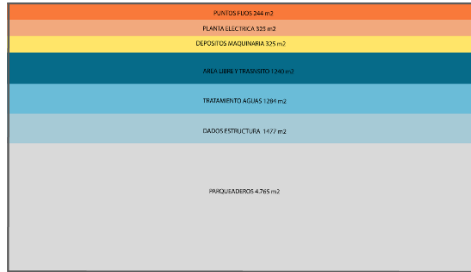
El programa arquitectónico se basa teniendo en cuenta que el patrón propuesto anteriormente se desarrollara simultáneamente y/o en tiempos similares a el centro de agricultura urbana **High-techFarming**.

Para comenzar el proyecto cuenta con aproximadamente 1553 metros cuadrados de puntos comerciales entre locales y módulos, que se verán dedicados tanto a la comercialización de información como de alimentos tanto producidos en el proyecto como promocionar un mercado local de la sabana y a sus agricultores, para así potencializar la colaboración entre la producción de información por medio de la comunidad.

Así mismo cuenta con áreas de estudio (laboratorios biblioteca, salas de trabajo grupal, etc.) que buscan generara atracción para así crear convenios con entidades públicas y privadas, estatales y no estatales para crear un punto de valor urbano por

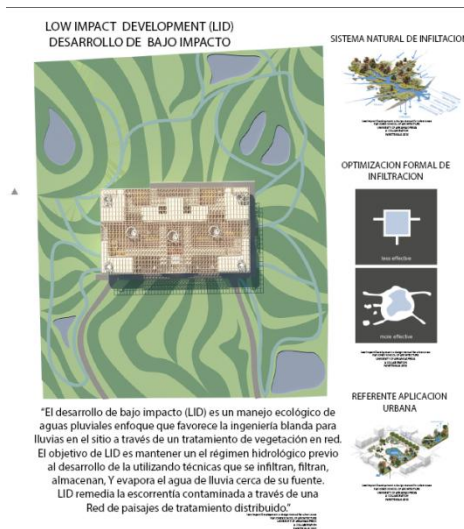
medio de la creación de conocimiento y así misma financiación frente al panorama de las migraciones urbanas y el cambio climático.

De igual forma cuenta con toda el área administrativa requerida para el manejo mantenimiento y comercialización, etc. de las instalaciones en las diferentes áreas de



trabajo como los son el mantenimiento de áreas públicas, el manejo del personal, los convenios con las universidades y entidades públicas, etc. También cuenta con las áreas productivas que están divididas en tres pasos y tres espacios diferentes, el área de germinado, el área de esterilización y el área productiva, las cuales serán explicadas en el punto de producción agrícola mas adelante.

## V. Tratamiento ambiental



Se aplican el LID o desarrollo de bajo impacto sobre el lote previamente perteneciente a una cementera para recuperar las áreas aledañas por medios de programas de reforestación nativa, en alianza Público-Privada con la CAR para la donación de ejemplares en las franjas establecidas.

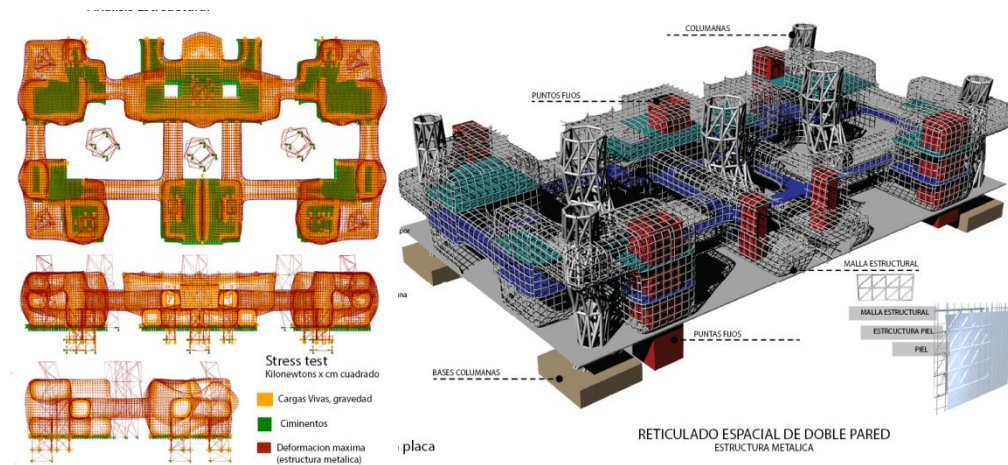
Por medio de los lagos se espera lograr la infiltración de las aguas lluvias a el sub suelo. Así mismo recolectarlas durante en épocas de lluvias para la utilización en los cultivos interiores y/o exteriores.



## VI. Estructura

La estructura aplicada es un reticulada espacial de doble pared el cual permite la liberación de grandes áreas en planta, permitiendo a su vez gran plasticidad en el diseño de la edificación tanto en fachada como en los espacios interiores, así mismo cuenta con tres partes la malla estructural, la estructura de los paneles y los paneles (alucobond y vidrio).

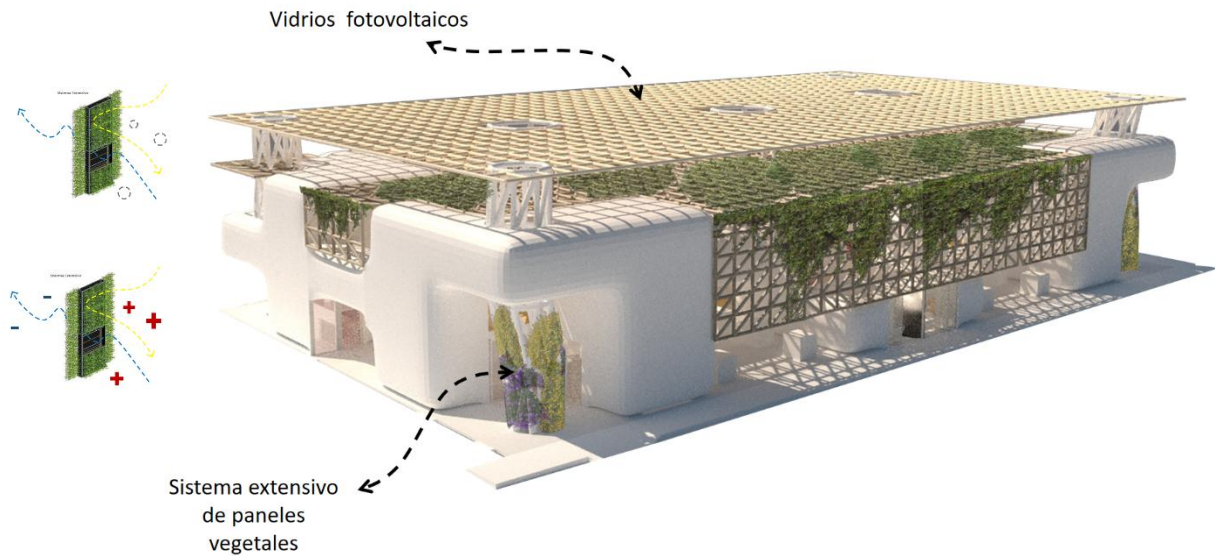
La estructura se sometió a un stress test para probar su resistencia y punto mayor de deformación.



## VII. Sistema Piel

El proyecto cuenta con dos sistemas de pieles, la piel fotovoltaica y la vegetal, respectivamente. La primera cuenta con una extensión de 9660 mts cuadrados divididos en un reticulado encargado de la instalación de los vidrios-fotovoltaicos, el cual tiene como función la captura de los rayos solares, para la producción de energía, mientras que la segunda piel es la encargada de tres aspectos de gran importancia. La primera es la captura de partículas suspendidas en el aire (contaminación) debido a la mala calidad del este en la zona, la segunda es evitar la radiación solar directa y la tercera mantener la temperatura de confort en el interior por medio de la utilización natural de las plantas para el enfriamiento y humectación del aire que circula.





### VIII. Producción agrícola

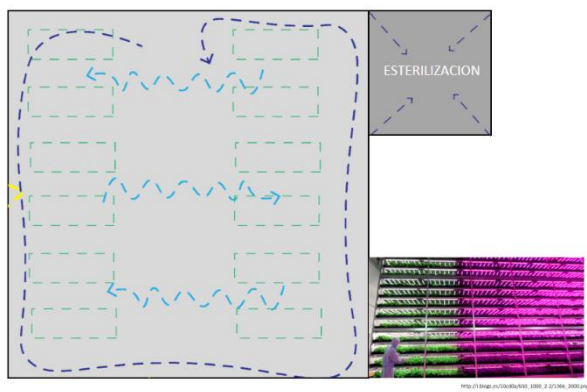
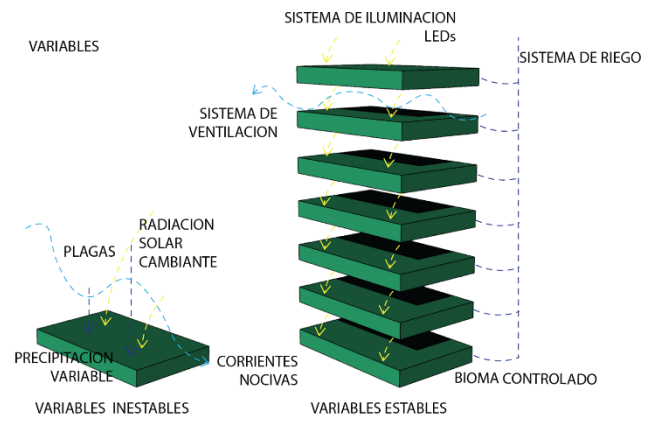
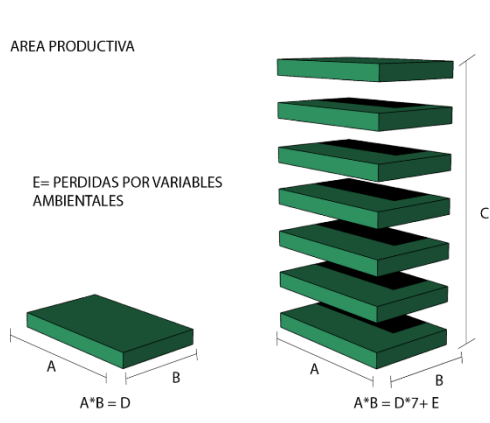
El área productiva es un área diseñada para mantener la contaminación de cualquier tipo tales como partículas, microorganismo, etc en el exterior, por lo cual cuenta con dos áreas especializadas el área de esterilización y el área de cultivo.

En el área de esterilización las personas deben desinfectar manos y pies, colocarse trajes especiales y recibir una ducha de aire para estar completamente limpios para el acceso al área productiva.

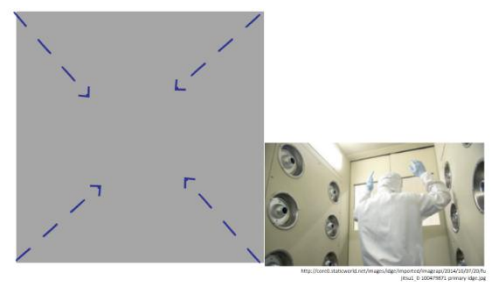
El de cultivo es monitoreada por medio de modernos sistemas de control ambiental donde el aire, la temperatura, la humedad, el flujo del aire la presión interior del aire y la iluminación son estrictamente controlados y constantes para mantener las variables optimas a la hora adecuada de crecimiento del producto.

Sumado a esto para hacer más eficiente el proceso el área en el cual se da el germinado de las plántulas se trabaja con tecnología a menor escala para el brote de las semillas.

Imágenes explicativas:



área de cultivo



área de esterilización

Germinadores



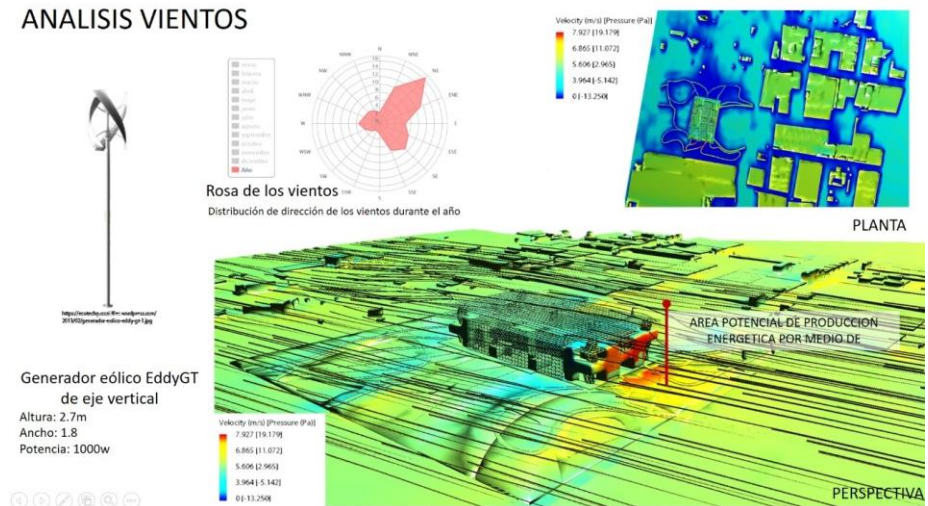
## IX. Producción energética

- a. Vidrios fotovoltaicos: se plantea una retícula de vidrios foto voltaicos con un área total de 9.660 mts cuadrados generado aproximadamente al año 5.796.000 Wh siendo capaces de encender 23.184 bombillos LED de 250 Wh.



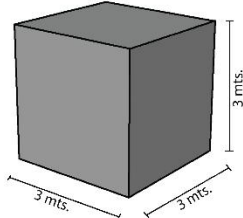
nergía eólica: con base a un análisis de vientos se puede observar un área potencial de implantación de un parque eólico, en este se implementarían generadores eólicos de eje vertical ya que el área requerida para su funcionamiento es menor.

## ANALISIS VIENTOS



## X. Sistema de módulos para espacio publico

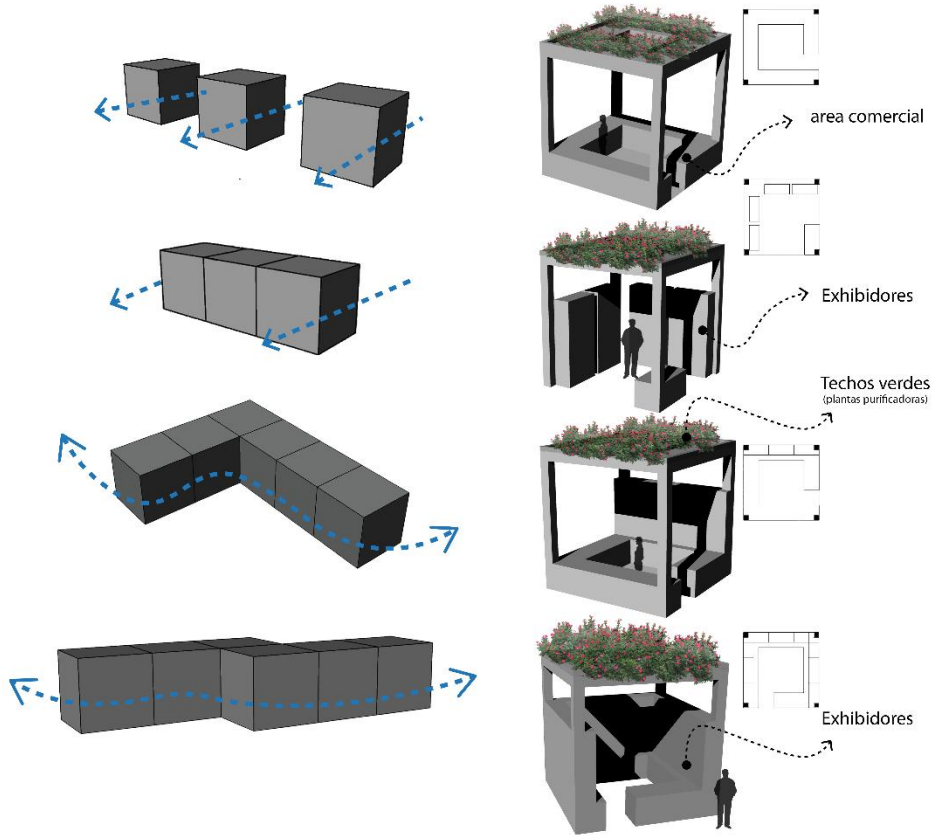
### Sistema de modulos



El sistema de módulos permite la distribución espacial adecuada para la optimización espacial de la actividad económica o logística necesaria.



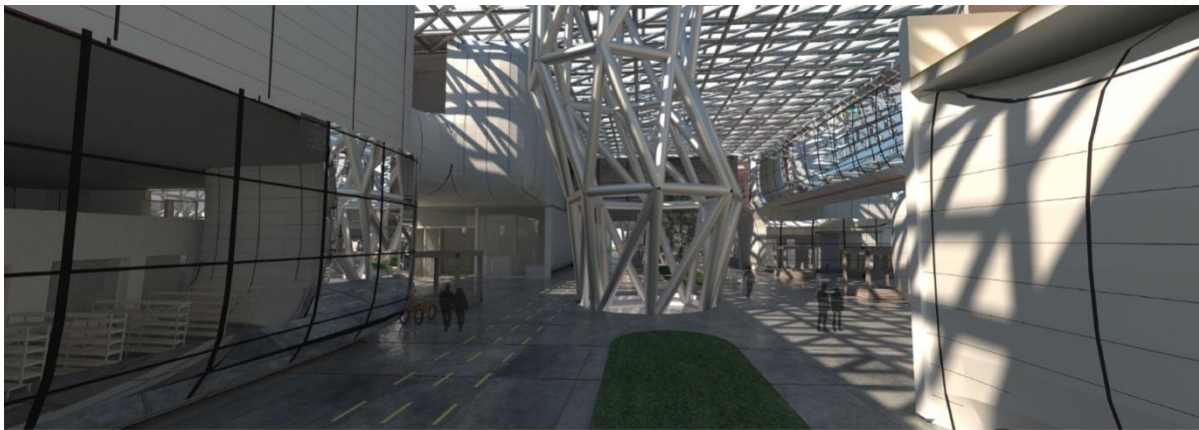
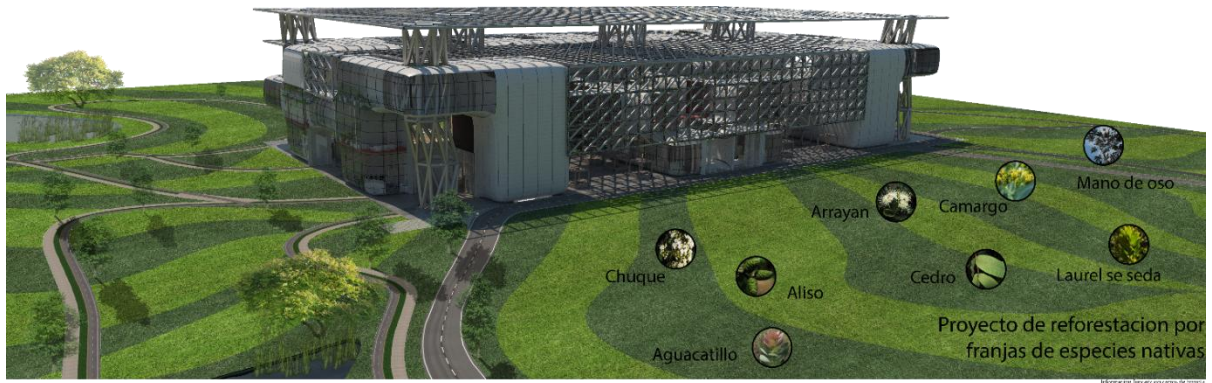
Los módulos prestan servicios ambientales de gran importancia ya que capturan hasta 2,5 gramos de material particulado cada día (suspendido en el aire) y el cual pueden bioacumular y biodegradar. Además, filtran y capturan metales pesados presentes en la columna de aire que respiramos, Brindando una mejor calidad del aire.



## XI. Centro de innovación

Asociación publico privada (APP) con universidades y entidades estatales que permitan generar conocimiento e información, además de ser un proyecto brinda una alternativa de alimentación y recreo a la población, por medio de la experimentación y generación de conocimiento conjunto con las comunidades. El cual cuenta con 4.483m<sup>2</sup> de lagos para infiltración de aguas y 94.043 m<sup>2</sup> de área verde para recreación y deporte en exteriores.

## XII. Render

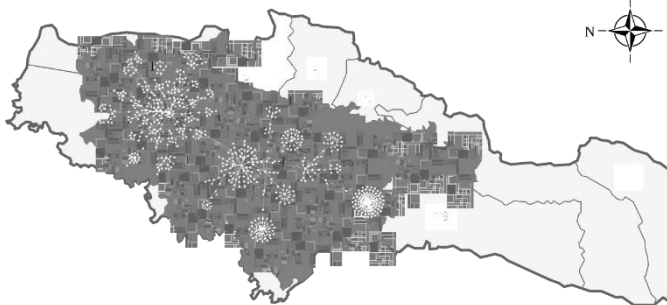
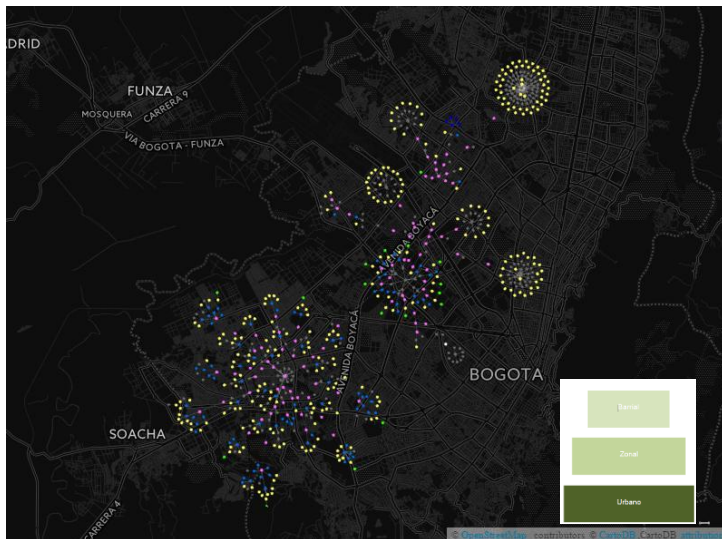


## XIII. Modelo de crecimiento

El sistema propuesto se basa en la realización de intervenciones sobre el territorio donde existan zonas altamente productivas capaces de albergar y generar un gran radio de influencia mediante la intervención, mientras que existirán puntos nodales de menor tamaño que abarcaran menor territorio en radio de afectación y así mismo a nivel barrial.

Por medio de estas intervenciones se busca la rehabilitación tanto espacial como física de inmuebles con potencial productivo, lo cual permite eliminar ciertos costos de producción y transporte ya que se eliminan trayectos y construcción de edificaciones, así revitalizando el uso del suelo y zonas cercanas.

Con propósitos explicativos, sin referencias a la realidad



De igual forma la nueva red se conectaría a las conexiones vistas en las imágenes, generando espacio de abastecimiento a las grandes cadenas de súper mercados y plazas de mercado que así mismo se surten una a otras.

Para concluir podemos entender que el sistema de abastecimiento y producción en Colombia y el mundo, es un sistema vulnerable y alterable, el cual produciría un gran impacto si llegara a fallar o la demanda se incrementara.

se propone la creación de esta red de abastecimiento interno de la ciudad con base en high-techfarming en yuxtaposición de las capas de redes de abastecimiento con las nuevas capas a sus distintos niveles, para no romper la continuidad ya establecida y de igual forma aprovechar aquellos espacios que la ciudad ha abandonado que están siendo improductivos tanto económica como socialmente.

- **Bibliografía:**

En la bibliografía se incluyen dirección de imágenes que pueden aparecer en las diferentes representaciones a lo largo del proyecto.

Alley Roberts y Associates, Inc. Manual de control de la calidad del aire. Tomo 1. Mc Graw Hill. México, D. F. 2000, cap. 19.

Banco Mundial; Informe sobre el desarrollo mundial, desarrollo y cambio climático, panorama general, un nuevo clima para el desarrollo, 2010.

Castejón, Julio; Castejón, Isabel; Magán, Rafael; Consideraciones sobre diseño de salas blancas.

Publicación en colaboración de Catedrático de la E.T.S. de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid, Profesor asociado de la Facultad de Medicina y Odontología. Universidad de Murcia, Profesor colaborador de la Facultad de Medicina y Odontología. Universidad de Murcia, 1999.

Despommier, D. (2010). The vertical farm: feeding the world in the 21st century. Macmillan.

Duran Solís, Jorge Andremar; Quinto vega, Andrés Odín; "Ahorro de energía en invernaderos mediante el uso de iluminación led". Tesis. México DF. 2015

(<http://tesis.bnct.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/141117/AHORRO%20DE%20ENERGIA%20EN%20INVERNADEROS%20MEDIANTE%20EL%20USO%20DE%20ILUMINACION%20LED.pdf?sequence=1> )

Fay Jones school of architecture, Low Impact Development: a design manual for urban areas, university of Arkansas press, a collaboration, Fayetteville 2010.

González Couret, D. "Vivienda y sustentabilidad urbana conceptos y propuesta" REVISTA CON CRITERIO/SUSTENTABILIDAD/HÁBITAT, Arquitectura y Urbanismo, Vol. XXIV, No. 2/2003 Pág.. 34-42. Arquitecta. Doctora en Ciencias Técnicas. Profesora Titular y Vicedecana de la Facultad de Arquitectura de La Habana, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverri . Web : <http://revistascientificas.cujae.edu.cu/Revistas/Arquitectura/Vol-XXIV/2003/2-2003/07-vivienda%20y%20sustentabilidad.pdf>

Granpa Co., Ltd; Granpa Dome—plant factory powered by sunlight. An integration of IT and advanced technology supporting agriculture of the future generation. 2014 (pdf. [http://granpa.co.jp/images/common/granpa\\_english.pdf](http://granpa.co.jp/images/common/granpa_english.pdf) )

Horson, Elizabeth; Zamudio, Teodora; "Biotecnologías e innovación el compromiso social de la ciencia", 2012, editorial pontificia universidad javeriana.

Jane Rissler y Margaret Mellon, The ecological risks of engineered crops, MIT press, Cambridge, Mass., 1996, pag. 10-11 (citado en pag 125-y 126, Rifkin, 2009)

Lara Rigoberto , Lárraga. "Percepciones de la sostenibilidad en arquitectura: un mapa de las principales propuestas de aproximación". Pag. 9, 1 Doctorante del Programa Multidisciplinario en Posgrados de Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. Profesor de Arquitectura y

Diseño Urbano y del Paisaje de La Facultad del Hábitat, UASLP. Miembro del Cuerpo Académico Hábitat y Sustentabilidad del Territorio. Web : <http://xn--caribea-9za.eumed.net/wp-content/uploads/arquitectura.pdf>

Lara Rigoberto , Lárraga. material inédito de la tesis doctoral del autor "Componentes de la sustentabilidad de la vivienda tradicional en la Huasteca Potosina: hacia una vivienda rural sustentable" PMPCA-UASLP

Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1995). De máquinas y seres vivos: autopoiesis: la organización de lo viviente. Editorial Universitaria.

Murphy, Katie. "Farm Grows Hydroponic Lettuce." TheObserver 1 December 2006

Nelson, Gerald C.; Rosegrant, Mark W.; Koo, Jawoo; Sulser, Timothy; Zhu, Tingju; Ringler, Claudia; Msangi, Siwa; Palazzo, Amanda; Batka, Miroslav; Magalhaes, Marilia; Valmonte-Santos, Rowena; Ewing, Mandy; Lee, David; Informe Cambio climático, el impacto en la agricultura y los costos de adaptación; 2009; Instituto internacional de investigación sobre políticas alimentarias IFPRI

([http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/AGRO\\_Noticias/docs/costo%20adaptacion.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/costo%20adaptacion.pdf))

Nevers, N. D. (1998). Ingeniería de control de la contaminación del aire (No. 628.53 N4).

Ramírez, S. (1999). Teoría general de sistemas de Ludwig von Bertalanffy (Vol. 3). UNAM.

Rifkin, Jeremy. The biotech century, harnessing the gene and remaking the world, 1993. Edición al Castellano 2009. El siglo de la biotecnología – el comercio genético y el nacimiento de un mundo feliz.

Secretaria distrital de planeación, Conociendo la localidad de puente Aranda, diagnóstico y aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos, 2009

Schmidhuber, J., & Tubiello, F. N. (2007). Global food security under climate change. Proc... Acad, Sci. U.S.A., 104, 19703-19707

Sonnino, A. (2011). Biodiversidad y biotecnologías: el eslabón estratégico. V. i vone (ed.) biodiversidad, biotecnología y derecho. Un crisol para la sustentabilidad. Page 299-320.; roma, Italia, Aracneeditrice.

United states office of technology assesment, impact of applied genetics, U. S. Government printing office, Washington, D.C., supplement, pag.IV

Stoner, R. J., & Clawson, J. M. (1998). A high performance, gravity insensitive, enclosed aeroponic system for food production in space. Principal Investigator, NASA SBIR NAS10-98030.

## Webgrafía

"Ambient (outdoor) air quality and health", Fact sheet N°313, March 2014 web: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>

"Autopoiesis" web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Autopoiesis>

Callebaut, Vincent.(2009) "DRAGONFLY, A METABOLIC FARM FOR URBAN AGRICULTURE" ,NEW YORK CITY,U.S.A. web: <http://vincent.callebaut.org/page1-img-dragonfly.html>



Claves para la iluminación LED para cultivos de interior (<http://blog.ledbox.es/ledbox-2/productos/claves-de-la-iluminacion-led-para-cultivos-de-interior> ) (consultado el 19 de octubre del 2015)  
<http://www.datosmacro.com/demografia/poblacion/colombia> (consultado el 14 de noviembre del 2015)

“Daniel Toole wins the 2011 Cavin Family Traveling Fellowship”, Talkitect | architecture, art, & design, AUGUST 23, 2011 web: <http://www.talkitect.com/2011/08/daniel-toole-wins-2011-cavin-family.html>

Experiments Advance Gardening at Home and in Space ([https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2008/ch\\_3.html](https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2008/ch_3.html) ) (consultado el 16 de octubre Del 2015)

Franco ,José Tomás (2014)“Proyecto WARKA: Torres de bambú que recogen agua potable del aire”, plataforma arquitectura, 10 Abril, 2014. web: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-351457/proyecto-warka-torres-de-bambu-que-recogen-agua-potable-desde-el-aire>

“Heat Island Effect” ,US Environmental Protection Agency. web: <https://www.epa.gov/heat-islands>

“HighDro Power converts falling wastewater into electricity” web: <http://www.gizmag.com/highdro-power/15805/>

“Homeostasis” web: [https://es.wikipedia.org/wiki/Homeostasis#Interacci.C3.B3n\\_entre\\_ser\\_vivo\\_y\\_ambiente:\\_respuestas\\_a\\_los\\_cambios](https://es.wikipedia.org/wiki/Homeostasis#Interacci.C3.B3n_entre_ser_vivo_y_ambiente:_respuestas_a_los_cambios)

Jameson Skaife, PLA. (2015)“WHAT URBAN AG LOOKS LIKE | PART OF A SERIES ON URBAN AGRICULTURE” An educator, researcher and design professional, landscape architect. Web: <http://www.ratiodesign.com/research/what-urban-ag-looks-part-series-urban-agriculture>

Jared Green, (2009)“The Restorative Effects of Nature in Cities”, web: <https://dirt.asla.org/2009/01/09/the-restorative-effects-of-nature-in-cities/>

Jared Green, (2009),“Does Looking at Nature Make People Nicer?”, web:<https://dirt.asla.org/2009/10/21/does-looking-at-nature-make-people-nicer/>

“La comida que se bota serviría para alimentar a 8 millones de personas” web:<http://www.eltiempo.com/economia/finanzas-personales/cifras-de-desperdicio-de-comida-en-colombia/16548541>

Lance Hosey, “When It Comes to Sustainable Design, Architects Still Don't Get It”, arqch daily, 29 February, 2016 . Web: <http://www.archdaily.com/782905/when-it-comes-to-sustainable-design-architects-still-dont-get-it>

“Lamps and lighting for horticulture” web:<http://www.gelighting.com/LightingWeb/emea/products/technologies/special-applications/lamps-and-lighting-for-horticulture.jsp>

Lettuce grown by Fujitsu? Discover the latest techniques used by Fujitsu to grow healthy and delicious lettuce (<http://journal.jp.fujitsu.com/en/2014/04/04/04/> ) (Consultada el 16 de Octubre 2015)

Mediateca de sendai, wkiarquitectura. Web: [https://es.wikiarquitectura.com/index.php/Mediateca\\_en\\_Sendai](https://es.wikiarquitectura.com/index.php/Mediateca_en_Sendai)

Mia Lehrer and Maya Dunne, "Urban Agriculture: Practices to Improve Cities", Urban Land Magazine , January 18, 2011 web: <http://urbanland.uli.org/sustainability/urban-agriculture-practices-to-improve-cities/>

Nine Real NASA Technologies in 'TheMartian' ( <http://www.nasa.gov/feature/nine-real-nasa-technologies-in-the-martian>) (consultado el 16 de octubre de 2015)

"Progressive Plant Growing is a Blooming Business", 04.23.07, web: [http://www.nasa.gov/vision/earth/technologies/aeroponic\\_plants.html](http://www.nasa.gov/vision/earth/technologies/aeroponic_plants.html)

"Qué comerá Colombia en 2050? " web:<http://www.dinero.com/edicion-impres/opinion/articulo/que-comera-colombia-2050/206461>

"Que es la hidroponía". web: <http://www.monografias.com/trabajos13/hidropo/hidropo.shtml#PRESENTE>

RAVINDRA KRISHNAMURTHY, (2014)"VERTICAL FARMING: SINGAPORE'S SOLUTION TO FEED THE LOCAL URBAN POPULATION", Permaculture research institute, JULY 25, 2014. web: <http://permaculturenews.org/2014/07/25/vertical-farming-singapores-solution-feed-local-urban-population>

Rudi Schmidt, director de Mars Express: "Todas las tecnologías de Marte (TheMartian) son realizables hoy" (<http://es.gizmodo.com/rudi-schmidt-director-de-mars-express-todas-las-tecn-1732047938> ) (consultado el 16 de octubre del 2015)

Sala blanca ([https://es.wikipedia.org/wiki/Sala\\_blanca](https://es.wikipedia.org/wiki/Sala_blanca)) (consultado el 23 de noviembre del 2015)

Secretaria de gobierno, web: <http://www.secretariadeambiente.gov.co/visorgeo/#leyenda>

"Sistema dinamico" web: [https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_din%C3%A1mico](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_din%C3%A1mico)

Space Farming Yields a Crop of Benefits for Earth (<http://www.nasa.gov/feature/space-farming-yields-a-crop-of-benefits-for-earth>) (consultada el 16 octubre 2015)

"The future of food" web: <http://www.nationalgeographic.com/foodfeatures/feeding-9-billion/>

T. A. Frail. (2010) "The Rise of Urban Farming-Grow fruits and vegetables in city towers? Advocates give a green thumbs up", SMITHSONIAN MAGAZINE, AUGUST 2010. web: <http://www.smithsonianmag.com/40th-anniversary/the-rise-of-urban-farming-762564/?no-ist>

"Una pequeña turbina hidroeléctrica en tu propia casa", May 25, 2011 , web: <http://blog.ideas4all.com/es/una-pequena-turbina-hidroelectrica-en-tu-propia-casa>

"UNLIMITED CLEAN ENERGY with The Wavestar machine" web: <http://wavestarenergy.com/>

"Urban Farm Pasona Group", KONODESIGNS, Tokyo, Japan, 2010. web: <http://konodesigns.com/portfolio/Urban-Farm/>

"Urban Forests = Cleaner, Cooler Air" The American Society of Landscape Architects web: [https://www.asla.org/sustainablelandscapes/Vid\\_UrbanForests.html](https://www.asla.org/sustainablelandscapes/Vid_UrbanForests.html)

Un botánico de la NASA nos explica qué necesitamos para cultivar en Marte, como en TheMartian (<http://es.gizmodo.com/un-botanico-de-la-nasa-nos-explica-que-necesitamos-para-1735835632> ) (consultada el 16 de octubre del 2015)

## Videos:

“2011.3.11 Earthquake Japan 地震 Sendai Mediatheque”

<https://www.youtube.com/watch?v=53JEfrBD-kg>

“Panorama Agropecuario N°238/2 Hidroponia en cultivo de papa Con.yDir.Ing.Agr.Hernán Viera”. Web:

<https://www.youtube.com/watch?v=wJIPz5jKaUM>

“Cultivo Hidropónico - Tv Agro por Juan Gonzalo Angel” web:

<https://www.youtube.com/watch?v=ydAVEuxPfiA>

## Mapas interactivos

<http://www.mapainteractivo.net/wp-content/uploads/Mapa-de-bogota-gratis.png>

<https://linamgonzalez93.cartodb.com/viz/bb96c540-9274-11e5-b901-0e787de82d45/map> (cartodb)

## Imágenes

<http://www.mimeteo.com/blog/wp-content/uploads/agua02.jpg> (imagen del banco mundial 2002) <https://causescience.files.wordpress.com/2015/08/cmekucgukaa7pya.jpg> (nasa)

[http://granpa.co.jp/images/common/granpa\\_english.pdf](http://granpa.co.jp/images/common/granpa_english.pdf) (grandpa dome)

[http://journal.jp.fujitsu.com/en/2014/04/04/04/img/index\\_photo\\_7.jpg](http://journal.jp.fujitsu.com/en/2014/04/04/04/img/index_photo_7.jpg) (empleado y procesos)

<http://blog.ledbox.es/wp-content/uploads/2014/12/graficodecolores.png> (espectros de luz)

<http://www.fao.org/hunger/es/> (mapa de hambre FAO 2015)

[http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/AGRO\\_Noticias/docs/costo%20adaptacion.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/costo%20adaptacion.pdf) (IFPRI 2009)

<http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.GROW/countries/1W-CO?display=map> (Mapa de crecimiento poblacional, WORLD BANK)

<http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL.ZS/countries/1W-CO?display=map> (mapa de población rural, WORLD BANK)

<http://www.greenpeace.org/colombia/es/campanas/contaminacion/agua/> (agua potable)

<https://linamgonzalez93.cartodb.com/viz/4bab744a-919a-11e5-8921-0ecfd53eb7d3/map> (mapa de calor plazas distritales, imagen propia producida por el programa cartodb)

<https://www.google.com.co/maps/search/exito/@4.7207237,-74.0358875,15z/data=!3m1!4b1?hl=es>

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b2/Laminar\\_Flow\\_Reinraum.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b2/Laminar_Flow_Reinraum.png) (sala blanca imagen1)

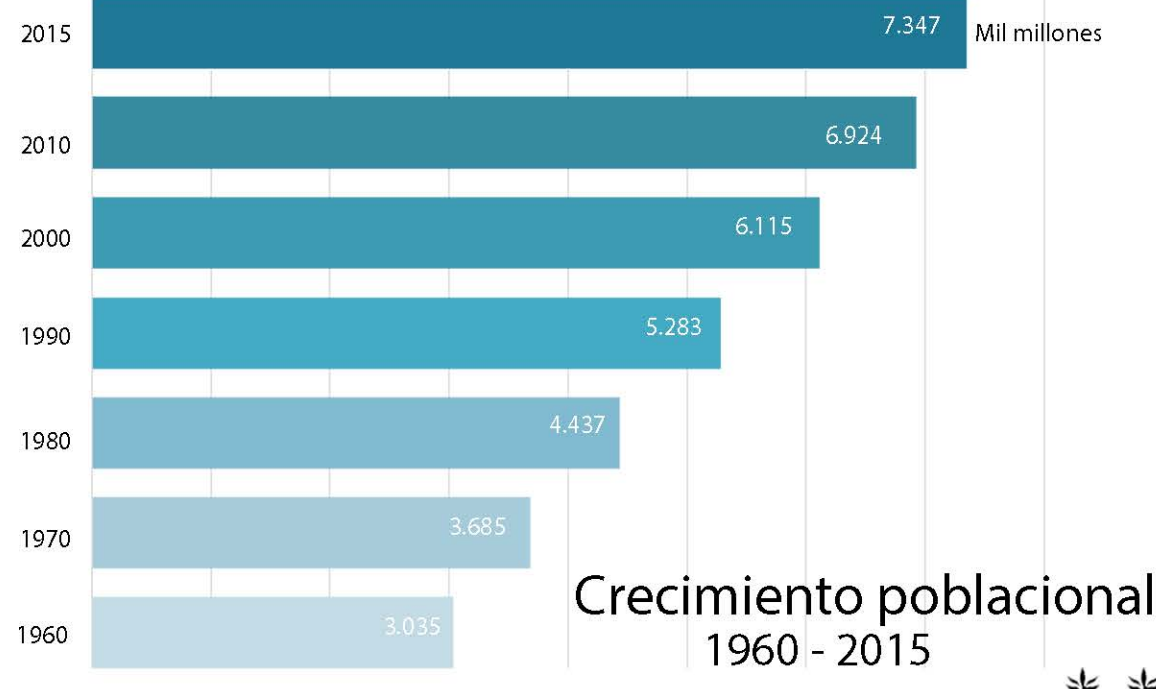
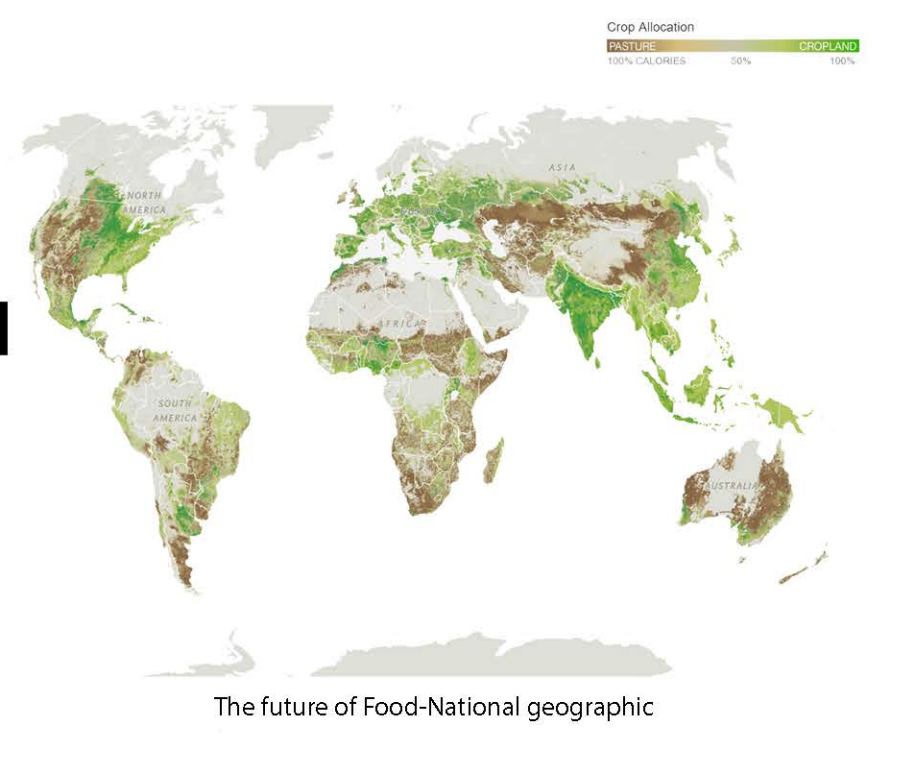
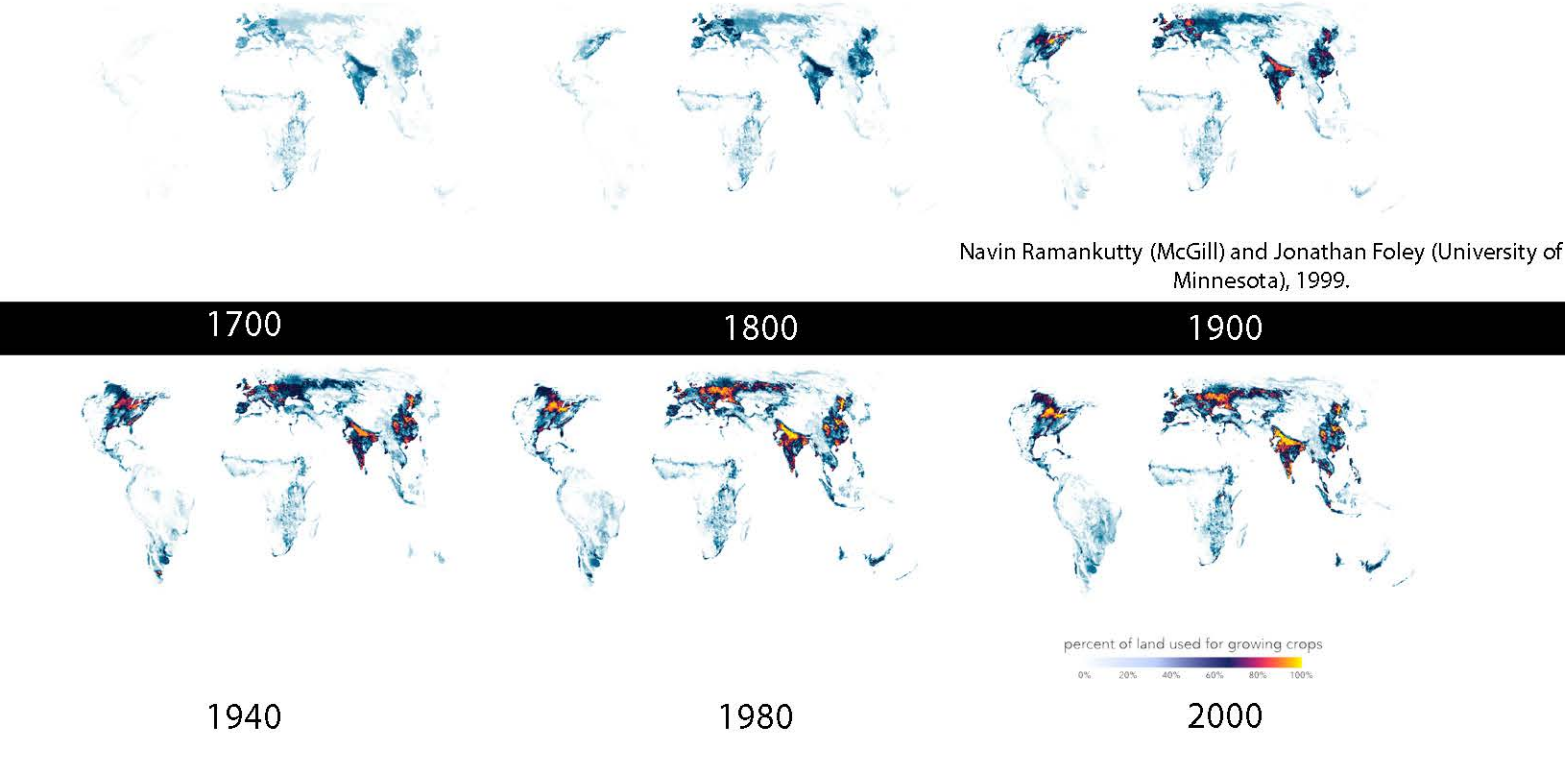
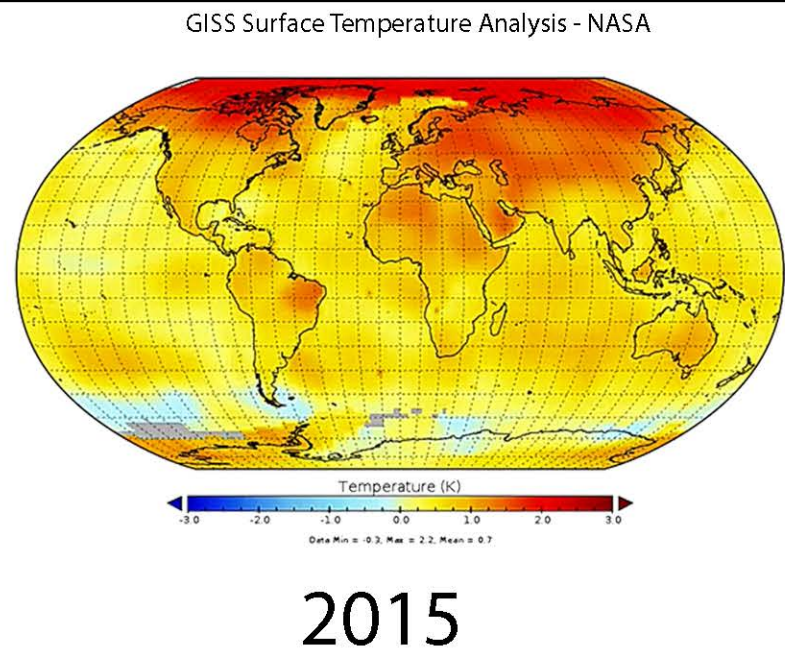
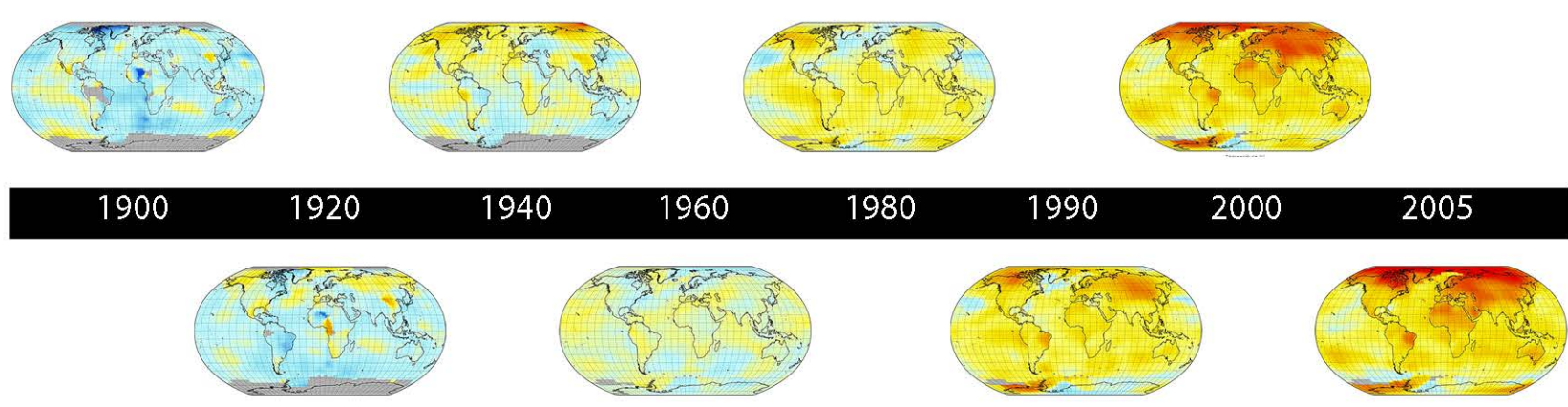
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a6/Turbulenter\\_Reinraum.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a6/Turbulenter_Reinraum.png) (sala blanca imagen 2)

[https://www.google.com.co/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#safe=off&q=parque+industria+l+bogota&rflfq=1&rlha=0&tbm=lcl&tbs=lf:1,lf\\_ui:2&oll=4.69205988025469,74.1211389&ospn=0.2446529294365689,0.350189208984375&oz=12&fll=4.721486066871414,74.10225614853516&fspn=0.22958767682900216,0.350189208984375&fz=12&qop=1&rlfi=hd;;si:\(parque industrial de Bogotá, google maps\)](https://www.google.com.co/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#safe=off&q=parque+industria+l+bogota&rflfq=1&rlha=0&tbm=lcl&tbs=lf:1,lf_ui:2&oll=4.69205988025469,74.1211389&ospn=0.2446529294365689,0.350189208984375&oz=12&fll=4.721486066871414,74.10225614853516&fspn=0.22958767682900216,0.350189208984375&fz=12&qop=1&rlfi=hd;;si:(parque industrial de Bogotá, google maps))

[http://i01.i.aliimg.com/img/pb/851/424/593/593424851\\_165.JPG](http://i01.i.aliimg.com/img/pb/851/424/593/593424851_165.JPG)

# High tech farming

TEMPERATURA ANUAL DE LA SUPERFICIE TERRESTRE



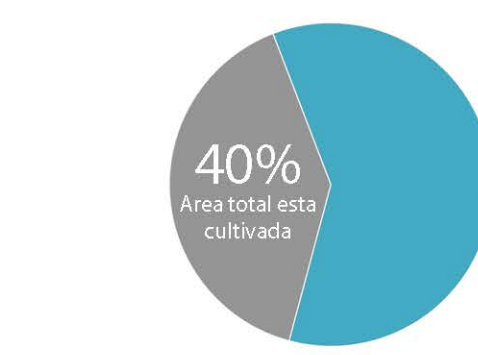
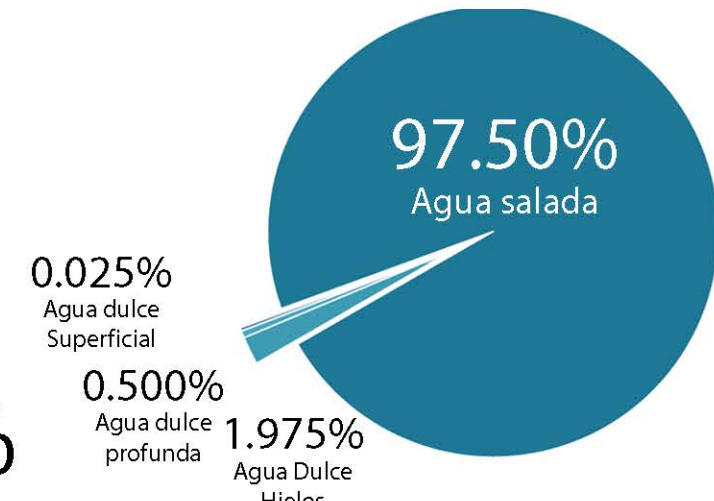
Para el 2050 la población mundial incrementara en un 35 %



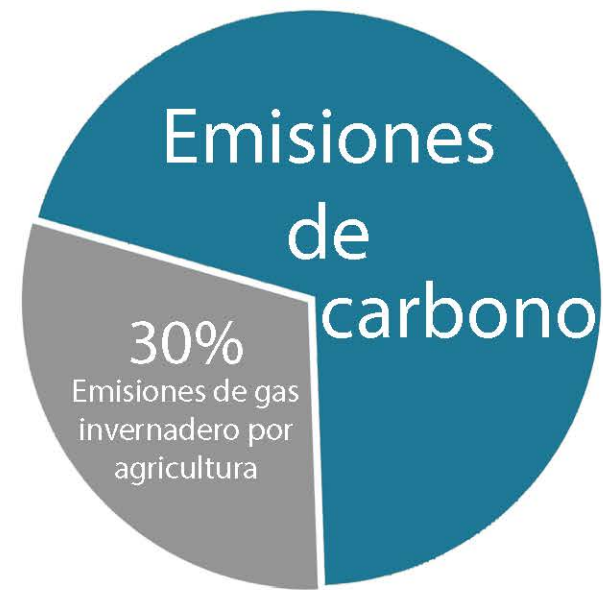
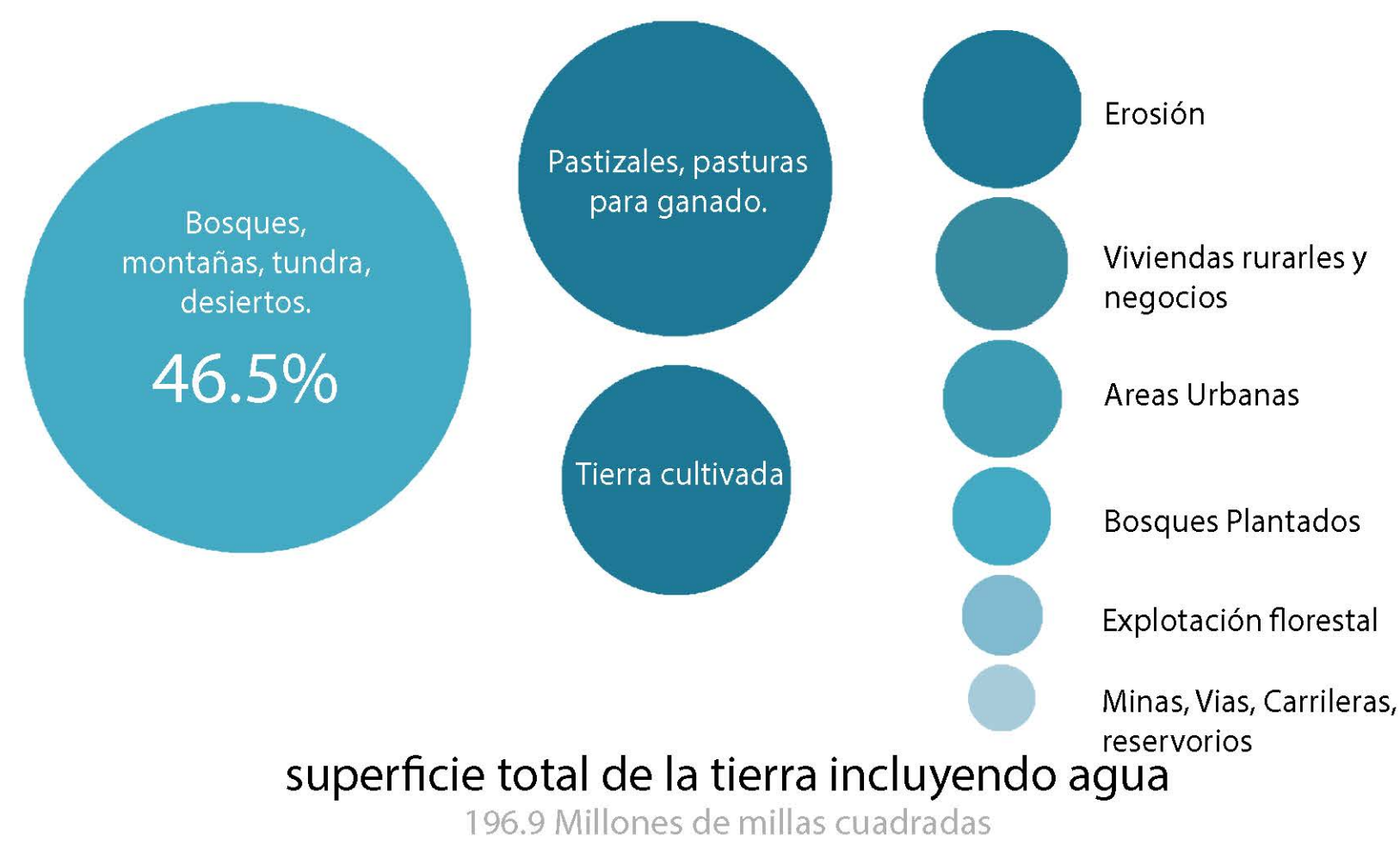
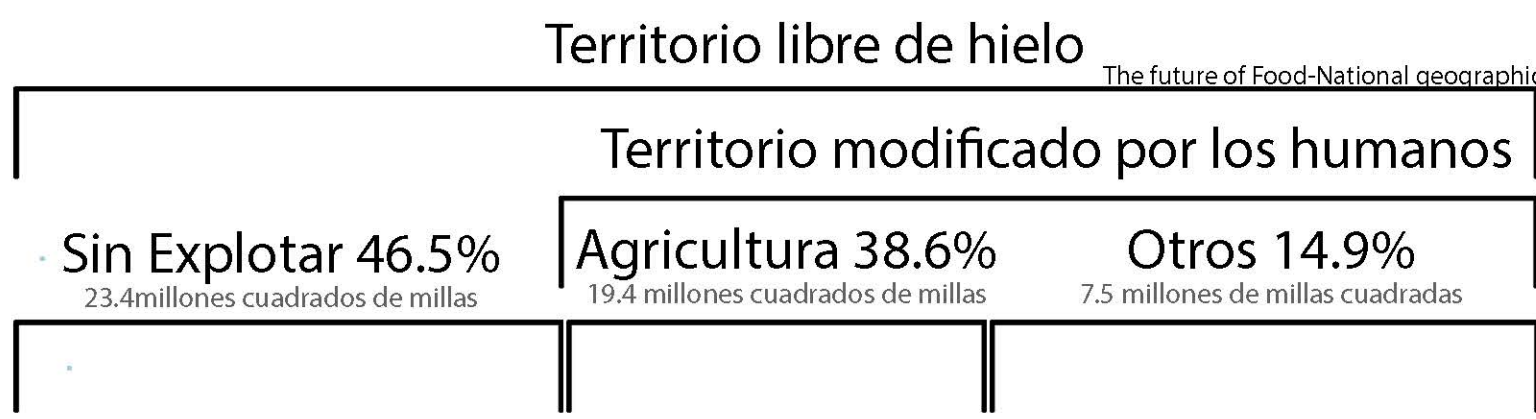
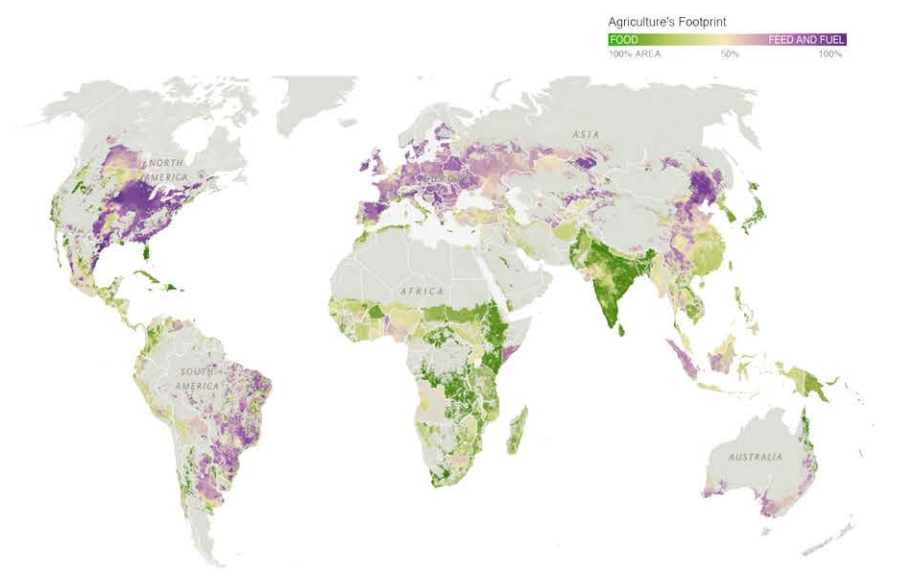
Para alimentar esta población la producción agrícola debe duplicarse



Porcentajes de distribución de agua

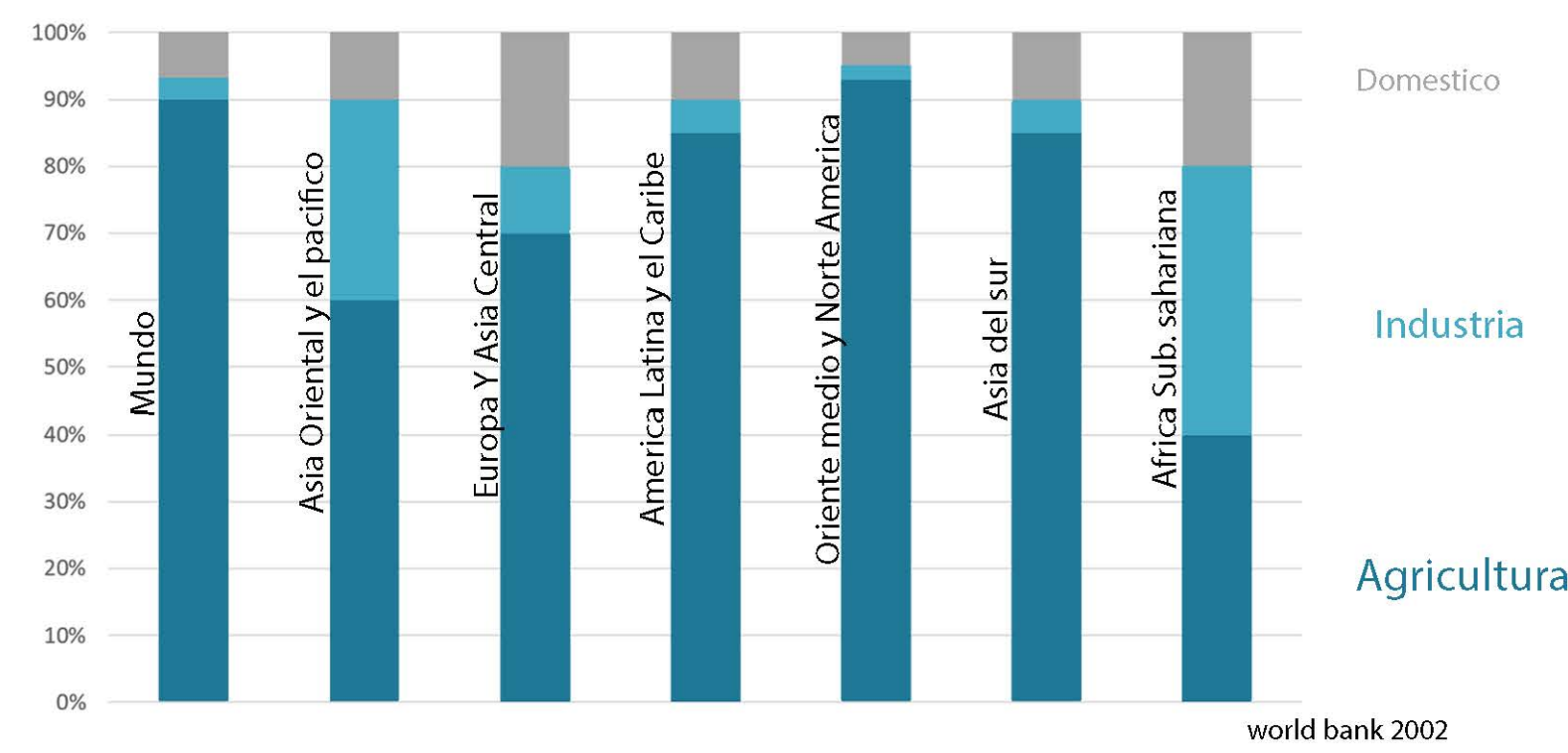


Areas de cultivos  
Agricultura extensiva



Deforestación de selvas tropicales  
Metano producido por animales y campos de arroz  
Nitroxido por sobrefertilización

## Uso del agua



## Panorama mundial



## Sistemas

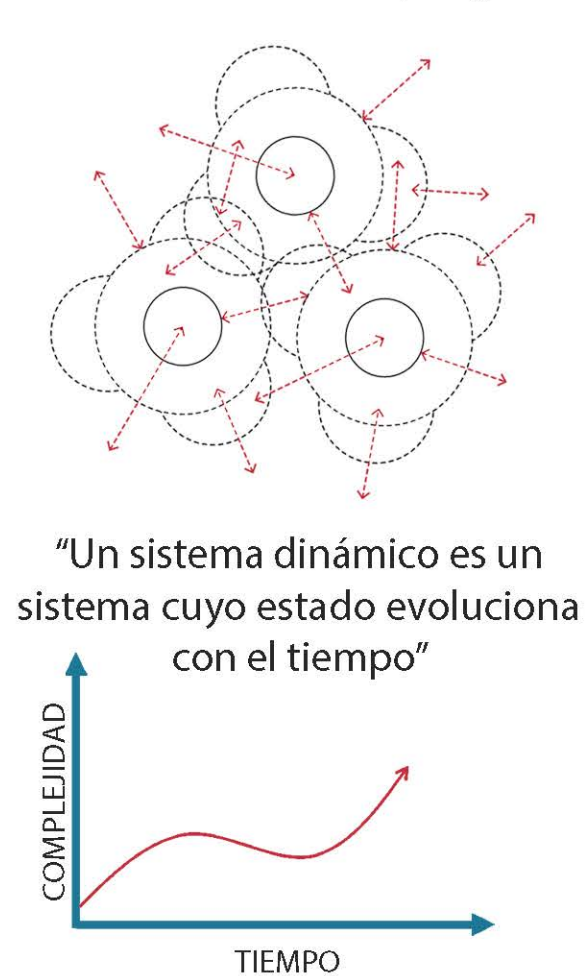
### Sistema abierto

Todo organismo vivo es ante todo un sistema abierto. Se mantiene en continua incorporación y eliminación de materia, constituyendo y demoliendo componentes, sin alcanzar, mientras la vida dure, un estado de equilibrio químico y termodinámico, sino manteniéndose en un estado llamado uniforme (steady) que difiere de aquél.

### Sistema cerrado

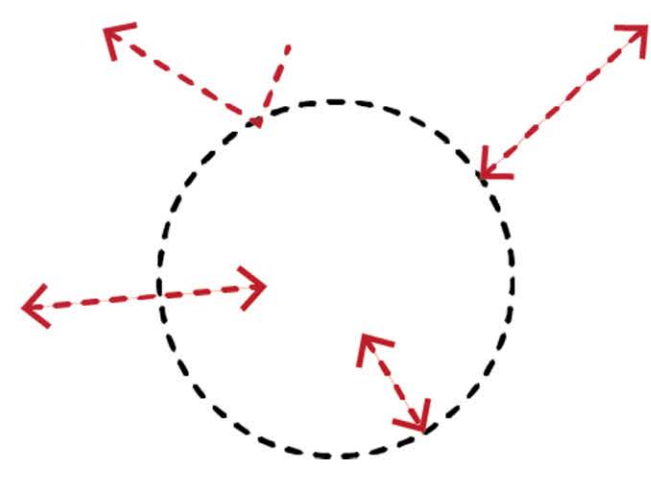
“... un sistema cerrado, la entropía, debe aumentar hasta el máximo, y el proceso acabará por detenerse en un estado de equilibrio” si un sistema tiende al equilibrio muere ya que a suma de las fuerzas es 0

### Sistema complejo



### Homeostasis

es una propiedad de los organismos vivos que consiste en su capacidad de mantener una condición interna estable compensando los cambios en su entorno mediante el intercambio regulado de materia y energía con el exterior (metabolismo). Se trata de una forma de equilibrio dinámico que se hace posible gracias a una red de sistemas de control realimentados que constituyen los mecanismos de autorregulación de los seres vivos.”

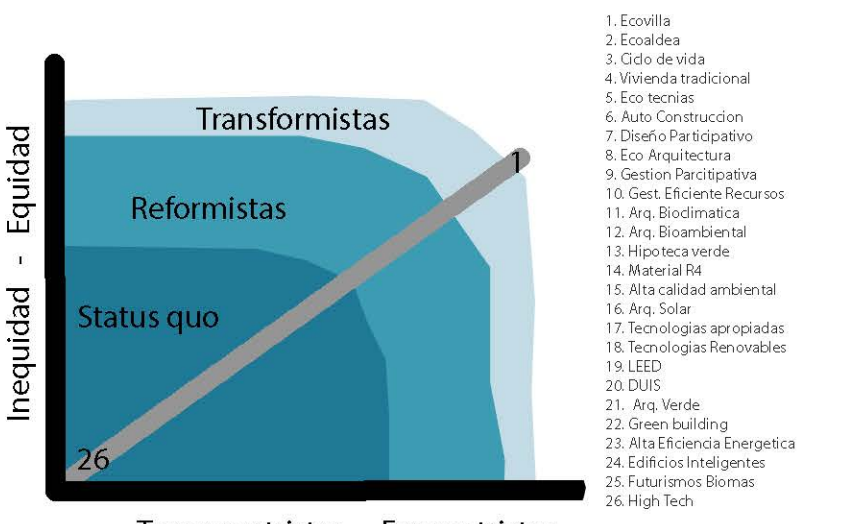
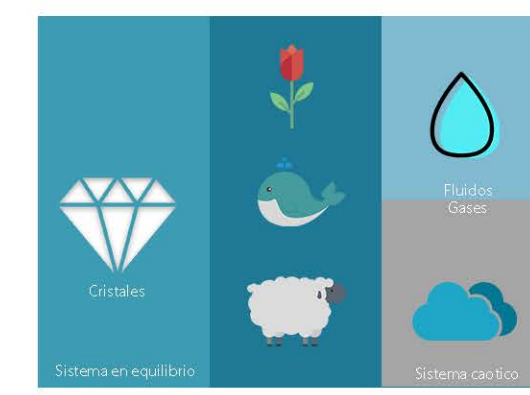


### Autopoiesis

un sistema capaz de reproducirse y mantenerse por sí mismo.  
“la autopoiesis es la condición de existencia de los seres vivos en la continua producción de sí mismos.”

### Organismos Vivos

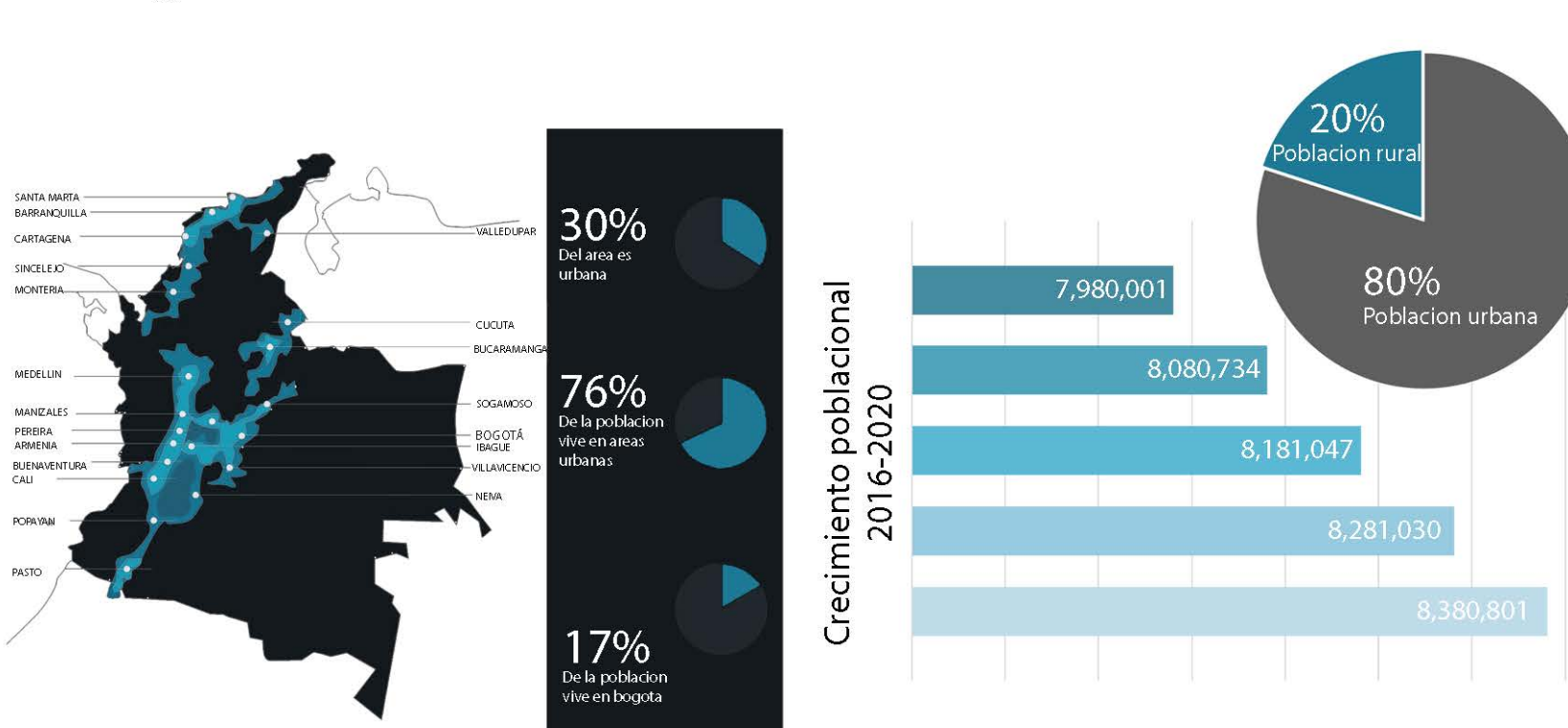
“Los organismos vivos constituyen sistemas no lineales, dependientes de complejos ciclos de desarrollo, cuya estructura es decidida por un sistema de autoorganización abierto y dinámico. el modelo sustentable reconoce que el complejo sistema de la tierra constituye un tipo de biosfera única en el cual todos los organismos, desde la más pequeña bacteria, son regulados por una compleja organización de relaciones e interrelaciones en un intercambio de materia y energía”



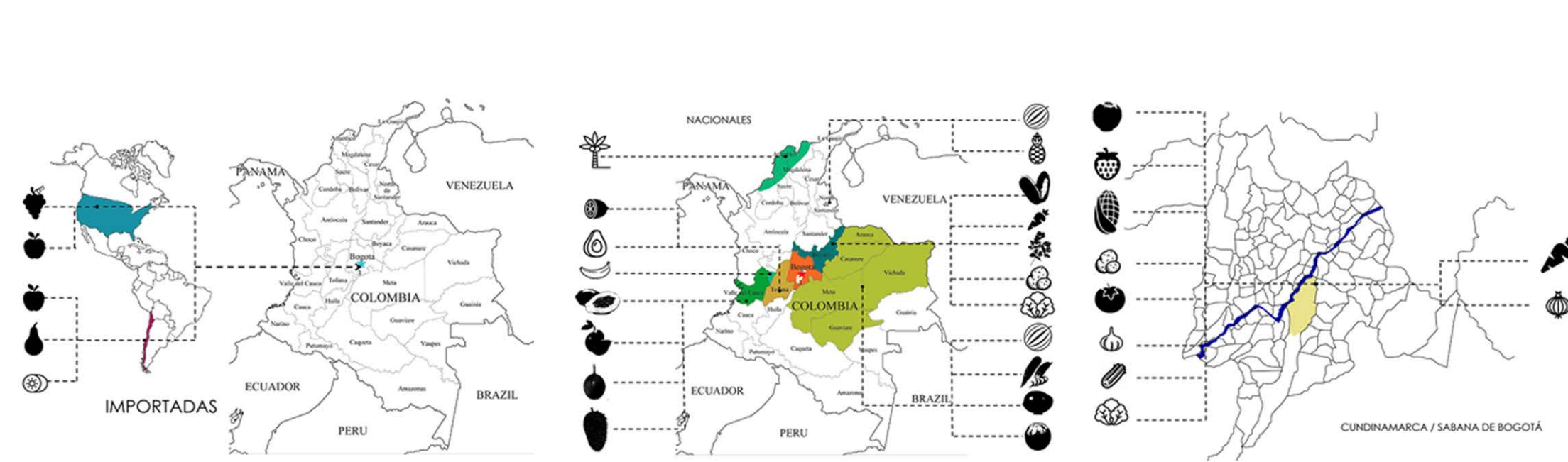
### Arquitectura sostenible

1. Sustentable que es sostenible
2. Sostenible: adj. Especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos causar grave daño al medio ambiente.

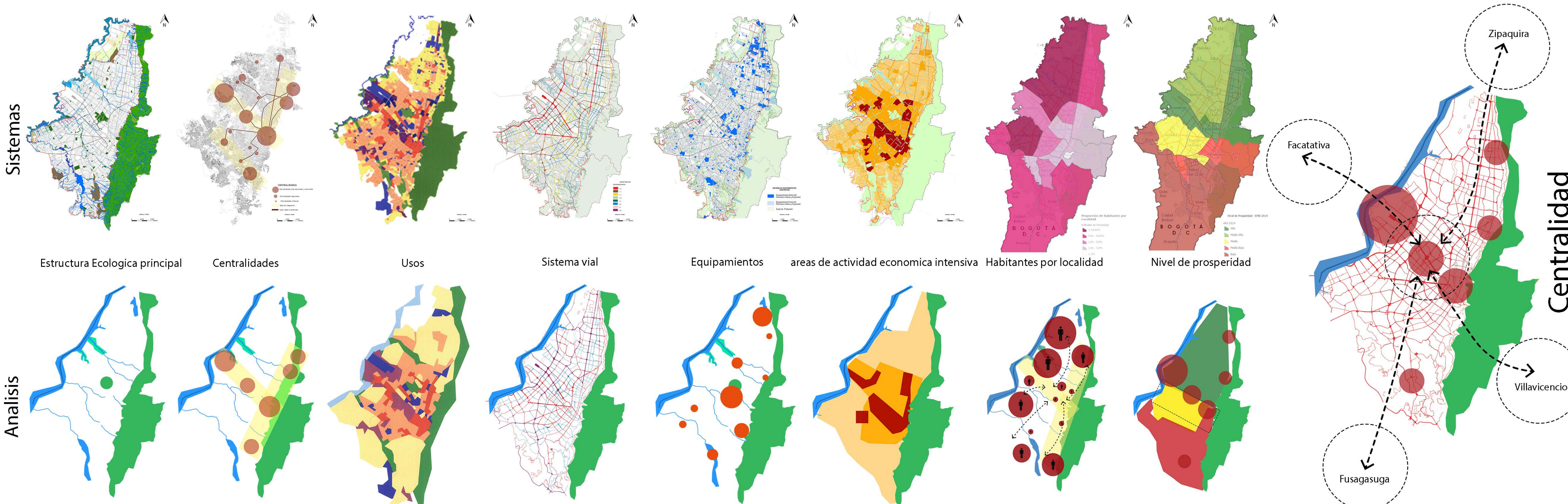
## Bogotá- Colombia



## Abastecimiento alimentario urbano

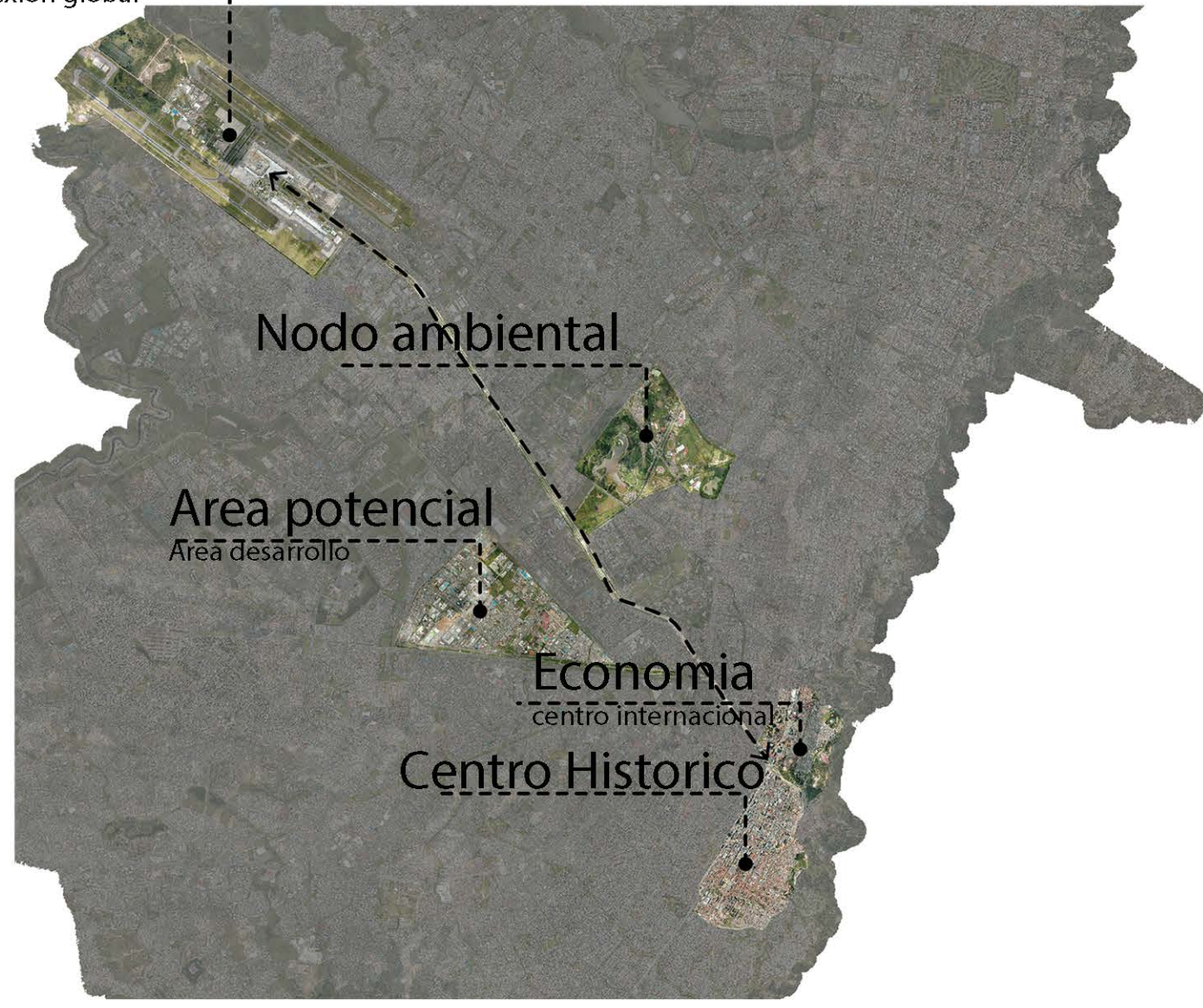


## PROYECTO COMO PIEZA DEL ENGRANAJE METROPOLITANO

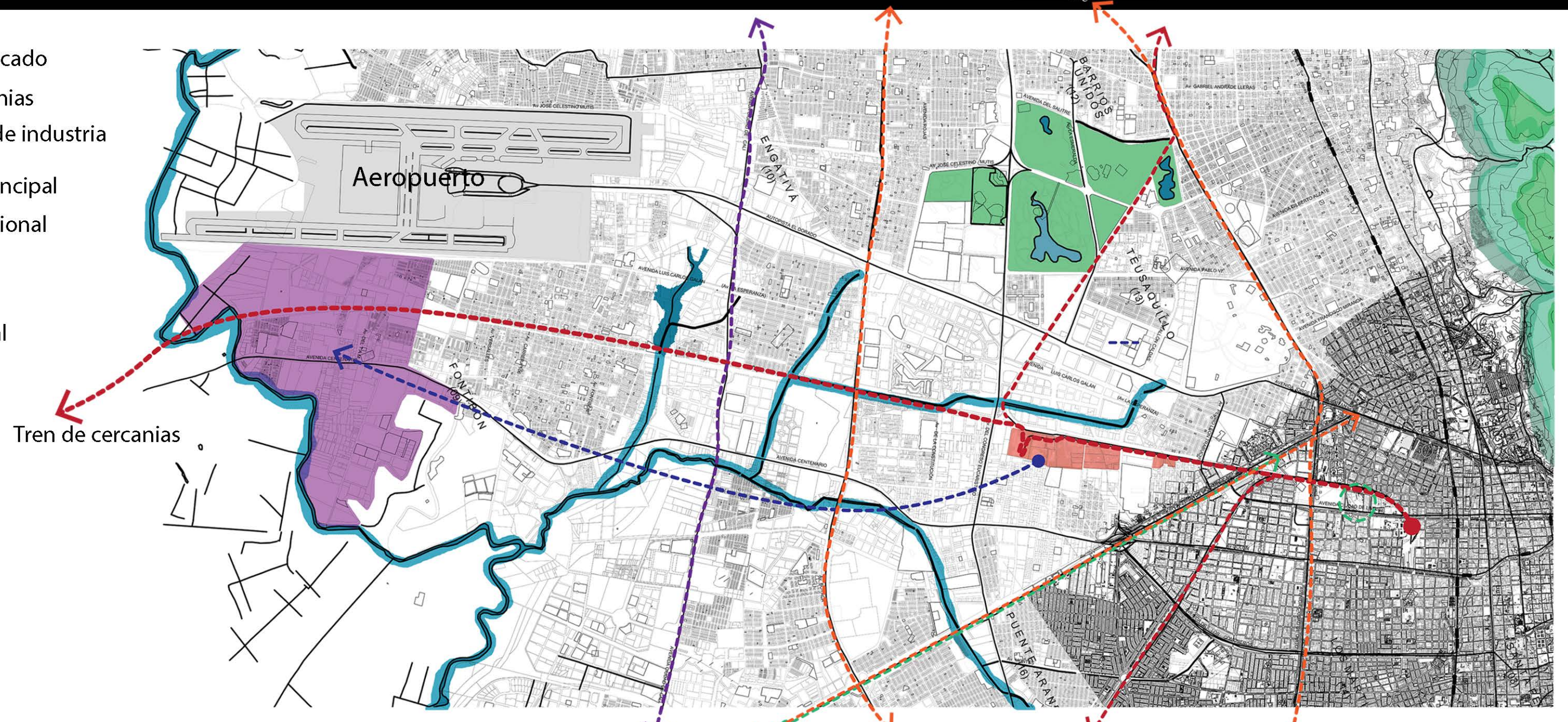


# High tech farming

Aeropuerto  
conexion global



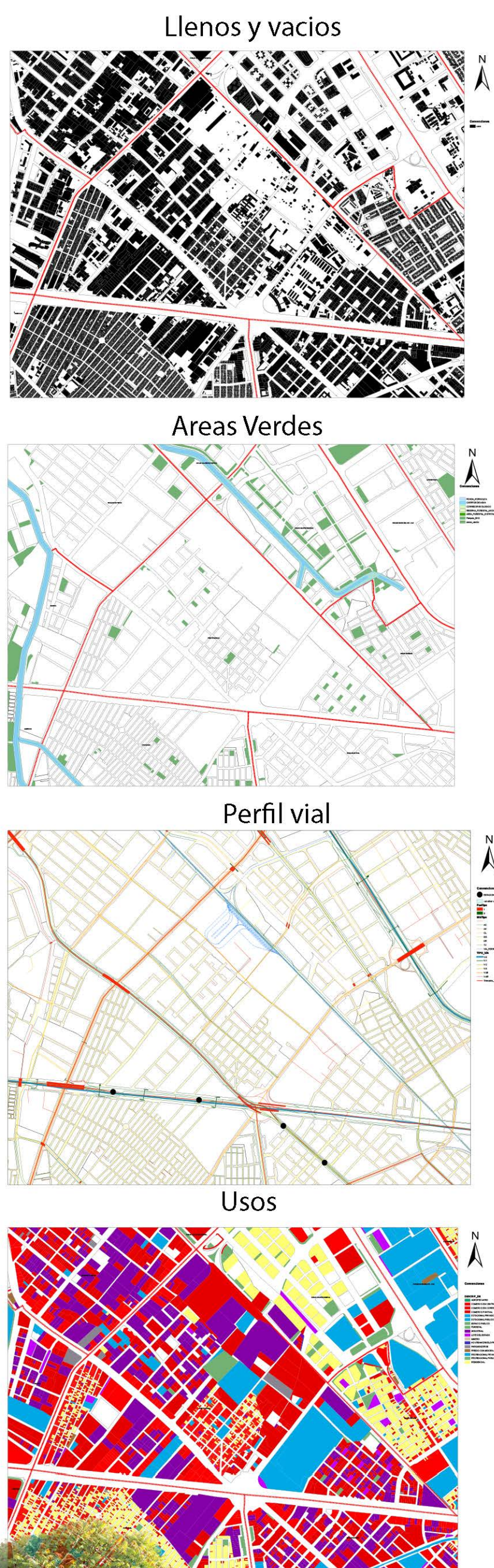
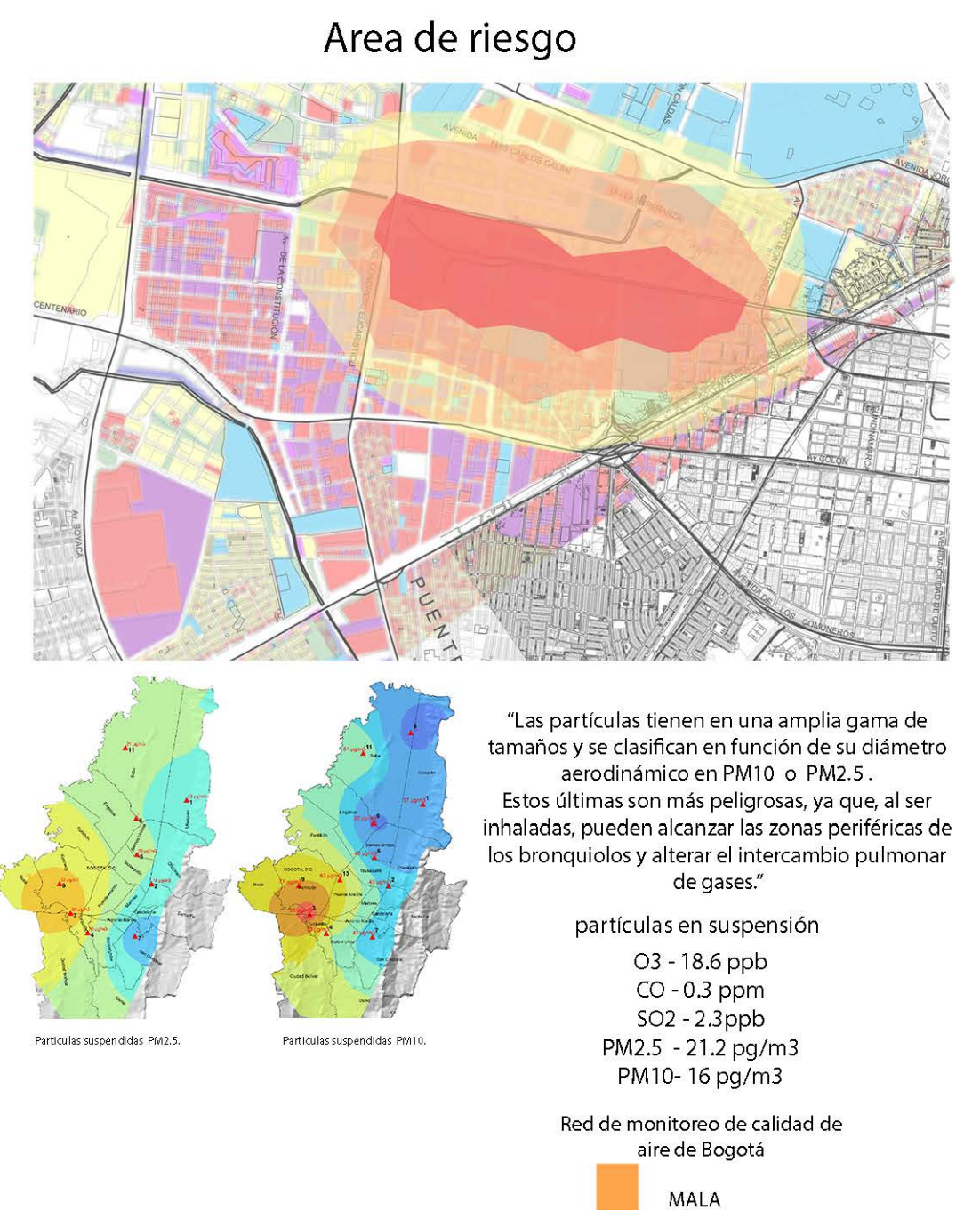
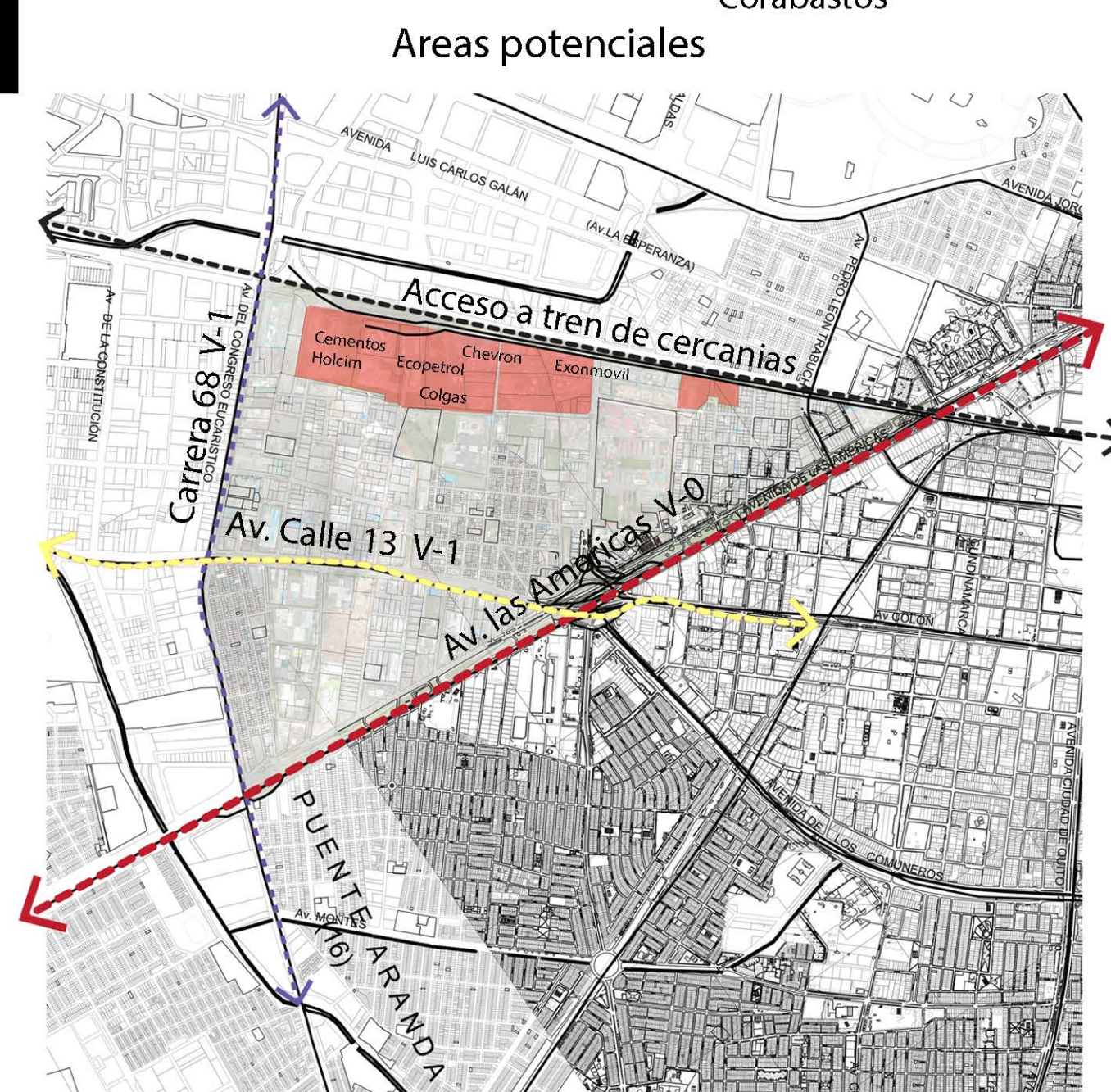
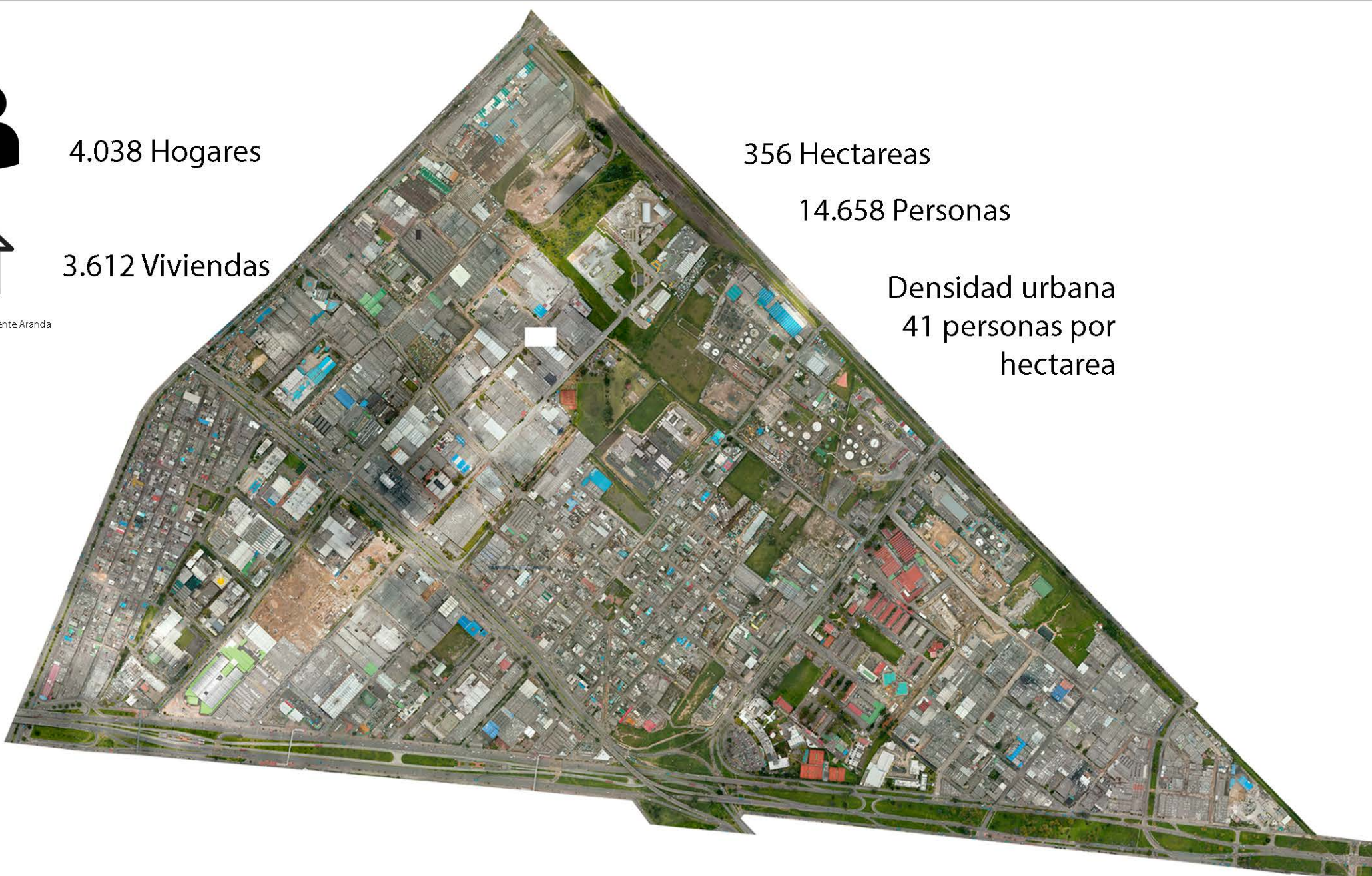
- Plazas de mercado
- Tren de cercanias
- Reubicacion de industria pesada
- Via arterial principal
- Via arteria regional
- Zona Franca
- Area potencial



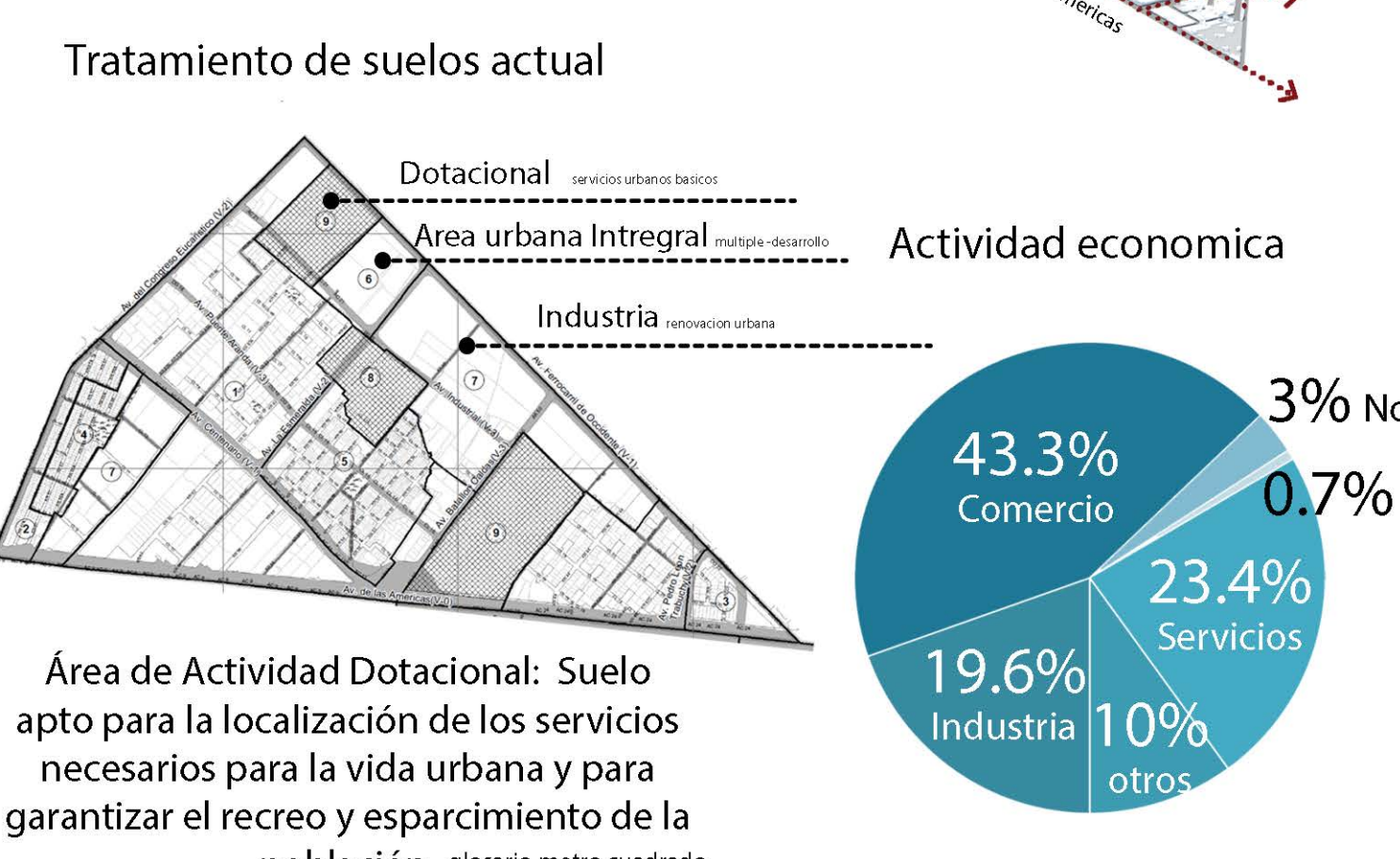
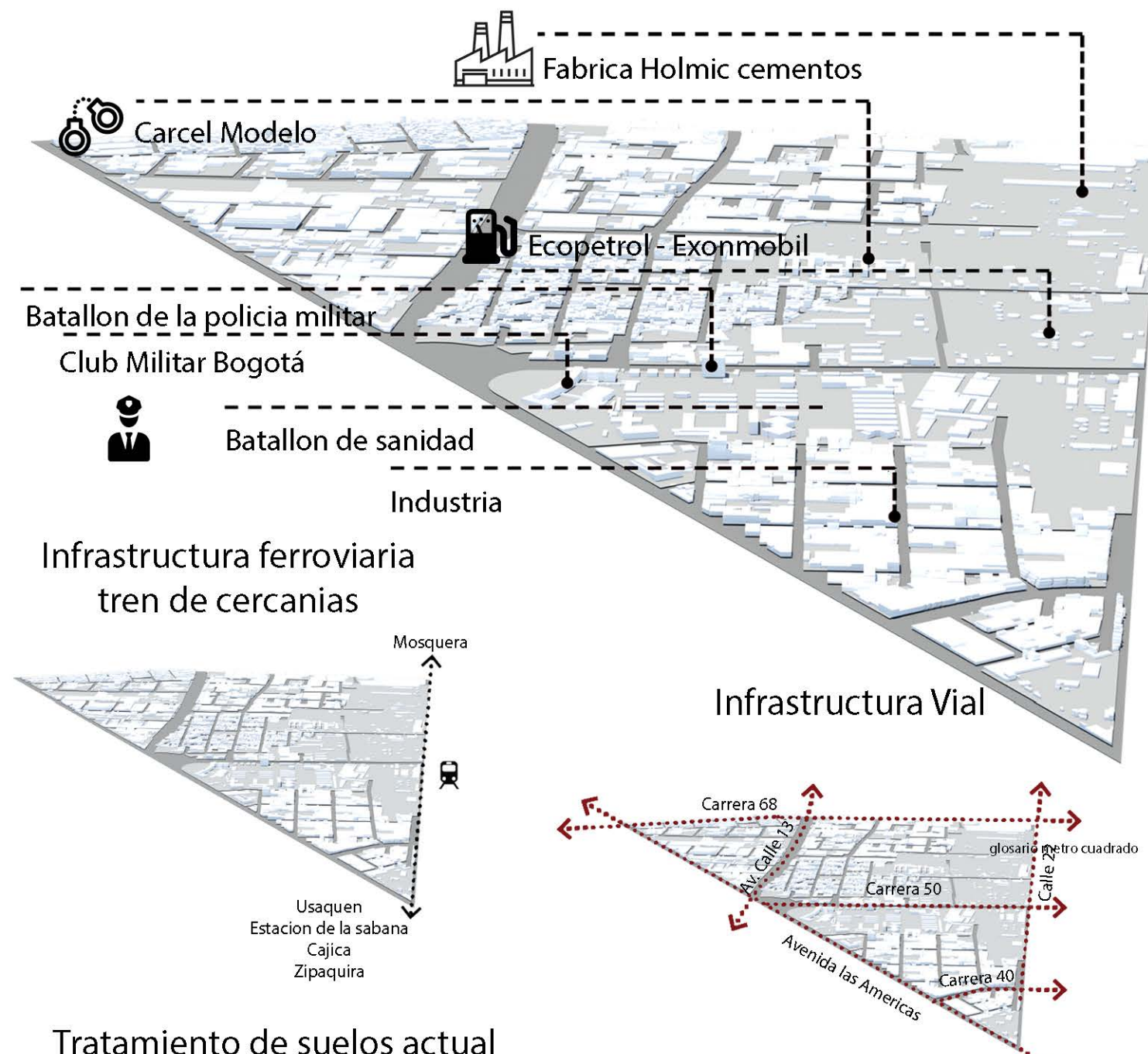
## UPZ 111 Puente Aranda - Zona industrial

4.038 Hogares  
3.612 Viviendas

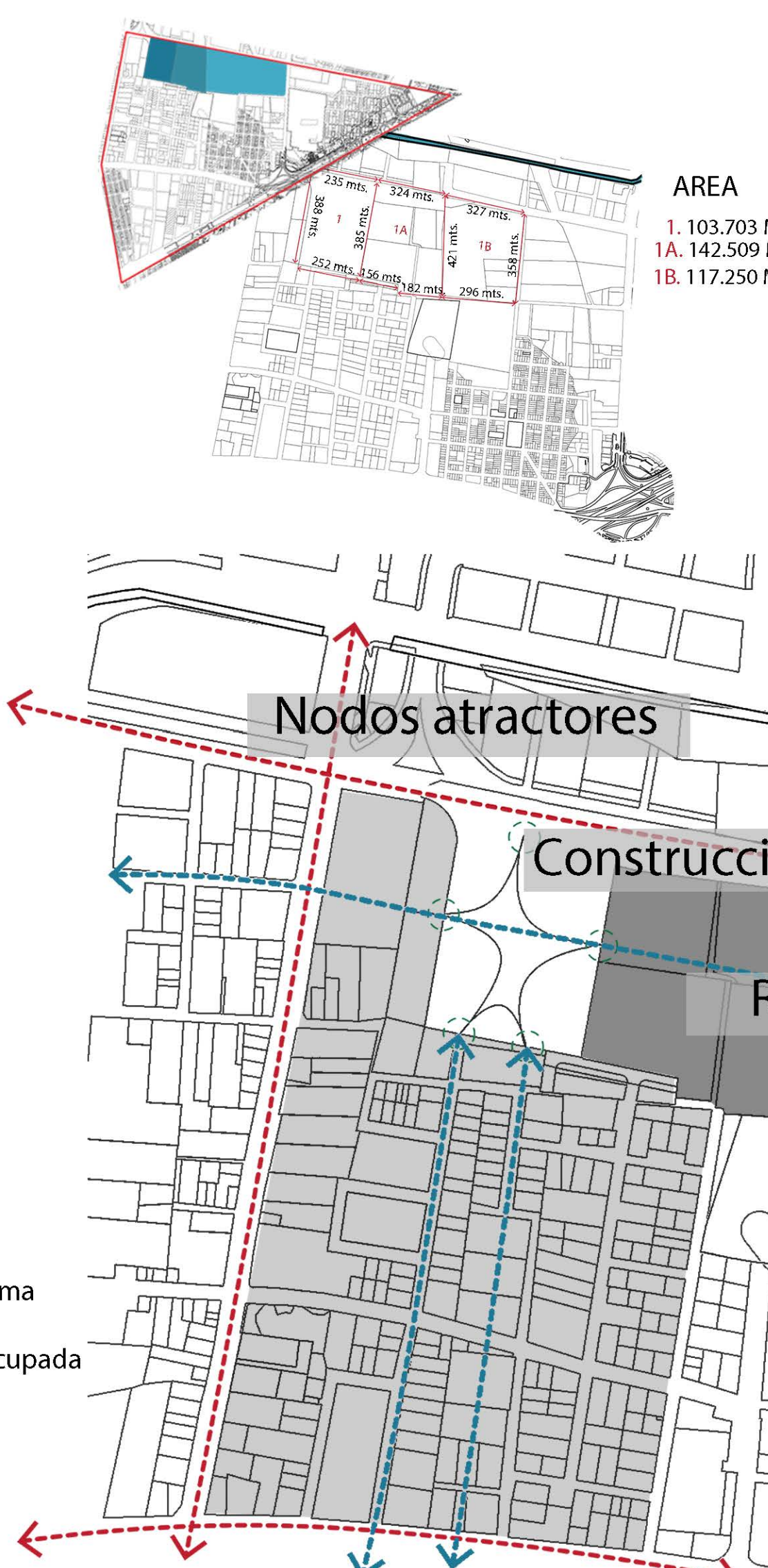
356 Hectareas  
14.658 Personas  
Densidad urbana  
41 personas por hectarea



### PREEXISTENCIAS



Área de Actividad Dotacional: Suelo apto para la localización de los servicios necesarios para la vida urbana y para garantizar el recreo y esparcimiento de la población.

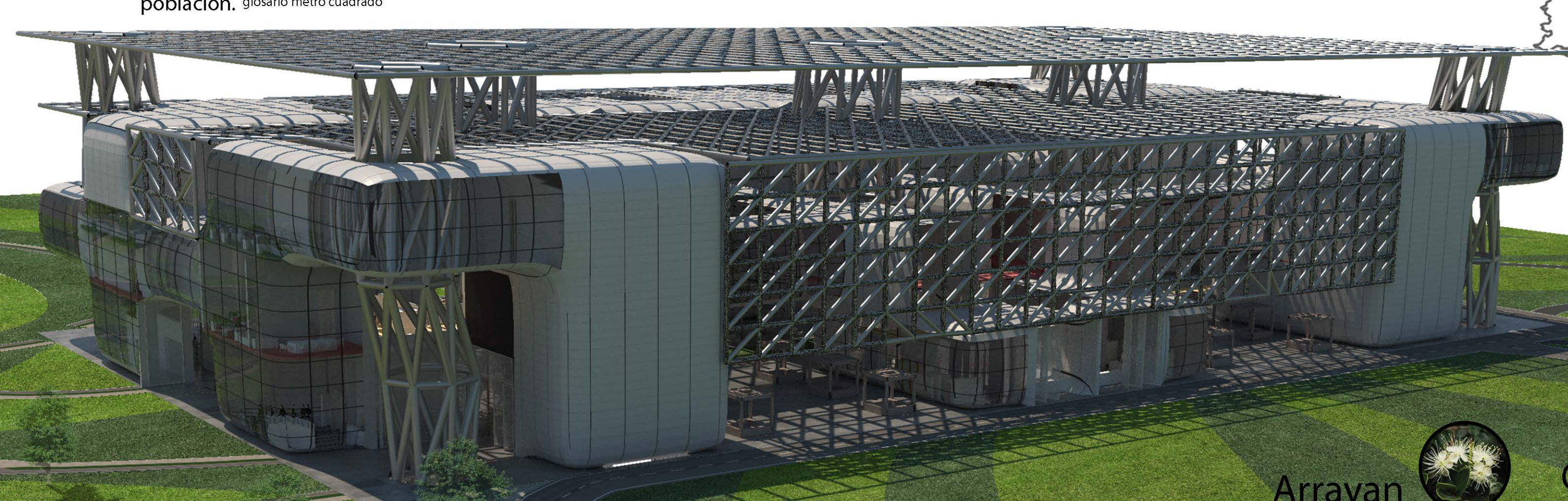
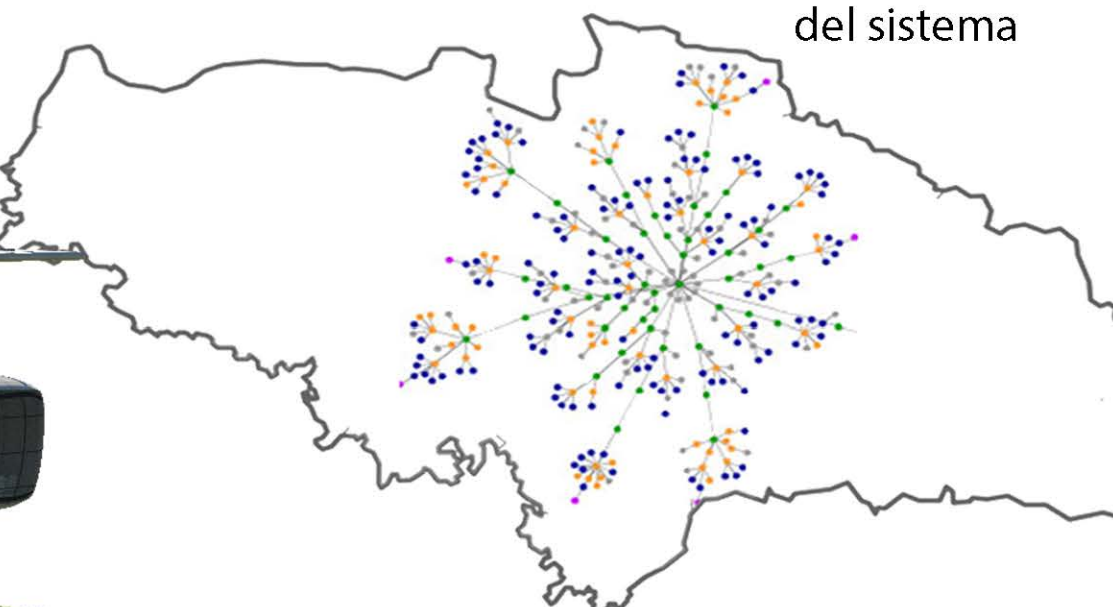


### Patrón: comportamiento variable perceptible en un periodo de tiempo



nodos y ejes estratégicos para los planes parciales de renovación urbana

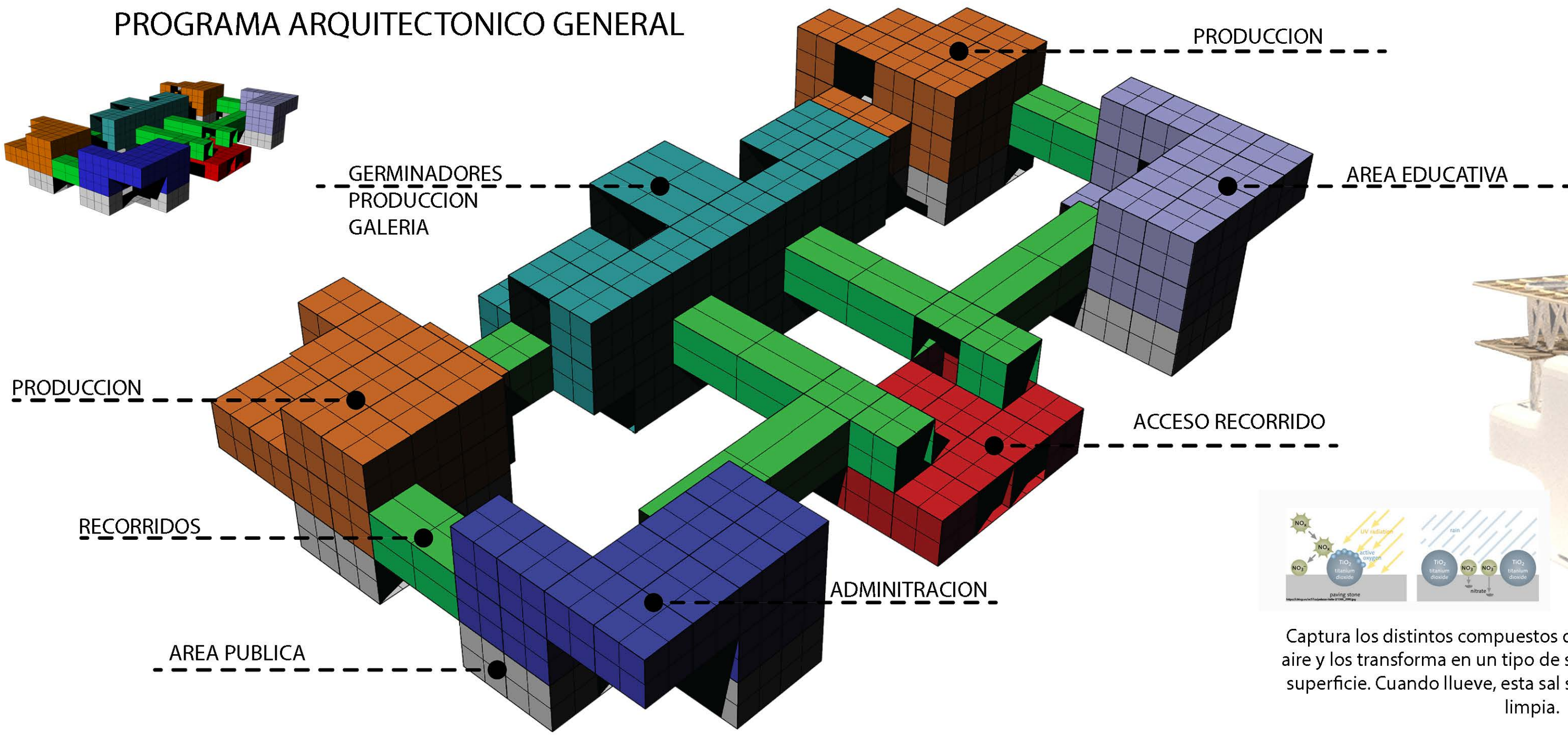
Representación aleatoria de una posible reproducción del sistema



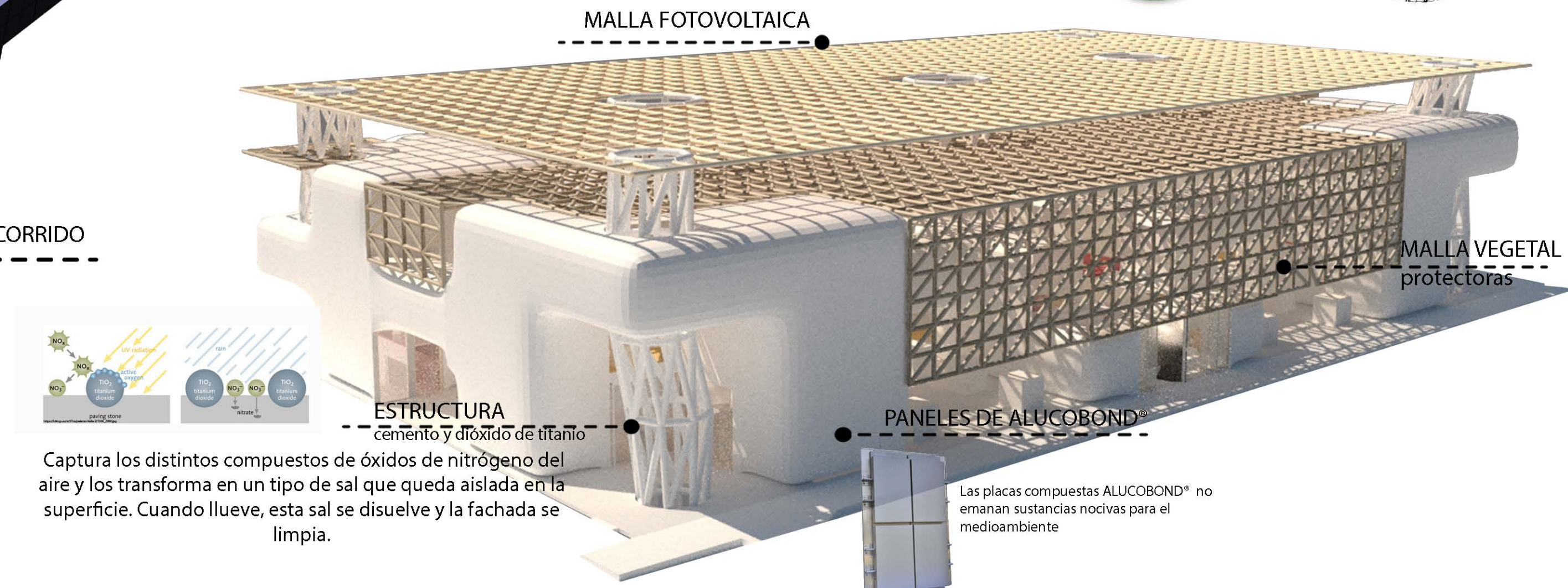
Proyecto de reforestación por franjas de especies nativas

# High tech farming

## PROGRAMA ARQUITECTONICO GENERAL



## BIODIGITAL Inspirado en la biologia Fabricado digitalmente PROYECTO OSMOTICO

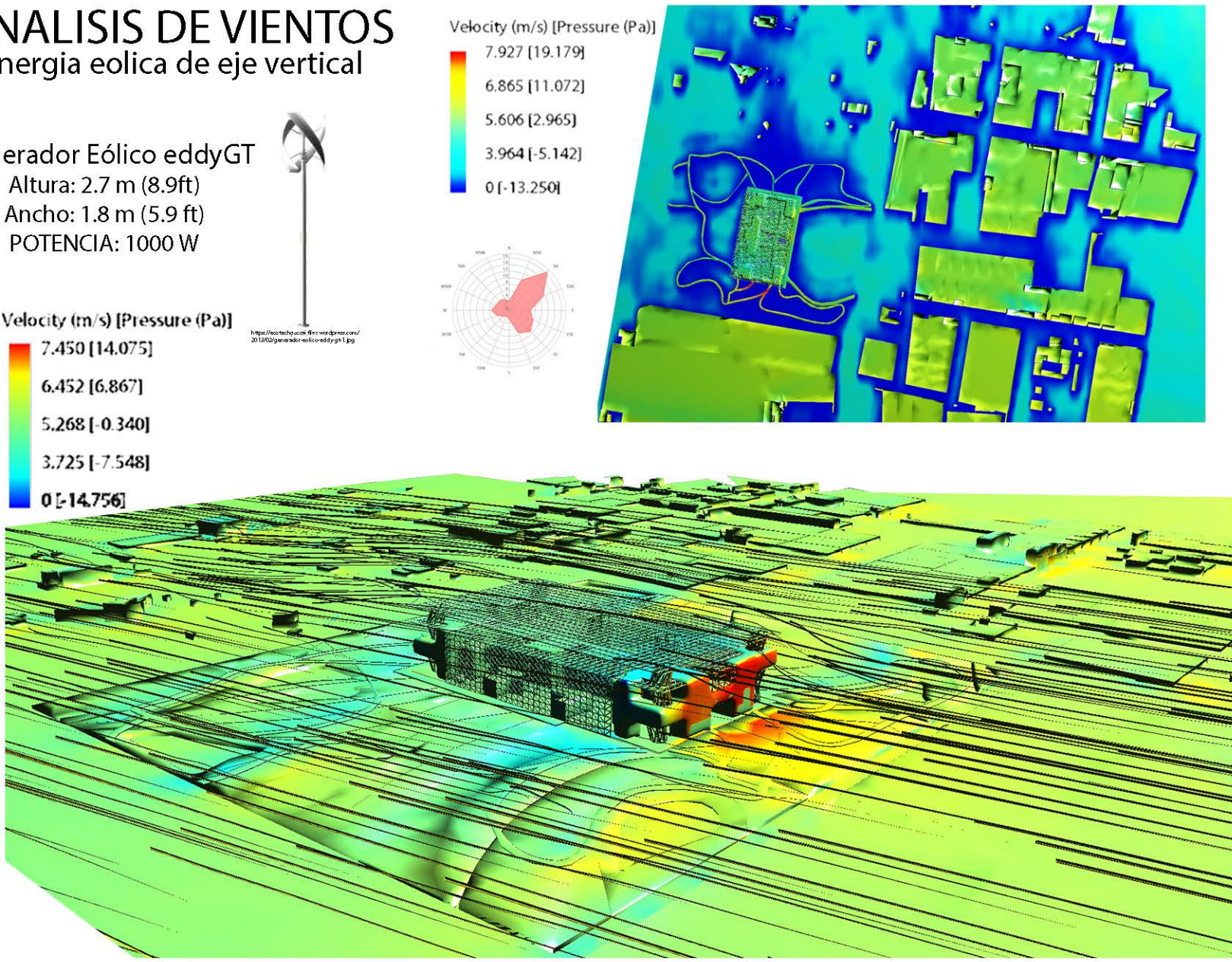


## ANALISIS DE VIENTOS Energía eólica de eje vertical

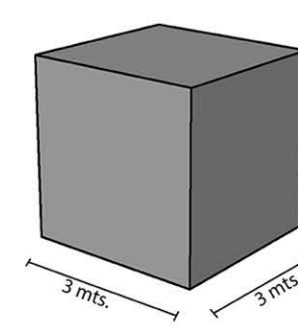
Generador Eólico eddyGT  
Altura: 2.7 m (8.9ft)  
Ancho: 1.8 m (5.9 ft)  
POTENCIA: 1000 W

Velocity (m/s) [Pressure (Pa)]  
7.927 [19.179]  
6.865 [11.072]  
5.606 [9.965]  
3.964 [5.142]  
0 [-13.250]

Velocity (m/s) [Pressure (Pa)]  
7.450 [14.075]  
6.452 [6.867]  
5.268 [0.340]  
3.725 [-7.548]  
0 [-14.756]

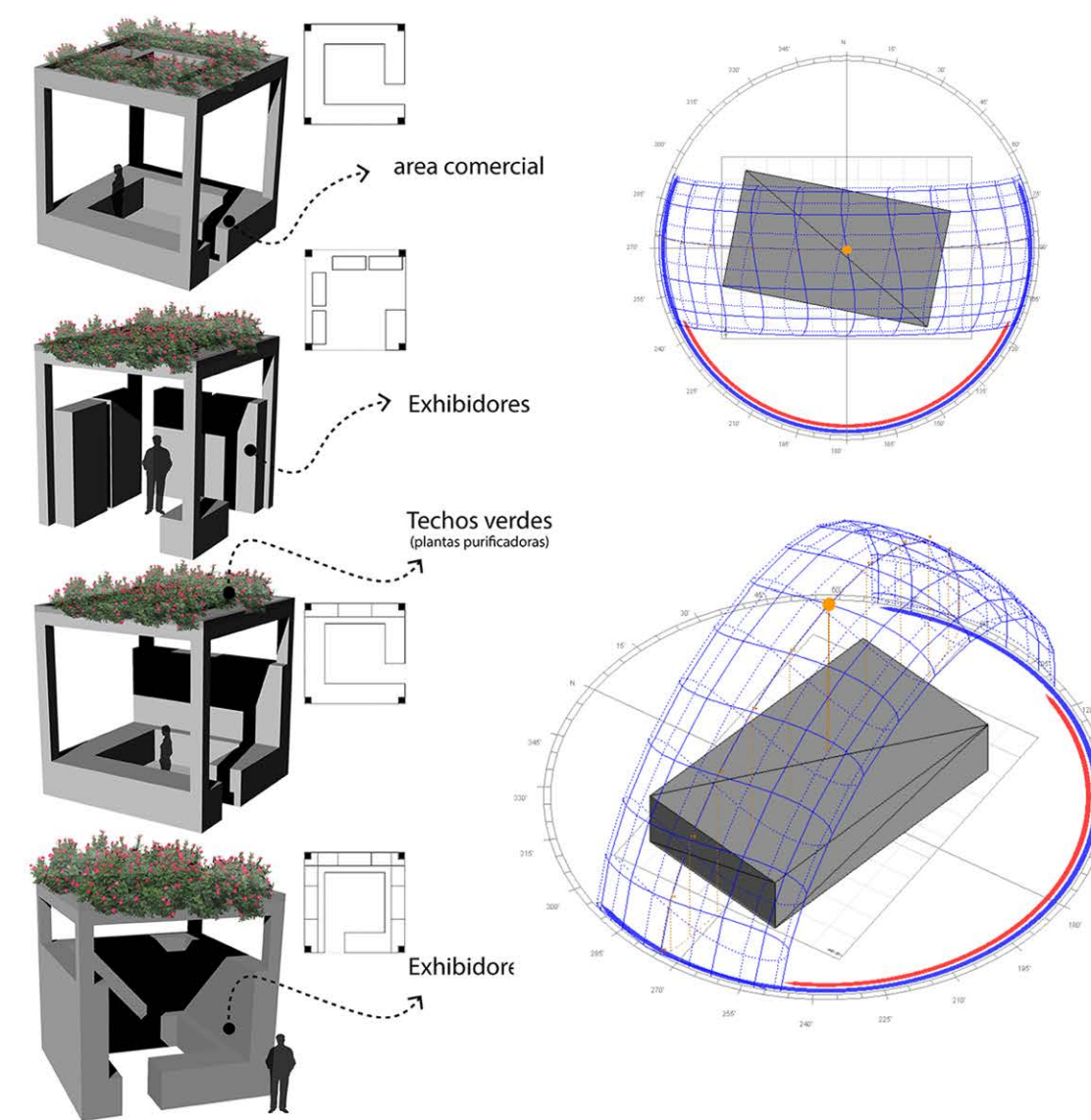
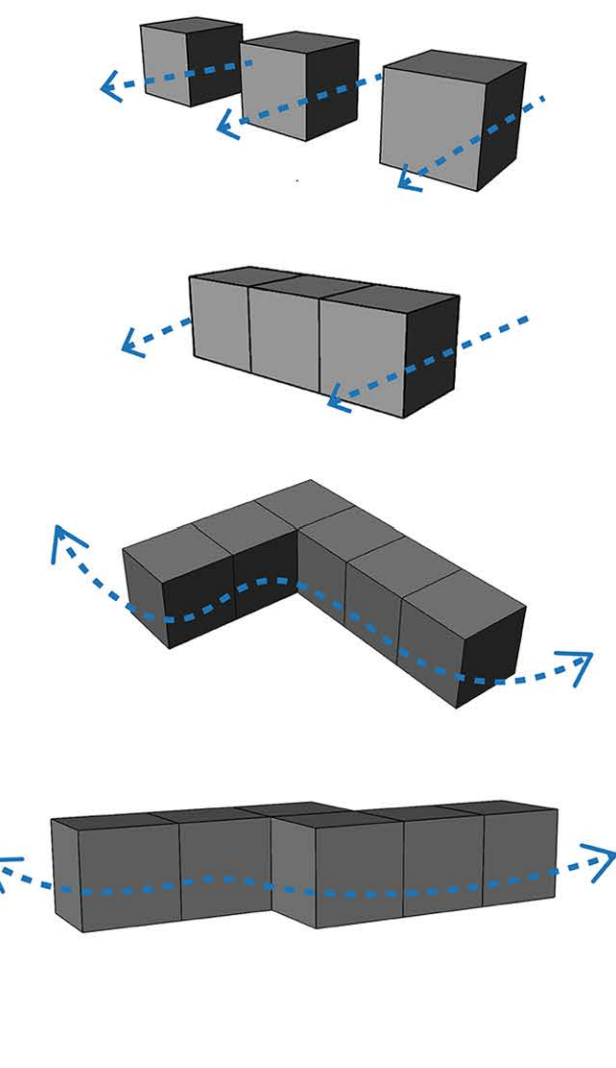


## SISTEMA MODULOS ESPACIO PUBLICO

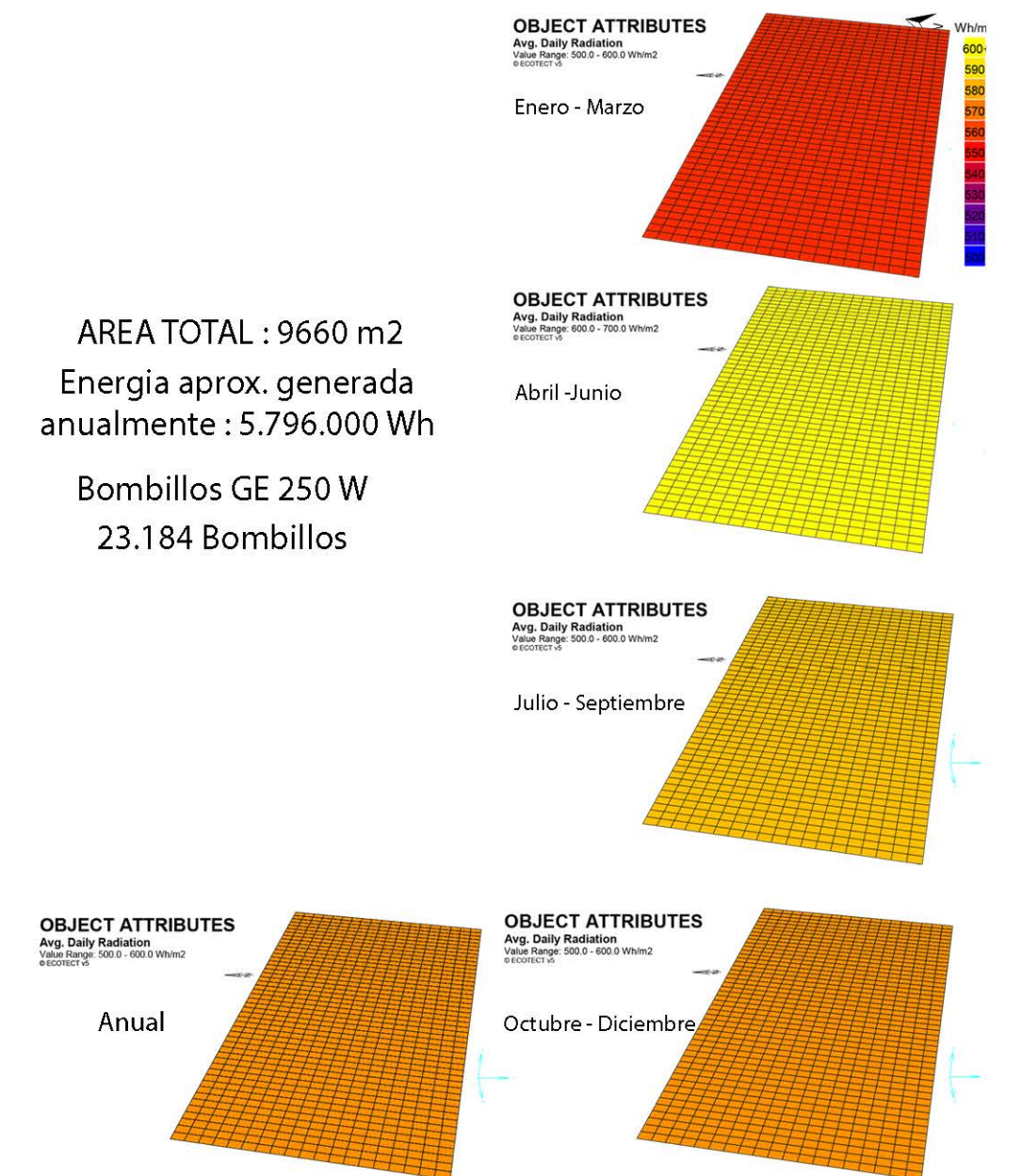


El sistema de módulos permite la distribución espacial adecuada para la optimización espacial de la actividad económica o logística necesaria.

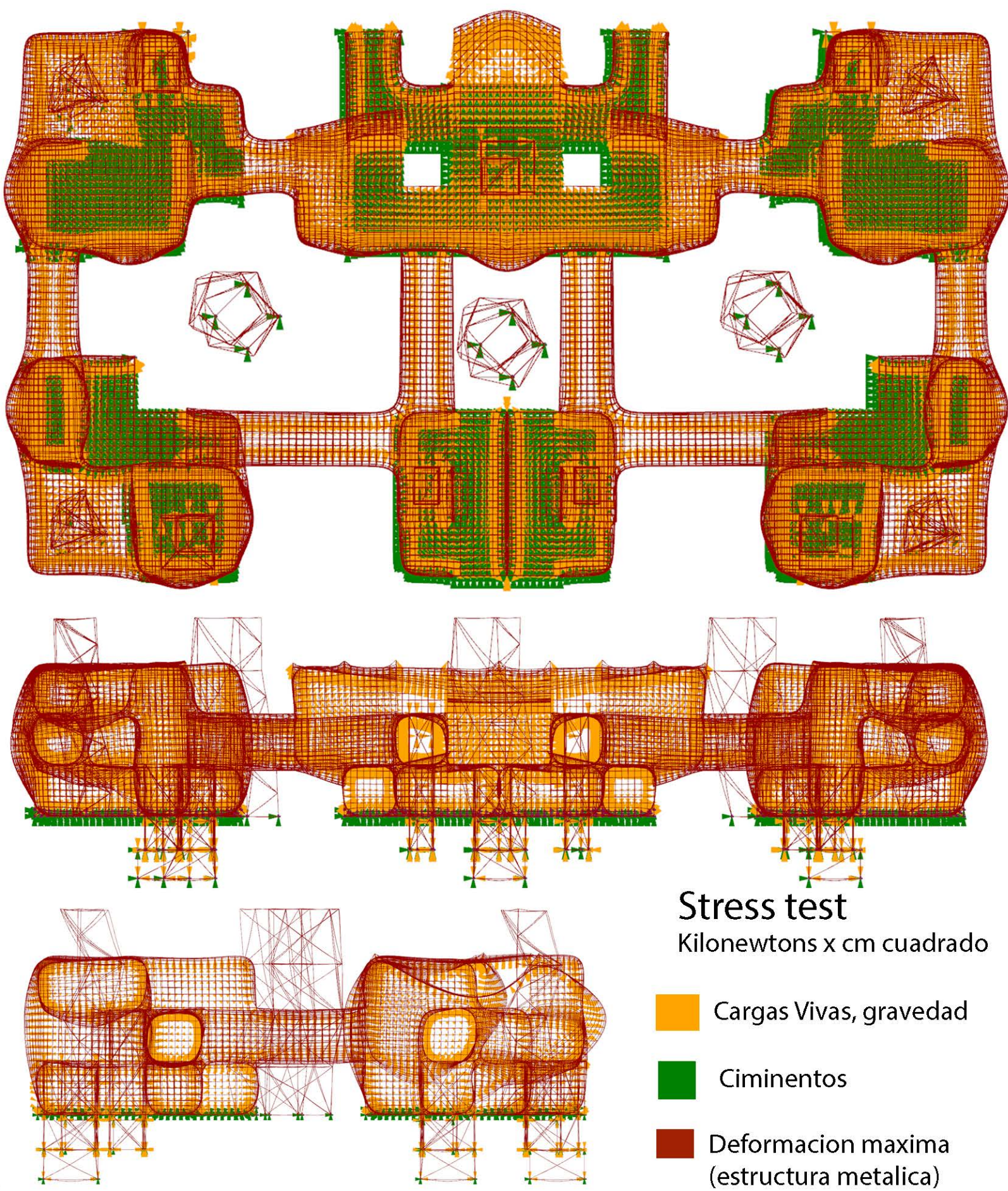
Los módulos prestan servicios ambientales de gran importancia ya que capturan hasta 2.5 gramos de material particulado cada día (suspendido en el aire) y el cual pueden bioacumular y biodegradar. Además, filtran y capturan metales pesados presentes en la columna de aire que respiramos. Brindando una mejor calidad del aire.



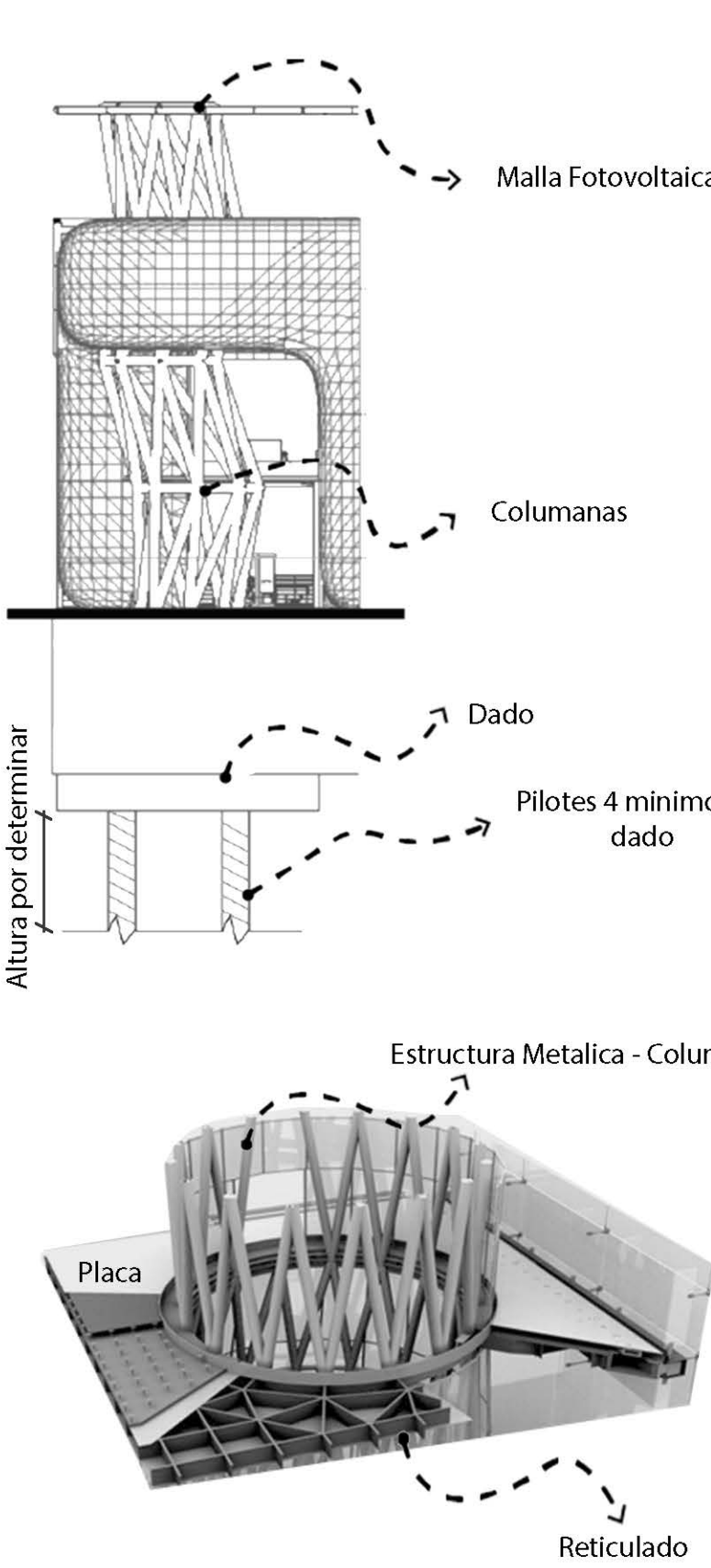
## RADIACION SOLAR



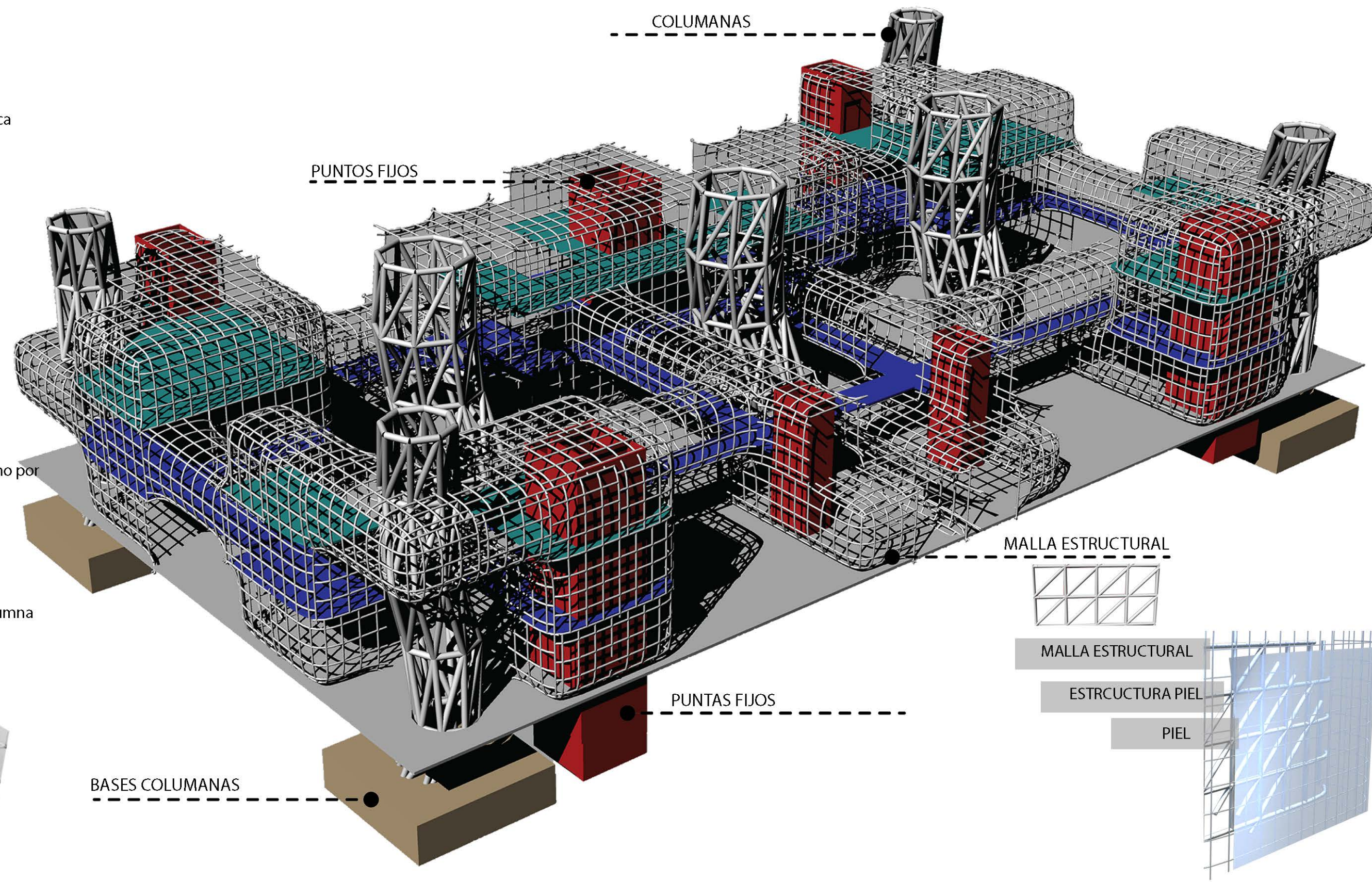
## Analisis Estructural



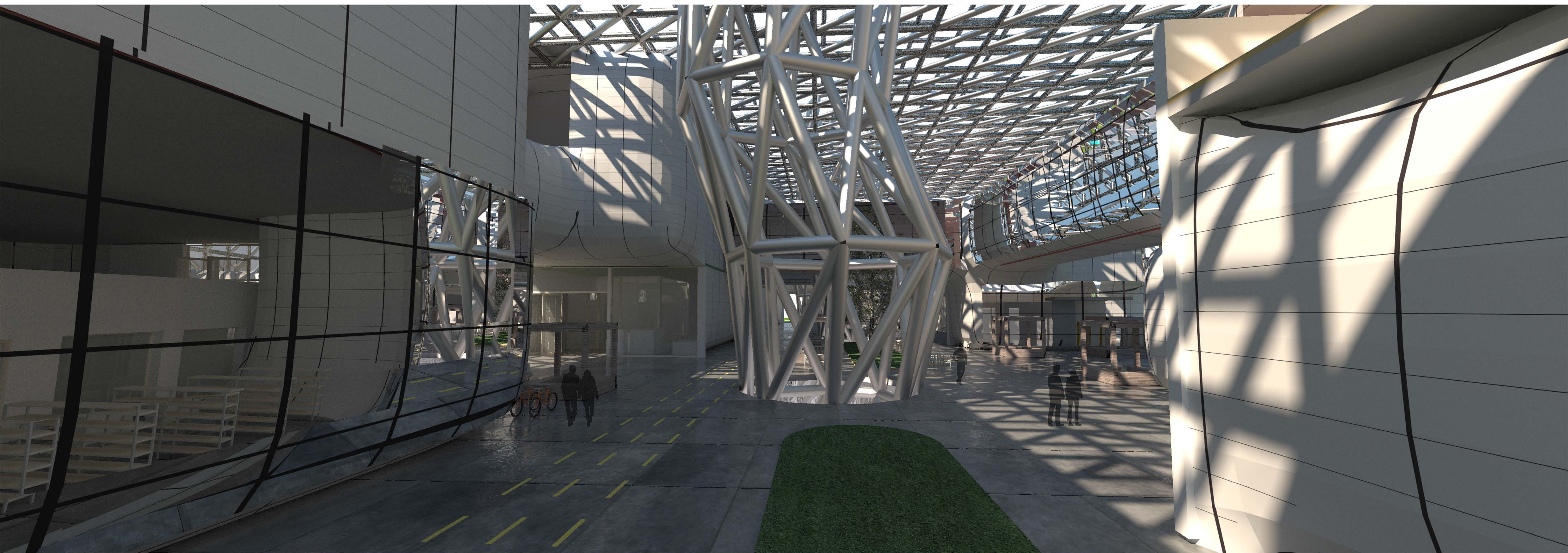
## Estructura



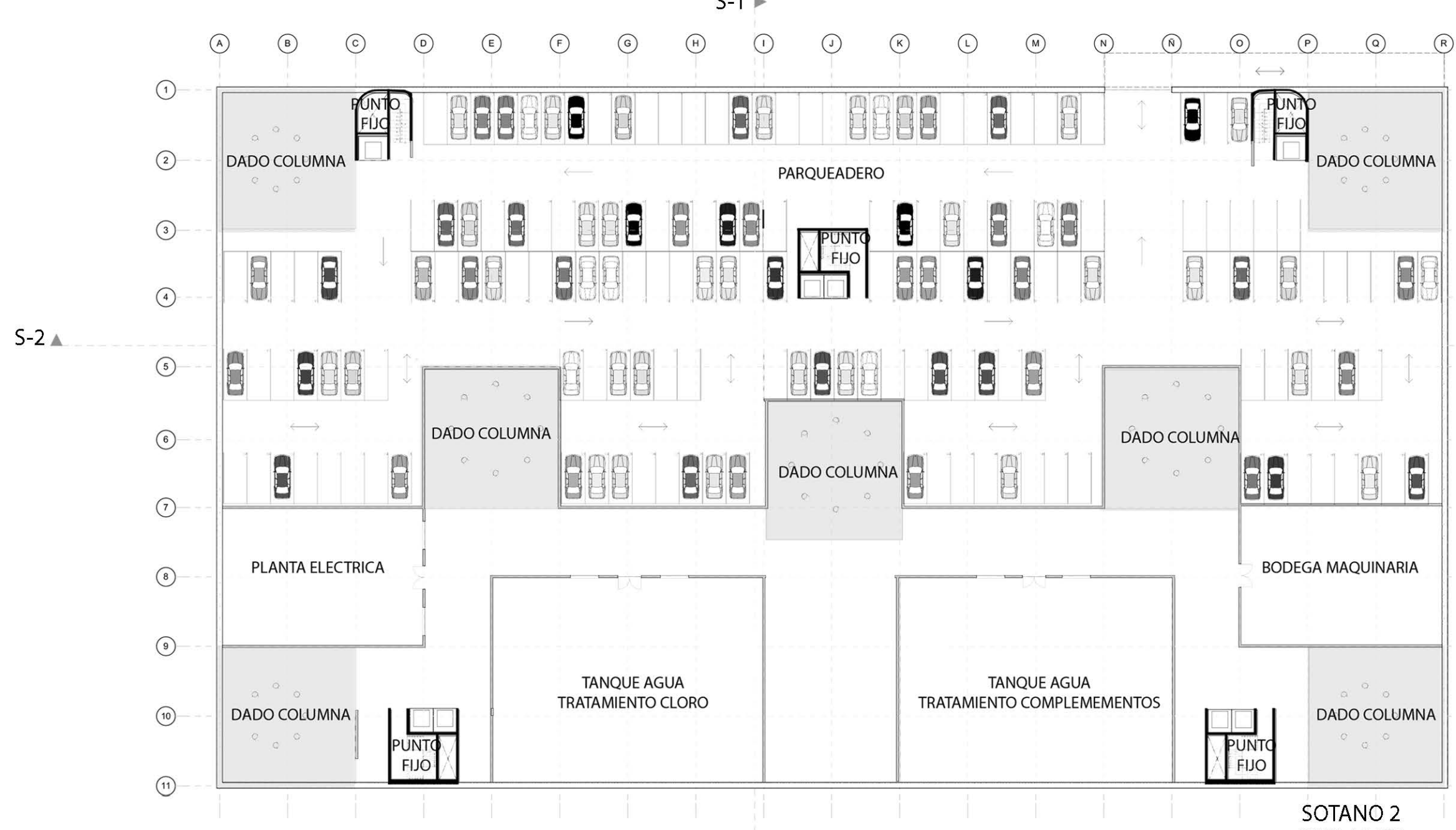
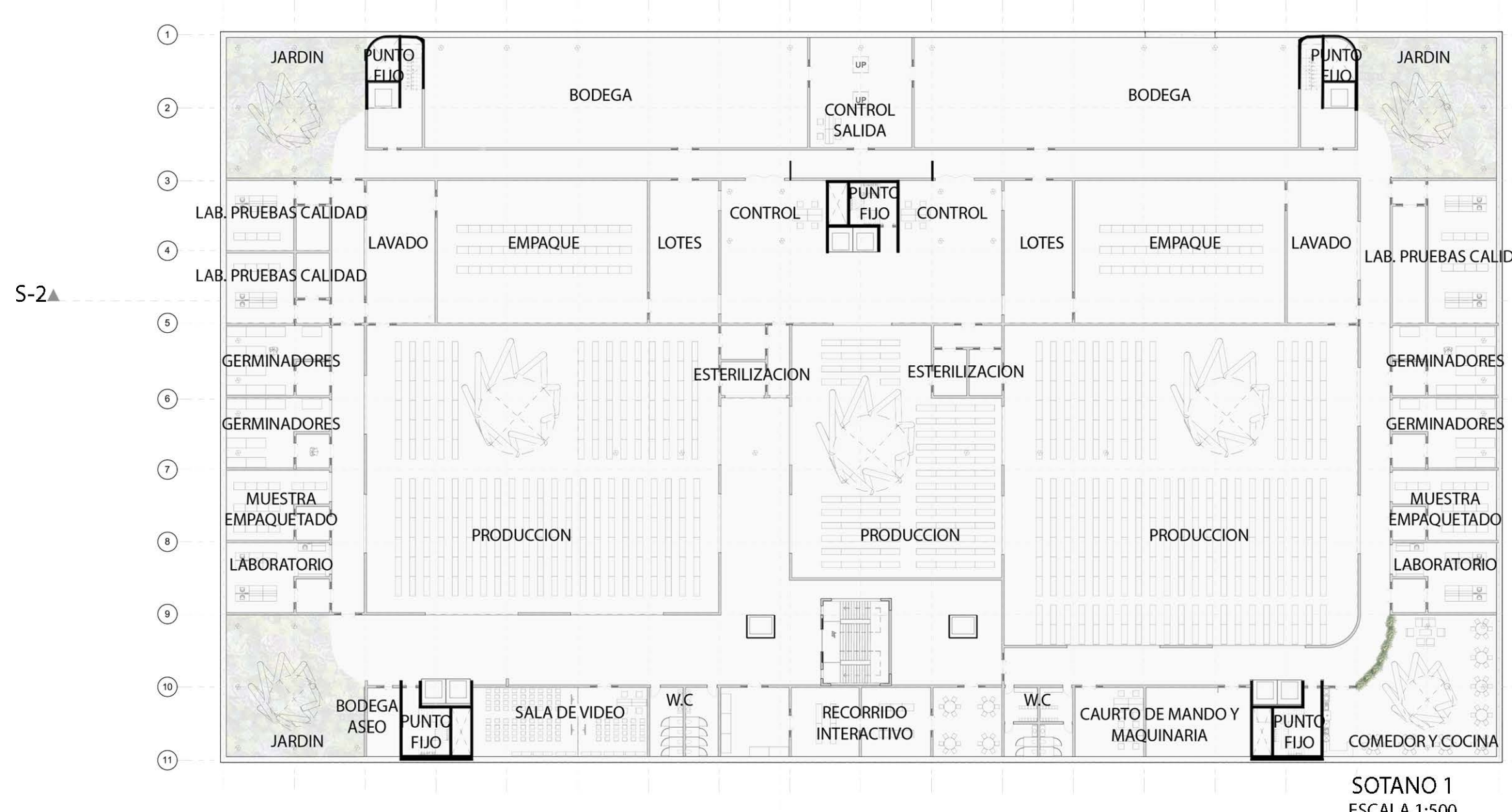
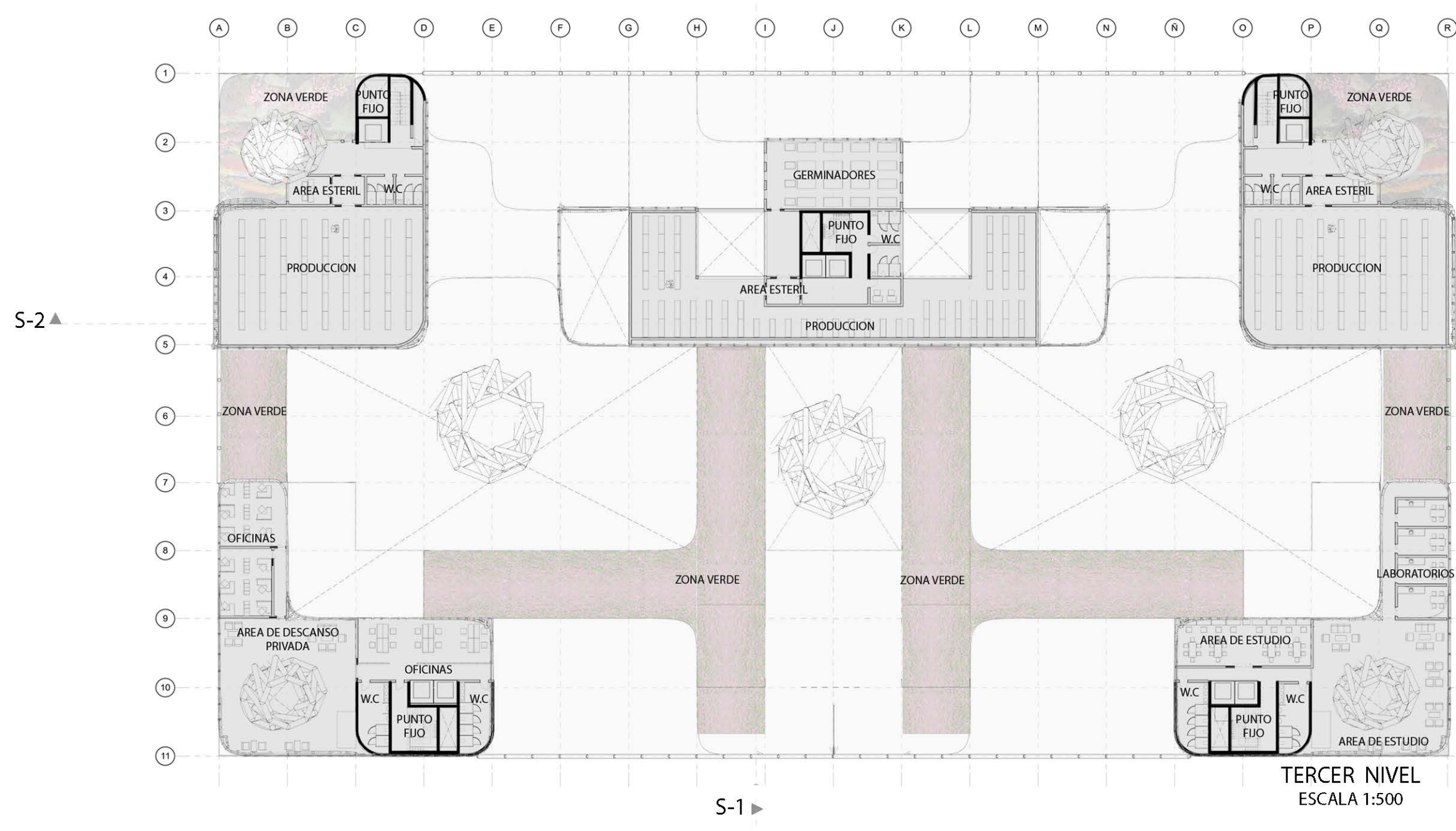
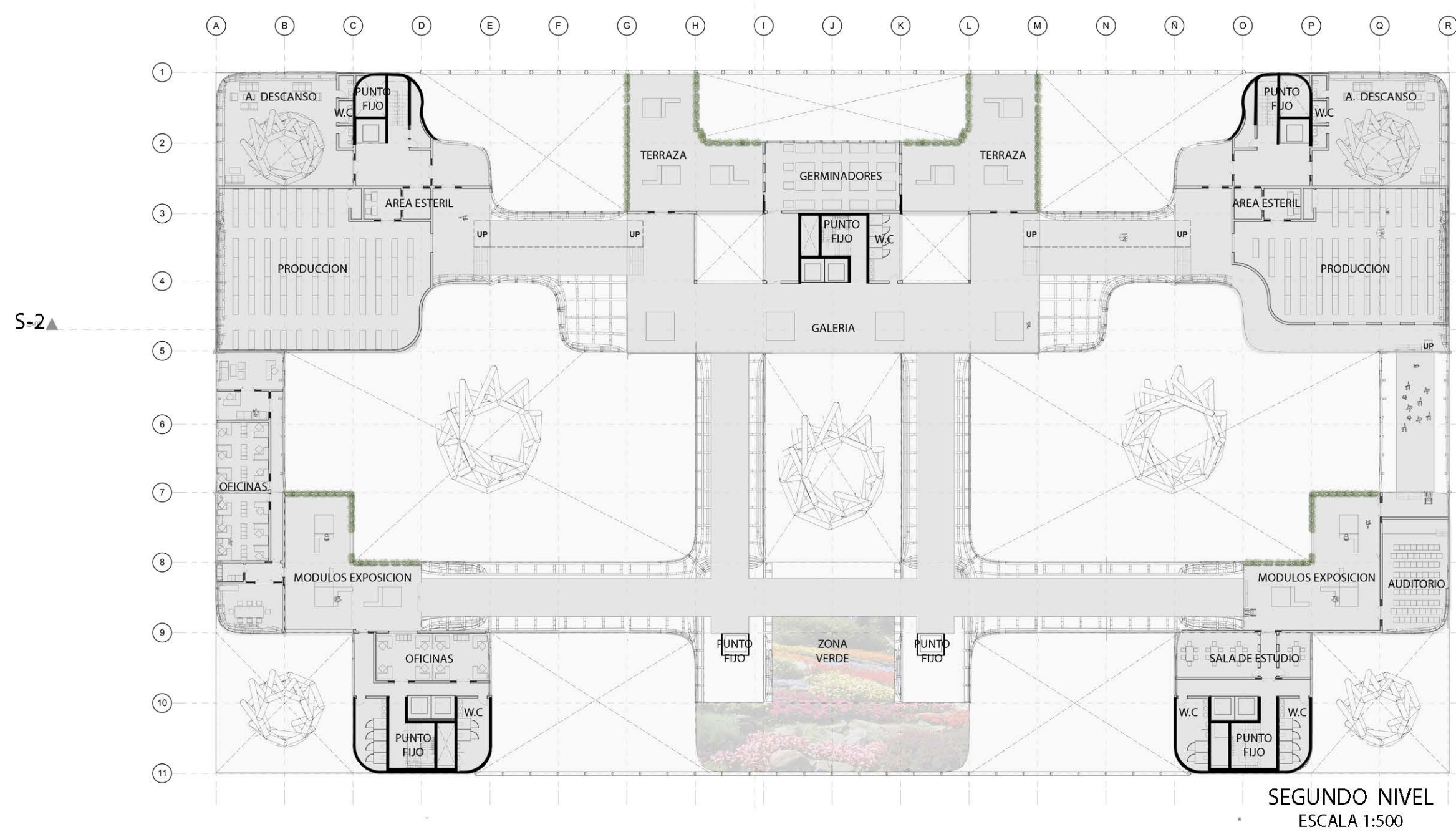
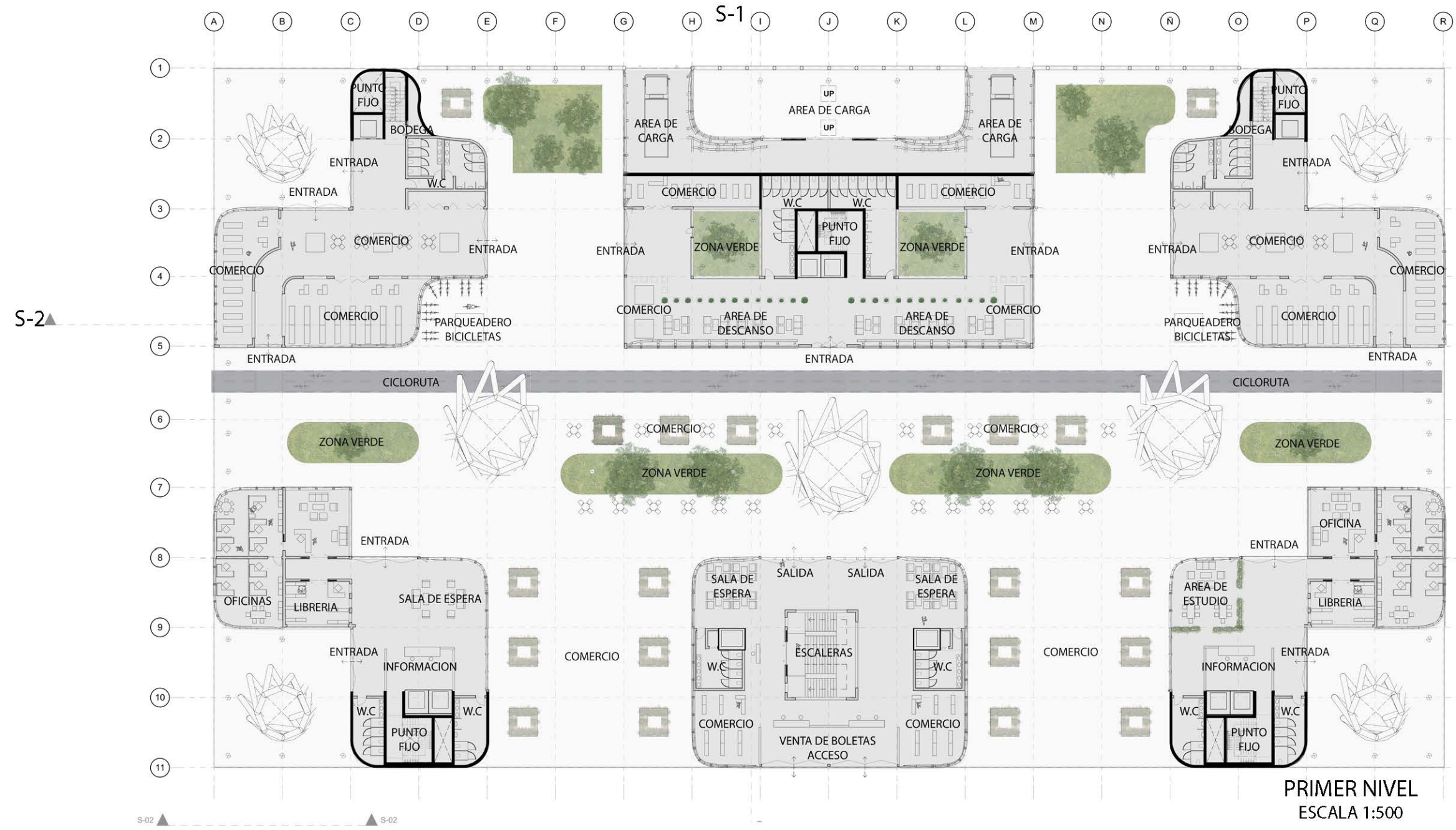
## Detalle union columna con placa



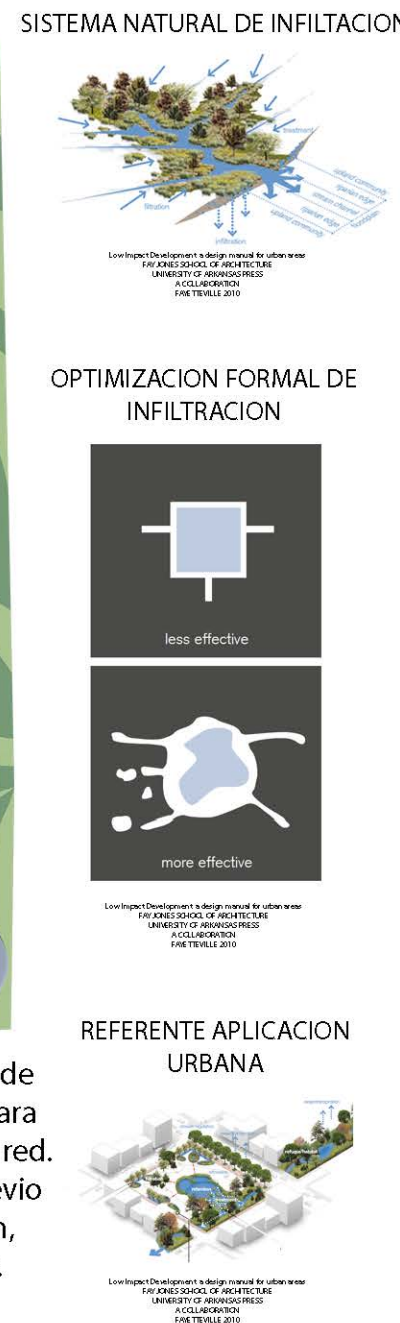
## RETICULADO ESPACIAL DE DOBLE PARED ESTRUCTURA METALICA



# High tech farming



## LOW IMPACT DEVELOPMENT (LID) DESARROLLO DE BAJO IMPACTO

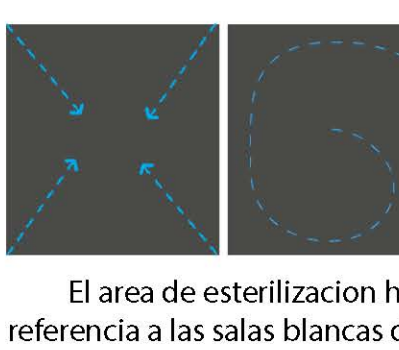


"El desarrollo de bajo impacto (LID) es un manejo ecológico de aguas pluviales enfoque que favorece la ingeniería blanda para lluvias en el sitio a través de un tratamiento de vegetación en red. El objetivo de LID es mantener un el régimen hidrológico previo al desarrollo de la utilizando técnicas que se infiltran, filtran, almacenan, y evaporan el agua de lluvia cerca de su fuente. LID remedia la escorrentía contaminada a través de una Red de paisajes de tratamiento distribuido."

## AREA DE PRODUCCION



## AREA ESTERILIZACION



El area de esterilizacion hace referencia a las salas blancas donde la persona o el trabajador debe darse un baño de aire antes de ingresar al area de produccion.



## LEDs

La utilizacion de bombillos LED desarrollados por GE, estan disenados para producir la onda de luz optima para la fotosintesis, lo cual es acelera el crecimiento de la planta en un 250%. Por medio de la implementacion de los LEDs las plantas se pueden utilizar durante un periodo más largo. La producción puede comenzar antes y el cultivo durante todo el año es posible . 250 Wattage [W]

## GERMINADORES



Los germinadores son el metodo mas efectivo de controlar el desarrollo de las plantas , ya que permite optimizar las variables mediambientales por medio de un sistema de control de humedad y nutrientes necesarios para el brote de la semilla .

## EDUCACION

Asociacion publico privada (APP) con universidades y entidades estatales que permitan generar conocimiento y informacion.

## DOTACIONAL

High tech farming es un proyecto arquitectonico que brinda una alternativa de alimentacion y recreo a la poblacion, por medio de la experimentacion y generacion de conocimiento conjunto.



## RECORRIDO

