

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO
COLEGIO ARQUITECTURA Y DISEÑO INTERIOR

Agricultura Urbana: Comunidad agrícola

Ana María Sevilla Hidrovo

Jaime López, Arq.

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Arquitecta

Quito, 11 de Junio 2012


Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Arquitectura

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

“Comunidad Agrícola”

Ana María Sevilla

Jaime López, Arq.
Director de Tesis



.....

Pablo Dávalos, Arq.
Miembro del Comité de Tesis



.....

Marco Villegas, Arq.
Miembro del Comité de Tesis



.....

Diego Oleas Serrano, Arq.
Decano del Colegio



.....

Quito, 11 de junio de 2012

© DERECHOS DE AUTOR

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

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma:

Nombre: Ana María Sevilla Hidrovo

C. I.:172036459-3

Fecha: 11 de junio2012

Resumen

En el mundo, las ciudades van creciendo cada vez más y reducen el área de la zona rural. Lo que implica una disminución considerable del suelo cultivable, y un aumento drástico de la población urbana. Para el 2050 se plantea que las ciudades cubrirán el 80% del territorio mundial. Debido a esto, surge una interrogante: ¿cómo alimentar a tanta gente con un área cultivada limitada? Como una respuesta a esto, se empieza a hablar de temas como la agricultura urbana. La cual es: la práctica agrícola dentro o en los alrededores del área urbana.

El cultivar dentro de una ciudad genera varias mejoras en diversos ámbitos: la reutilización de espacios residuales, generación de áreas verdes, un mejor uso de recursos, cambio de estilo de vida, mejoramiento de paisaje, entre otros. Al plantear estas soluciones, no implica perder ninguna comodidad moderna, al contrario, se intenta generar una mejora en la calidad de vida, mediante la coexistencia de lo agrícola y lo urbano.

Abstract

Around the world, cities are growing more every day and reducing the rural area. This implies a considerable decrease of arable land, and a dramatic increase in the urban population. By 2050, it is considered that cities are going to cover 80% of the world. This fact generates a question: how could we feed so many people with limited resources? As a response to this, some topics such as urban agriculture begin to appear. It is defined as every agricultural practice in or around the urban area.

Cultivating within a city, generates several improvements in several areas: the reuse of residual spaces, the creation of green areas, a better use of resources, a change of lifestyle, a landscape improvement, among others. By raising these solutions does not mean losing any modern comfort, on the contrary, it tries to build a better quality of life by the coexistence of agricultural and urban.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I	
1.1 Ciudad, producción y recursos.....	3
1.2 Formación de la ciudad	5
1.3 Datos estadísticos.....	8
1.4 Definición de agricultura urbana.....	13
1.5 Modelos planteados de agricultura urbana.....	16
Broadcres/Usonia	
The New Regional Pattern	
Agronica/ Territory for the New Economy	
CAPITULO II	
2.1 Sostenibilidad y sustentabilidad.....	20
2.2 Definición actual de granja.....	25
2.3 Precedentes.....	27
Proyecto de Vivienda Social”San Francisco de Huarcaay”	

Agro Housing Knafo Klimor Architects

Eco Laboratory: Seattle's Exemplary Eco Community

CAPITULO III

3.1 Cultivos hidropónicos

3.2 Ventajas y Desventajas de los cultivos hidropónicos

3.3 Una Hidroponía al alcance todos y fácil de realizar

3.4 Reciclaje de desechos

3.5 Estudio de energías renovables

CAPITULO IV

4.1 Análisis del sitio

4.2 Desarrollo arquitectónico

BIBLIOGRAFÍA

Lista de figuras

Ilustración 1: la evolución de la ciudad.....	8
Ilustración 2: Comparación de la población mundial actual y a futuro.....	9
Ilustración 3: Estadísticas de la ciudad.....	10
Ilustración 4: Demostración del incremento de la huella ecológica.....	11
Ilustración 5: Uso de suelo en Ecuador.....	11
Ilustración 6: Área cultivable en el Ecuador.....	11
Ilustración 7: Agricultura urbana.....	14
Ilustración 8: Implantación de Broadacres/Usonia.....	17
Ilustración 9: Imagen de The New Regional Pattern.....	18
Ilustración10: Imagen de Agronica/ Territory for the New Economy.....	19
Ilustración11: Naturaleza y ciudad.....	21
Ilustración12: Forma de lograr el equilibrio de la ciudad y la ciudad.....	21
Ilustración13: Espacio público como lugar de comunicación, encuentro y rescata la vida.....	22

Ilustración 14: Espacio público como lugar de comunicación, encuentro y rescata la vida.....	22
Ilustración15:Desarrollo sostenible.....	25
Ilustración16:Tipo de granja.....	27
Ilustración 17:Tipo de granja.....	27
Ilustración 18: Ubicación Proyecto de Vivienda Social "San Francisco de Huarca".....	28
Ilustración.19: Ubicación Proyecto de Vivienda Social "San Francisco de Huarca".....	28
Ilustración 20: Implantación y planta de cubiertas.....	29
Ilustración 21: Render y detalle de fachada.....	29
Ilustración 22: Recolección de agua lluvia.....	30
Ilustración 23: Tipologías y ahorro de recursos.....	30
Ilustración 24: Tipología de planta.....	31
Ilustración 25: Diagrama de uso de suelo.....	31
Ilustración 26: Agro Housing.....	32
Ilustración 27: Programa.....	32
Ilustración 28: Agro Housing: sala comunal y kindergarden.....	32
Ilustración 29: Invernaderos.....	33
Ilustración 30: Invernaderos.....	33
Ilustración 31: Invernaderos.....	33

Ilustración 32: Invernaderos.....	34
Ilustración 33: Invernaderos.....	34
Ilustración 34: Reciclaje de agua e iluminación.....	35
Ilustración 35: Plantas y tipología.....	35
Ilustración 36: Plantas y tipología.....	35
Ilustración 37: Render.....	35
Ilustración 38: Render.....	35
Ilustración 39: Proyecto Eco Laboratory.....	36
Ilustración 40: Proyecto Eco Laboratory.....	36
Ilustración 41: Uso de contenedores.....	37
Ilustración 42: Funcionamiento de energías pasivas y activas.....	37
Ilustración 43: Funcionamiento de energías pasivas y activas.....	37
Ilustración 44: Funcionamiento de energías pasivas y activas.....	38
Ilustración 45: Funcionamiento de energías pasivas y activas.....	38
Ilustración 46: Funcionamiento de reciclaje de agua.....	38
Ilustración 47: Imágenes de Eco Laboratory.....	39
Ilustración 48: Imágenes de Eco Laboratory.....	39

Ilustración 49: Hidroponía en sólido.....	40
Ilustración 50: Hidroponía en líquido.....	41
Ilustración 51: Imágenes de hidroponía gaseosa.....	41
Ilustración 52: Imagen de pisos superpuestos.....	44
Ilustración 53: Imagen cultivos con elementos reciclados.....	45
Ilustración 54: Imagen cultivos con elementos reciclados.....	45
Ilustración 55: Imagen cultivos con elementos reciclados.....	45
Ilustración 56: Imagen cultivos con elementos reciclados.....	45
Ilustración 57: Imagen de realizacion de contenedores de madera.....	46
Ilustración 58: Tabla de comparación entre cultivos hidropónicos y cultivo en suelo.....	47
Ilustración 59: Diagrama de areas verdes en la ciudad e Quito.....	49
Ilustración 60: Ubicación.....	49
Ilustración 61: Ubicación.....	49
Ilustración 62: Ubicación.....	50
Ilustración 63: Ubicación.....	50
Ilustración 64: Frente del terreno.....	50
Ilustración 65: Frente del terreno.....	51
Ilustración 66: Fachada posterior del terreno.....	51
Ilustración67: Fachada posterior del terreno.....	51

Ilustración 68: Diagrama de figura y fondo con los elementos que ocupan actualmente el terreno y sin ellos.....	52
Ilustración 69: Diagrama de figura y fondo con los elementos que ocupan actualmente el terreno y sin ellos.....	52
Ilustración 70: Uso de suelo de la zona de Cotocollao.....	52
Ilustración 71: Uso de suelo del barrio San José del Condado.....	53
Ilustración 72: Elementos programáticos importantes de la zona de Cotocollao.....	53
Ilustración 73: Elementos programáticos importantes del barrio San Jose del Condado.....	54
Ilustración 74: Nodos del sector de Cotocollao.....	54
Ilustración 75: Vías importantes que pasan por la zona.....	55
Ilustración 76: Clasificación de vías que rodean la zona.....	55
Ilustración 77: Tipologías.....	56
Ilustración 78: Topografía del terreno.....	56
Ilustración 79: Inclinación del terreno.....	57
Ilustración 80: Concepto arquitectónico.....	58
Ilustración 81: Coeficiente de ocupación de suelo.....	60
Ilustración 82: Implantación.....	61
Ilustración 83: Capas de vegetación.....	62
Ilustración 84: Ejemplo de lo que se puede producir dentro de los invernaderos.....	63

Ilustración 85: Tipología de vivienda.....	64
Ilustración 86: Tipología de vivienda.....	64
Ilustración 87: Tipología de vivienda.....	65
Ilustración 88: Fachada doble de vidrio.....	67
Ilustración 89: Invernadero.....	68
Ilustración 90: Funcionamiento del invernadero.....	68
Ilustración 91: Funcionamiento de la zona de carga	69
Ilustración 92: Planta baja.....	70
Ilustración 93: Primera planta alta.....	71
Ilustración 94: Segunda planta alta.....	72
Ilustración 95: Tercera planta alta.....	73
Ilustración 96: Fachadas.....	74
Ilustración 97: Cortes.....	75
Ilustración 98: Render.....	76

Introducción

Nuestra sociedad debe afrontar varias dificultades como cambios climáticos, sobrepoblación, uso de energía, desperdicio y uso de recursos, etc. Muchos de estos temas debemos empezar a solucionar pronto porque estamos actualmente sintiendo sus estragos. Uno de los problemas más grandes que debemos resolver es la carencia de recursos que se ve agudizada por la sobrepoblación y crecimiento descontrolado de las ciudades las cuales están tomándose el suelo agrícola el cual a es escaso. Debido a que este consiste en el 38% de la superficie natural terrestre pero en la actualidad ya está siendo explotado casi en su totalidad. Esto es preocupante ya que se piensa que si seguimos teniendo un crecimiento poblacional constante las ciudades llegaran a contener el 80% de la población mundial pero necesitaremos casi dos planetas Tierra para alimentarlos.

Varias soluciones han sido planteadas para resolver estos problemas, ejemplo de ello son: los huertos urbanos, las granjas verticales, la agro arquitectura. Con ello, no sólo se disminuiría el déficit alimenticio o la erosión del suelo, sino que habría un mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos.

Los huertos urbanos no son un tema de interés reciente. Varias organizaciones internacionales han identificado el potencial de la agricultura urbana. La FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), la OMS, el Programa de Gestión Urbana (PNUD-UN-Hábitat) han desarrollado

diversos programas aplicando la agricultura urbana como medio para fortalecer la participación comunitaria, el alcance a una buena calidad de vida y el alivio de la pobreza.

A partir de estas inquietudes, alrededor del mundo se ha planteado la posibilidad de generar lugares de cultivo dentro de la ciudad. Programáticamente estos cultivos van acompañados, ya sea, por: vivienda, centros de investigación, entre otros. Mediante el desarrollo de la tecnología, se podrían generar cultivos en altura para el mejor aprovechamiento del suelo. Esto aporta numerosas ventajas a la investigación: evita la parcelación de los terrenos, la devaluación de las tierras y la contaminación de los recursos. Es importante tomar en cuenta también el impacto que generaría dentro de la ciudad, no sólo en el ámbito de mejoramiento de sistemas, sino que podría tomárselo como un aporte al paisaje, espacio verde y espacio público.

Capítulo I

1.1 Ciudad, producción y recursos

Históricamente la irracionalidad, el descuido en el manejo de los recursos, han sido características de las actividades económicas. La década de los 70 se caracterizó por la preocupación en torno al medio ambiente. El Club Roma presentó en 1972, en los Estados Unidos, el informe Meadows, donde se manifestó la necesidad de fijar límites al crecimiento económico, debido al desequilibrio del desarrollo descontrolado y los recursos ambientales del planeta. Esto tiene relación a la teoría Malthusiana, la cual afirma que: “la población seguirá creciendo, no habría como alimentarla ya que crece en proporción geométrica en tanto la producción de alimentos crece en proporción aritmética” (Leal del Castillo, 2004,1). Eso quiere decir que la población crece siempre a mayor velocidad que la capacidad de producción, lo que impide sustentar a todos los habitantes mundiales.

Thomas Malthus es la respuesta pesimista al optimismo de Adam Smith. Es conocido su trabajo sobre los peligros del crecimiento de la población. Conecta el crecimiento de la población con el crecimiento económico, por lo que no es sorprendente su visión pesimista. (...) Malthus observó que la producción requiere tierra como la labor, mientras que el crecimiento de la población aumenta el suministro obrero, pero no el suministro de tierra. (Leal del Castillo, 2004,1)

Esto debe ser tomado en cuenta, ya que en la naturaleza todo sigue un proceso, cuando llega a cierto punto colapsa y esta degradación es el comienzo de

un nuevo proceso. Hay un ciclo natural: nacimiento, crecimiento reproducción y muerte; por esta razón, todo debe ser acorde con la capacidad de sustentabilidad de un ecosistema, se debe encontrar el punto de equilibrio, parar de crecer en un determinado momento. Si no es así y se altera la capacidad de recuperación de un ecosistema, se pone en riesgo la propia supervivencia.

Esta situación ha generado una preocupación a nivel mundial respecto a los asentamientos humanos y su impacto sobre el medio. Debido a esto, se han generado diversas inquietudes y propuestas. Una de ellas es el mejor control administrativo de las ciudades, porque su expansión perjudica a la ordenación ambiental. Se pretende planificar y ordenar de manera sostenible del uso de la tierra. El crecimiento indiscriminado de las urbes y el incremento de necesidades de: la industria, industria, vivienda, comercio, entre otros, promueve la invasión de bosques y de zonas sensibles. Esto ha ayudado a que la zona rural se deteriore ambiental y productivamente.

La actividad económica se ha concentrado en la metrópolis, un incremento de los desequilibrios territoriales y el malestar urbano. En países del tercer mundo el incremento de natalidad y la edad promedio, la ubicación de procesos industriales y la intensificación de las migraciones campo-ciudad han creado grandes masas de desplazados. Las ciudades receptoras no cuentan con servicios básicos suficientes y se están generando problemas de vivienda empleo transporte sanidad y seguridad. (Leal del Castillo, 2004,35)

El funcionamiento de la ciudad se basa en términos de intercambio de materia, de energía y de información, su consumo actual de los recursos es mayor que los ingresos, lo cual ha resultado en una reducción del capital natural.

Los ciudadanos deben obtener sus alimentos de las periferias, o de lugares a mayores distancias, lo que hace a las ciudades dependientes de otros sitios. Esto se aplica no solo a esto, sino al acceso a otros recursos como el agua, electricidad, combustibles, o cualquier clase de materia prima, etc.

1.2 Formación de la ciudad

El hombre ha pasado de vivir en comunidad, familias, clanes, en los cuales formó grupo de recolectores y cazadores. En cuanto se hizo sedentario construyó viviendas que más adelante se agruparían en aldeas y poblados. Finalmente surgen las ciudades como centros de comercio. A partir de este momento la historia de la humanidad cambia, los grupos de recolectores desaparecen para dar cabida a la especialización de las actividades. (Leal del Castillo, 2004,53)

El momento de aparición de la ciudad no se conoce con exactitud, sin embargo, la historia reconoce como la ciudad más antigua del mundo a Jericó, la cual se fundó hace 9000 años a.C.

Desde sus inicios han servido para transformar el entorno y colonizar el territorio. Las ciudades han cambiado en base al aumento de las demandas y

necesidades de sus habitantes. Han pasado de ser un grupo de pequeños caseríos, a ciudades amuralladas, medinas, ciudades extensas y grandes urbes.

La revolución industrial marca un hito, trae cambios en la economía, surge una sociedad dividida en clases: el proletariado y los burgueses. Los últimos eran dueños del capital, las tierras y los otros sus trabajadores. Esto también influyó en la forma de ocupación del suelo urbano, ya que la tierra adquiere valor en función de su productividad y la distancia en la que se encuentra desde centro de la ciudad. Las tierras marginales se venden y surgen la especulación de valor de los terreno, esto se fue fomentado, ya que se crean sistemas de transporte. (Leal del Castillo, 2004,54) Con el desplazamiento del proletariado surgen zonas marginales de viviendas carentes de servicios públicos especialmente sanitarios lo que prolifera plagas y enfermedades, además de la contaminación causada por el ferrocarril el cual se emplaza cerca de la zona de las fábricas y de las viviendas de los trabajadores.

El capitalismo industrial genera migraciones campo-ciudad en busca de empleo y mejores condiciones de vida. Debido a que el bajo precio de las tierras en el sector rural hace que el campesino se vuelva en un nuevo pobre urbano dependiente de la clase burguesa. (Leal del Castillo, 2004,55)

“El nuevo modelo de la ciudad en los años 20 se diseñan vías para los automóviles y se construyen redes de acueducto, alcantarillado y electricidad Los altos costos del terreno inducen la construcción de rascacielos y se mantiene como símbolos de poder económico” (Leal del Castillo, 2004,56)

La concentración de funciones y de personas hace que la ciudad contemporánea sea gran consumidora de recursos, que demande cada vez mayor infraestructura de servicios públicos y sociales y que su equipamiento urbano crezca cada vez más. Existe la necesidad de albergar a la clase obrera y dar soluciones habitables a los más pobres y marginados que constituyen los cinturones de miseria. Con la masificación de la vivienda y de los servicios aumenta la demanda de energía eléctrica, y demás recursos. El crecimiento desordenado de la ciudad y la prestación de los servicios absorbe a las poblaciones y a las ciudades pequeñas cercanas constituyendo áreas metropolitanas. (Leal del Castillo, 2004,56)

La pérdida de la calidad de vida y los altos costos de los servicios públicos e impuestos promueven a que las familias que cuentan con ciertos recursos económicos, se muden a vivir a la zona rural más cercana, se fundan pequeñas poblaciones conectadas con la metrópolis a través de autopistas. Pero, pronto estos nuevos asentamientos se convertirán en pequeñas ciudades que también expulsaran a sus habitantes.

Las ciudades del tercer mundo sufren una gran expansión urbana, debido a la gran migración. Lo que produce un problema urbano, puesto que proliferan barrios de invasión compuestos por viviendas marginales e ilegales carentes de todo tipo de servicios sanitarios.

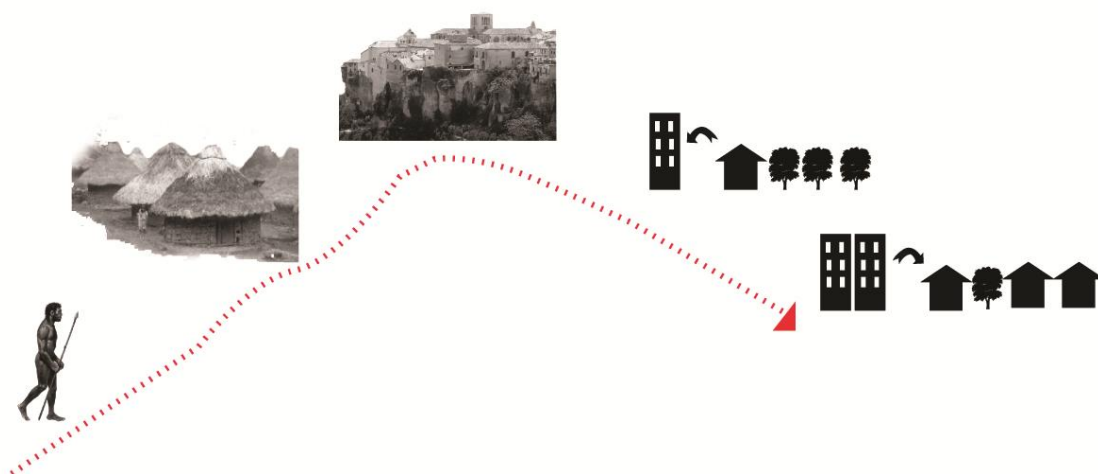


Ilustración 1 El diagrama muestra resumidamente la evolución de la ciudad hasta lo que conocemos actualmente.

1.3 Datos estadísticos

Es importante conocer las estadísticas que han llevado a la generación de la idea de la agricultura urbana y sus derivados como la granja vertical, que es una forma moderna y tecnológica de aplicar esta teoría. Los números son un reflejo de los acontecimientos actuales y una posible proyección al futuro, lo cual ha inspirado a varios conocedores a plantear diversas soluciones y buscar nuevas formas de contrarrestar los problemas que estos nos proyectan.

Primeramente es necesario conocer que 38% de la superficie natural terrestre tiene uso agrícola; del cual el 80% está siendo actualmente explotado por la industria agroalimentaria, dejando libres sólo un 20% restante, equivalente a 160.000.000 Ha. Si hacemos una aproximación del crecimiento poblacional, sabremos que para el año 2050; la población mundial sobrepasará los 9.016 millones de habitantes. Esto

implica que habrá un aumento de 3.000 millones más de personas, lo que demandará más de 1.000 millones de hectáreas adicionales para superficies de cultivo. Por lo tanto, tendremos un déficit de 840 millones de hectáreas de superficie agrícola que no pueden obtenerse de la naturaleza. Además debemos tomar en consideración que se proyecta que el 80% de la población viva en la ciudad. ((Leal del Castillo, 2004)

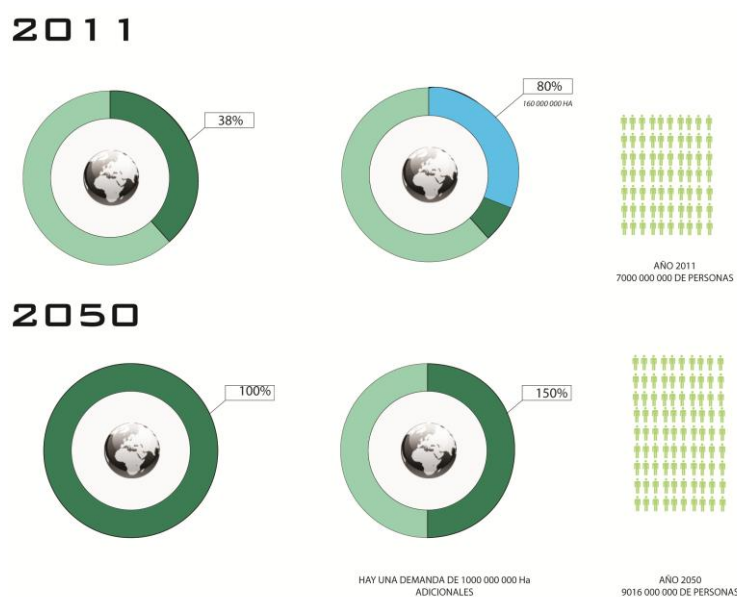


Ilustración 2: Comparación de la población mundial actual y a futuro

Actualmente, las ciudades ocupan un 2% del total del suelo del planeta, pero albergan el 50% de la población mundial. Se calcula que sus habitantes están consumiendo el 75% de los recursos y a su vez, generan el 75% de los residuos



Ilustración 3: Estadísticas de la ciudad

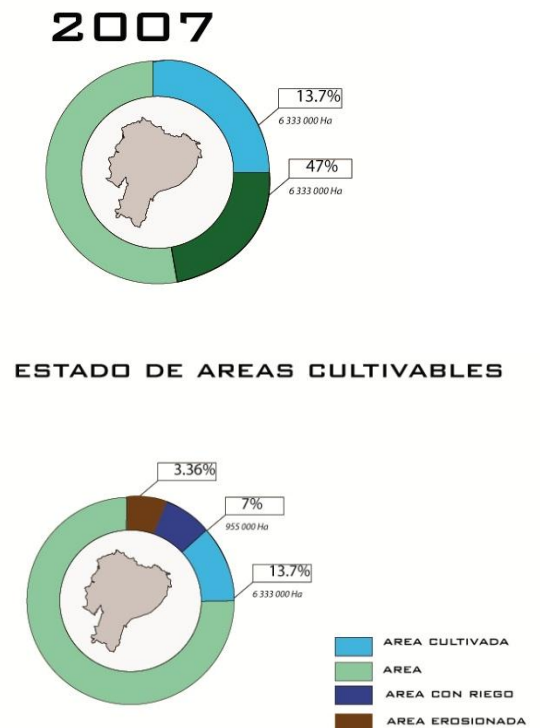
Para entender como esto afecta a la humanidad, se desarrolló el término de la huella ecológica se la define como: “El área equivalente de suelo productivo o ecosistema acuático que se necesita para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos que genera una población definida con un estilo de vida concreto” .(Viñolas i Marlet, 2005,16) En otras palabras, es la forma de comprender, claramente, el consumo real de recursos materiales y energéticos, además, de la producción de desechos y contaminantes. Se puede hacer una comparación anual de los datos obtenidos de ésta para tener una mejor visión de cómo se está desgastando nuestro planeta: en 1961 era del 70% de la capacidad de regeneración de la tierra, en los 80 era del 100%, en 1999 excedió la disponibilidad planetaria y en la actualidad, se elevó al 120%. (Leal del Castillo, 2004,6)



Ilustración 4: Demostración del incremento de la huella ecológica

A pesar de todo esto y, no obstante la gran facultad agrícola que existe en el Ecuador, la gente ve esta realidad como ajena las personas que vivimos en la ciudad no sabemos, en realidad, lo que sucede en el campo la escasez de agua, las sequías y demás situaciones que nos están afectando a nosotros como al resto del mundo.

En el Ecuador el 47% de la tierra es usada para cultivos. En los datos recolectados en el 2007: 6.333.000 hectáreas eran áreas agrícolas potenciales, de las cuales solo 1.850.000 Ha son



áreas cultivables. De éstas, solo 955.000 hectáreas tiene infraestructura para riego, lo que equivaldría al 30,8% del área cultivable y a su vez de este porcentaje, el 48% tiene serios problemas de erosión, la cual es causada por la actividad agrícola, la cual degrada fuertemente los suelos, debido a la implementación de tractores y otros medios moto mecánico. A esto habría que agregarle el uso indiscriminado de pesticidas, que no solo contamina y disminuye la fertilidad del suelo, sino que ensucian el agua. Otro factor a ser tomado en cuenta es el cambio climático que afecta al Ecuador. Sólo en la ciudad de Quito ha habido un aumento de temperatura de 1.5 ° C y una reducción en la precipitaciones del 1.3 %.

Además, hay otros factores importantes que considerar en el Ecuador, que también influyen en el pensar en la utilización de granjas urbanas. Uno de ellos es la pobreza, hay un 61% de la población nacional que vive bajo pobreza. Los migrantes conforman una parte de este dato estadístico, ya que la gente del campo viene a la ciudad en búsqueda de una mejor vida, pero al carecer de los conocimientos suficientes, y de que muchos de ellos no tienen mayor experiencia laboral, ya que la mayor parte de su vida se la han dedicado al trabajo del campo, no logran su objetivo y viven en condiciones precarias. Se estima que las migraciones que se dan hacia las ciudades, principalmente, han disminuido la población rural en 1979-81 en 53%, de 1989-91 en un 45% y en 2003 en 37. Pero este es un dato que no podrá variar ya que estas personas dentro del campo no tienen una adecuada calidad de vida, puesto que hay comunidades rurales de pobreza superan el 95%.

Otro dato a ser tomado en consideración es que la alimentación es el mayor componente del gasto familiar. Equivale al 50% y el 60 % de sus ingresos. Así que cualquier ahorro en el gasto alimenticio implica que una porción significativa de los ingresos familiares que podrá ser invertida en otras necesidades. (PGU Programa de Gestión Urbana (UNDP – UNHabitat), 2003)

1.3 Definición de agricultura urbana

Se estima que la agricultura fue desarrollada en los aproximadamente 7000 años a.C. Se lo considera una especie de domesticación porque manipula plantas en estado salvaje (Junta de Castilla y León,2004). A la agricultura se la asocia directamente a la etapa de sedentarismo de los humanos, debido a que al utilizarla ya no tenían la necesidad de movilizarse una vez pasada la temporada de producción en cada zona.

Se considera que el desarrollo de la agricultura posee tres etapas: la recolección, la manipulación de plantas salvajes y, finalmente, la respuesta biológica con el cambio morfológico de las plantas objeto de cultivo.

La necesidad de unas zonas de cultivo obliga a la preparación de los campos mediante un sistema de deforestación por medio del fuego y la utilización de un nuevo utillaje, las hachas como principal representante, para el desmonte. La preparación de los suelos implica a su vez la aparición de las azuelas, de una agricultura cíclica que, contrariamente a la agricultura itinerante, permitan una estabilización de la población en poblados durante largos periodos de tiempo” (Junta de Castilla y León,2004)

Estas actividades implican el desarrollo de pequeños poblados rudimentarios y que las necesidades espaciales de sus habitantes vayan cambiando con el tiempo lo

que produce el desarrollo de programa como: refugios, vivienda y lugares de almacenamiento. Poco a poco se fueron desarrollando las ciudades hasta llegar a tener la apariencia con las que las conocemos. Pero al aumentar su tamaño las aéreas que las rodeaban y que servían para la agricultura y fuente de alimento de las urbes, se ha visto disminuida. Frente a este problema se desarrollo la idea de la agricultura urbana.

La agricultura urbana es la práctica de agricultura dentro o en los alrededores del área urbana. Esta actividad no solo se limita al plantar, cosechar, sino al procesar y distribuir una diversidad de productos alimenticios y no alimenticios, derivados de estos sembríos, ya sean mermeladas, panes y demás mercancías o artesanías como decoración con hojas de choclo, etc. Los huertos urbanos contribuyen a la seguridad alimentaria, porque proporciona a una población el acceso a una mayor cantidad de alimentos, que debido a su situación económica no tendrían la capacidad de costear. Y para el resto de ciudadanos provee de vegetales y frutos frescos.

Existen diversas definiciones usadas por varias agencias internacionales. Por un lado, el Consejo de Agricultura y Ciencia de los Estados Unidos sostiene que:

La agricultura urbana es un sistema complejo que abarca un espectro de intereses, desde un centro tradicional de actividades relacionadas con la producción, procesamiento, comercialización, distribución y consumo; a una multiplicidad de otros beneficios y servicios menos reconocidos y documentados. Estos incluyen la recreación y el esparcimiento; la posibilidad de la creación de negocios, promueve salud y bienestar individual y comunitaria; embellecimiento del paisaje; restauración y corrección ambiental. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2001)



Por su parte, la Comisión de Agricultura urbana de América del Norte especifica que:

La agricultura urbana sostenible es una herramienta esencial que soluciona los problemas de la ciudad en formas innovadoras. La gestión ambiental ha mejorado gracias a los esfuerzos de ciudades verdes mediante la agricultura urbana. El comprar alimentos que se cultivan localmente, disminuye las necesidades energéticas y los costos asociados a viajes de larga distancia. (Community Food Security Coalition's North American Urban Agriculture Committee, 2003)

Datos sobre agricultura urbana

A través de investigaciones y resultados obtenidos de programas que ya están siendo aplicados, se han podido obtener datos respecto a la agricultura urbana, lo que ha impulsado más la práctica de esta. Las granjas y huertos urbanos y suburbanos proporcionan alimentos a unos 700 millones de personas que viven en las ciudades, una cuarta parte de la población urbana del mundo. Cuando hay un exceso de producción de estos sembríos se pueden desarrollar pequeños "micro huertos". De los cuales se pueden obtener ganancias de hasta tres dólares al día para las familias pobres. Eso significa un gran aporte cuando el promedio de ingreso de 3 000 millones de personas es de menos de dos dólares diarios.

Esta teoría aporta también al manejo de recursos y ahorro energético, puesto que muchas veces el mal estado de carreteras, la falta de mantenimiento a los camiones y la gran densidad de las ciudades hacen que se descomponga del 10 por ciento al 30 por ciento de los productos durante el transporte. Sin contar que, los productos alimenticios suelen viajar de 1.500 y 2.500 kilómetros de la granja al plato, 25 por ciento más de los productos alimenticios en 1980. Las frutas y verduras enviadas desde otros países y provincias lejanas pueden pasar de siete a catorce días en tránsito antes de llegar al supermercado. (FAO y CAF, 2006)

1.4 Modelos planteados de agricultura urbana

En los años 20s como rechazo a las construcciones realizadas al momento y como crítica a la formación fría y racional de las ciudades, varios arquitectos como:

Frank Lloyd Wright con su proyecto Broadacres City (1934-35) o Ludwig Hilbersheimer (1945-49) plantearon diversos planteamientos urbanísticos que se basaban en un urbanismo agrario. Sus metas eran: reconciliar a las metrópolis industriales con condiciones sociales y culturales. Una de las inquietudes que llevaron a estos nuevos planes urbanos fue la gran depresión económica que atravesaban esa época, puesto que eso podría proporcionar a los habitantes una mejor fuente de ingresos y una alimentación segura. Además esto ayudaría a contrarrestar otro de los males que la mala economía trajo a la ciudad que es la migración de campesinos, puesto que esto podría proporcionar plazas de trabajo aptas para estas personas. La mezcla de la industria y la agricultura daba la posibilidad de que los trabajadores pudieran alternar entre trabajos de fábrica y granjas colectivas.

Estas ideas fueron tomadas tiempo después por Andrea Banzi con sus obras. Agronica (1993-1994) y Territory for the New Economy (1999).

Estos proyectos plantean una re-conceptualización de la ciudad basándose en la descentralización industrial radical y disolución de la figura urbana en un paisaje productivo. Asimismo, todos ellos utilizan una red de infraestructura urbana para crear una relación entre el paisaje agrícola y el industrial.

Broadacres/Usonia

Frank Lloyd Wright presentó su propuesta urbana en 1935 en la exhibición “The disappearing City” en Nueva York. Era una crítica a la ciudad industrial. Sus componentes eran: un paisaje cultivado, una red de transporte y de comunicación de infraestructura usando la cuadrícula de Jeffersonian como principal sistema de orden. (White & Przybylski, 2010)

Se planteaba el desarrollo de una sociedad de granjeros. Al nacer, cada ciudadano como derecho un acre de terreno, donde podían construir casas modernas con amplios jardines y una granja de pequeña escala. Este modelo de ciudad planteaba la existencia de industria ligera, la cual serviría para cubrir las necesidades básicas, centros comerciales pequeños, mercados, edificios cívicos. Todas las construcciones a realizarse debían respetar la topografía, fuentes de agua y ecología preexistente.



Ilustración8: Implantación de Broadacres/Usonia (<http://inspirationgreen.com/urban-ag.html>)

The New Regional Pattern

Durante los años 40, Ludwig Hilbersheimer estaba realmente interesado en la idea de los *settlement units* o unidades de asentamiento, las cuales se unían a la red de transporte y al mismo paisaje regional mediante un sistema de autopistas. A esto, le integró la lógica de producción de Ford. Y a partir de este planteamiento,

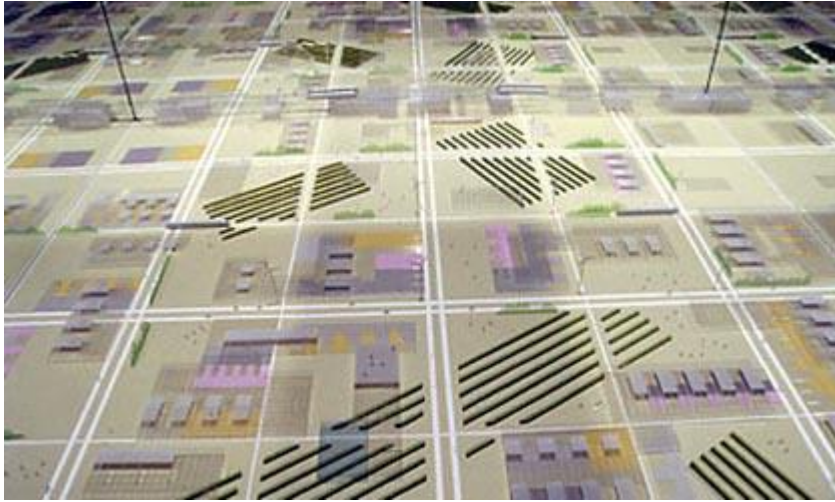
desarrolló *The New Regional Pattern* entre 1945 y 1949, el cual estaba organizado por la distribución del transporte y comunicación en un plano paisajístico horizontal. Este extenso territorio poseía casas, granjas, industria ligera, edificios comerciales, espacios cívicos; que formaban una red de varios espacios de diversas escalas y con una distribución descentralizada. Además, utilizaba una grilla, la cual respetaba la topografía, la hidrología, la vegetación, los patrones de viento, etc. (White & Przybylski, 2010)



Ilustración9: Imagen de *The New Regional Pattern* (White y Przybylski)

Agronica/ Territory for the New Economy

Andrea Banzi desarrolló dos proyectos *Agronica* en 1993-1994 y *Territory for the New Economy* 1999. *Agronica* representa el potencial entre la producción agrícola y la energética. Esto se convertiría en una nueva modalidad de la economía industrial post-Ford y la cultura consumista que él desarrolló. (White & Przybylski, 2010)



Ilustracion10: Imagen de Agronica/ Territory for the New Economy
(<http://architettura.it/architettura/20020219/index.htm>)

Capítulo II

2.1 Sostenibilidad y sustentabilidad

Es muy común que las personas consideren que la palabra sustentabilidad es sinonimo de sostenibilidad, estas se relacionan pero no tienen un mismo significado.

Una actividad es sostenible cuando cumple los siguientes puntos a nombrar: su ritmo de consumo de los recursos no supera la capacidad natural para regenerarlos. La emisión de contaminantes y de producción de residuos no debe superar la capacidad del medio ambiente para absorberlos y procesarlos. El consumo de los recursos no renovables no puede superar la capacidad humana para implantar de manera efectiva tecnologías alternativas destinadas a sustituir este consumo en idéntica o superior proporción. (Ayuntamiento de Coruña,1997)

La sustentabilidad ambiental, en cambio se refiere a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras. (El país Diccionario)

Cuando relacionamos estos términos a la arquitectura y al eco urbanismo se pueden aplicar algunos principios. Para se cumpla con la condición de sostenibilidad se debe mantener una relación entre la unidad y todas las escalas de la intervención a realizarse desde lo local, lo territorial y lo global. (Leal del Castillo, 2004,62) Se debe intentar crear una integración entre lo urbano, rural y natural, que logre una

mejora del contexto y no solo preservarlo. Se busca un equilibrio entre naturaleza y ciudad; preservando los lugares esenciales para el mantenimiento de los ciclos naturales o dado el caso se inserta nuevos procesos naturales, dentro del tejido urbano. Para ello, es importante limitar los procesos de extensión de las ciudades. Por ejemplo una forma de evitar esto es: regenerar construcciones, viviendas vacías y espacios obsoletos. Otra opción es readecuar espacios públicos e introducir nuevas dotaciones y equipamientos, porque si una zona tiene las suficientes instituciones, áreas verdes y entre otros elementos necesarios para satisfacer las necesidades de una comunidad se puede reducir los desplazamientos lo que ayuda se refleja directamente en la reducción de la huella ecológica, puesto que esto equivaldría a un ahorro de recursos energéticos y materiales.

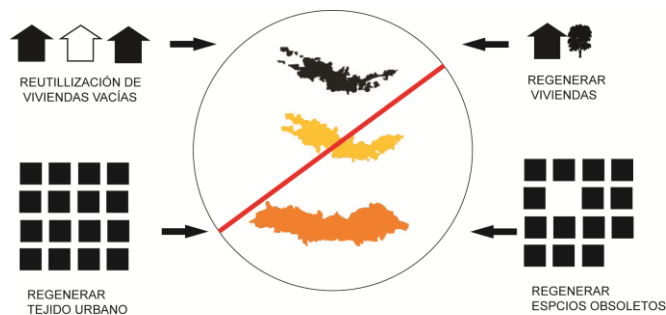


Ilustración12: Forma de lograr el equilibrio de la ciudad y la ciudad

En cuanto a la construcción, se debe tomar en cuenta componentes climáticos, lugar, entorno urbano. Se debe promover el uso de elementos bioclimáticos pasivos,

los cuales contribuyen a la conservación de recursos energéticos y materiales. Esto ayuda al mejoramiento de la calidad de vida, confort, salud y bienestar social.

Uno de los puntos más importantes que no se debe pasar por alto es la integración de la comunidad al sitio para generar la sostenibilidad del sistema urbano. El diseñar un espacio público como lugar de comunicación y de encuentro se rescata la vida de las calles, plazas y aceras. La innovación técnica y la innovación social se pueden utilizar de tal forma que los habitantes participen en su conformación y se adueñen de la ciudad. Esto aporta a la identificación, canalización y a impedir posibles conflictos.

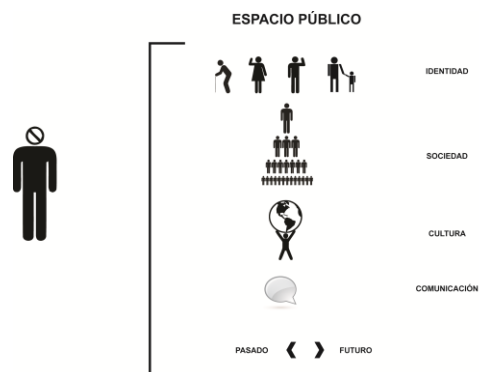


Ilustración13: Espacio público como lugar de comunicación, encuentro y rescata la vida

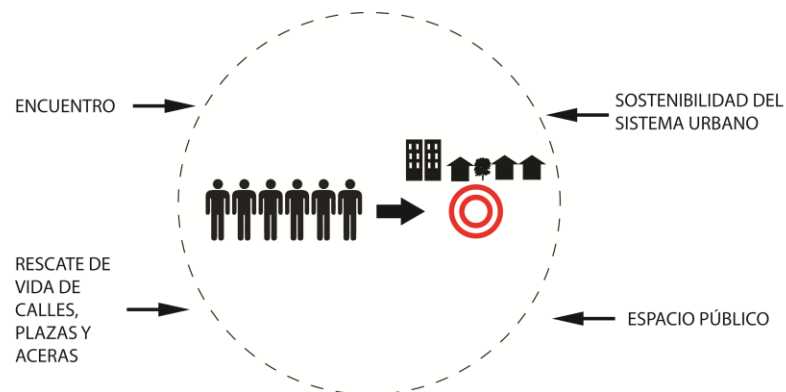


Ilustración14: Espacio público como lugar de comunicación, encuentro y rescata la vida

Los servicios públicos basados en la utilización de recursos naturales deben considerar los procesos en un ciclo completo y abordar los problemas naturales deben considerar los procesos en un ciclo completo y abordar los problemas en un punto de origen. El agua es un recurso vital pero escaso, su gestión debe iniciarse desde la demanda para minimizar su captación y ajustar la calidad del suministro a cada uso El consumo energético debe reducirse pero su calidad debe amentar de que el impacto ambiental del ciclo energético disminuya y en lo posible debe sustituirse el consumo de combustible fósiles para el de energías renovables. (Leal del Castillo, 2004,71)

Las ciudades modernas están contemplando la creación de nuevas infraestructuras, que implementen la recuperación de aguas de lluvia, el reciclaje de aguas grises y negras, la purificación de aguas por lagunaje, el uso de energías renovables, como solución a los problemas que están ocurriendo en la actualidad. Como ya hemos mencionado anteriormente ha habido un crecimiento descontrolado de los ciudadanos que las habitan, lo cual crea un conflicto para su capacidad de alimentación, alojamiento y calidad de vida. A esto debemos agregar el consumo de materias primas y de fuentes energéticas hasta llegar a un punto que se ha comprometido el desarrollo de las próximas generaciones. “A esto se debe agregar los residuos generados en estos países, los cuales se acumulan alrededor de las ciudades y campos, contaminando el suelo, dañando cosechas y comprometiendo gravemente la calidad de los alimentos.” (Landrove,pág 12)

En 1972 se publicó “Alto al crecimiento” donde se veía la necesidad de asociar el desarrollo económico con la protección a la naturaleza. En 1987 en la 42 sesión de las Naciones Unidas, se introdujo el concepto de desarrollo sostenible, donde se planteó que la pobreza de la mayoría de la población mundial se debía a los problemas medioambientales. Desde ese entonces se llegó al acuerdo de que este nuevo concepto tendría tres principios: Primero el análisis de su totalidad del ciclo de vida de los materiales, el desarrollo de uso de materias primas y energías renovables y por último, la reducción de las cantidades de materiales y energías utilizados en la extracción de recursos naturales, su explotación y destrucción o reciclaje.

A la declaración de Río se lo asocia con el programa de desarrollo para el siglo XXI, llamado Agenda 21 que aconseja una aproximación integrada y creativa en la consecución del desarrollo sostenible. Esto adquiere un compromiso social y económico: lucha contra la pobreza, control demográfico, protección sanitaria, modificación de los modos de consumo y promoción de un modelo urbano viable para los países en vías de desarrollo. Y además se plantean algunas recomendaciones para poder cumplir estos objetivos: la primera sería la protección de la atmósfera, concepción integrada del planeamiento y de la gestión del suelo, la lucha contra la deforestación, gestión de los ecosistemas frágiles, promoción de un desarrollo agrícola y rural sostenible, conservación de la biodiversidad, gestión económicamente racional de las biotecnologías, protección de las reservas de agua dulce y gestión racional de las sustancias tóxicas, residuos peligrosos o sólidos, de las aguas residuales y desechos radioactivos. (Landrove, pág. 13 y 14)

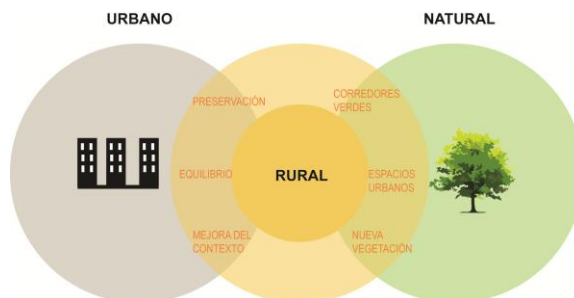


Ilustración 15: Desarrollo sostenible

Estos diversos acuerdos firmados con la idea de tener un desarrollo más sustentable, influyen también en la arquitectura, el urbanismo y la construcción. Puesto que se debe hacer un esfuerzo en la planificación del ahorro energético y de materias primas. Además se debe tomar en consideración la reducción de los gases de invernadero y de la disminución de la cantidad de residuos generados. “La construcción y el uso de edificios tienen un impacto importante en el medio ambiente, consumen alrededor del 50% de los recursos naturales, el 40% de la energía, y el 16% del agua. La construcción y demolición de edificios produce más desechos que el conjunto de las basuras domésticas.” (Landrove, pág. 16)

2.2 Definición actual de granja

Al buscar la definición de granja en el diccionario, uno puede encontrar lo siguiente: Casa de campo con un terreno para cultivar y con otros edificios donde se crían vacas, cerdos, gallinas y otros animales domésticos. (The free Dictionary by Farlex, 2011) También se la define como un lugar en el que se enseña el cuidado de

los animales y la convivencia en el campo. (El país Diccionario,2011) Pero esta es una visión antigua de lo que era una granja, la producción y consumo de alimentos, con el tiempo la visión de esta se ha visto modificada.

En los últimos años se ha generado un nuevo interés con relación a la comida y su producción, a causa de la gran cantidad de publicaciones que se han desarrollado a partir de este tema. Tópicos como la producción local de comida, la reducción de la huella ecológica, el renovado interés por la salud, economía y ecología. Se han creado movimientos como los locavores, quienes promueven el consumo de alimentos criados dentro de un rango de 100 millas de su ciudad.

El entendimiento de lo que es una granja y lo que es la agricultura ha cambiado. La agricultura aprovecha la eficacia de la colectividad. Esta actividad implica cultivar la tierra, la recolección de recursos, extracción de energía, pero también ha revelado las interdependencias de nuestro mundo globalizado. Los procesos de la agricultura en la actualidad son mutables, paramétricos y eficientes, a esto se debe agregar que en la actualidad se la considera como una intervención en el medio ambiente mediante la tecnología. Es una modificación de la infraestructura, urbanismo, arquitectura y paisaje a través de la producción.

Con la crisis de comida actual, la globalización y el desarrollo tecnológico, lo que uno consideraba como una granja o arquitectura, debe ser revisada. Ahora existen las granjas comunitarias lo que reduce la inversión en viajes al supermercado y los costos del envío de la comida, además de granjas de pesca o de sal, entre otras.



Ilustración16:(<http://www.inhealthnw.com/story.php?id=347>, 2011) Ilustración17: (White & Przybylski, 2010,63)

Han surgido las granjas de energía, que se especializan en la producción de energía renovable. Existen varios tipos estas granjas tales como: granjas de viento, solares, entre otras. En respuesta a la tecnología se han desarrollado las granjas de información, las cuales han tenido un mayor apogeo en estos últimos 5 años. De hecho, se podrían considerar como una nueva tipología arquitectónica: el “data campus”. Empresas como: Yahoo, Microsoft e Intuit tienen sus instalaciones de base de datos en la ciudad de Quincy. Además de estas compañías Google ha desarrollado una granja de servicio, la cual se encuentra en Oregón y tiene una extensión de 30 acres de extensión (White & Przybylski, 2010)

2.3 Precedentes

Proyecto de Vivienda Social”San Francisco de Huarcaay”

“Proyectar una vivienda va mas allá de dar soluciones de espacio a un presupuesto adecuado al tipo de usuario. La propuesta se basa en la concepción holística del ser humano, con un desarrollo pensado en la calidad de vida de sus usuarios. Un aspecto especialmente

importante en proyectos de vivienda social. Por ello la manzana dada se la concibe como un hábitat, o el lugar de condiciones adecuadas para que viva un organismo de manera que pueda perpetuar su existencia.” (Concurso de Anteproyectos de vivienda social en Quito)

Este concepto implica la aplicación de estrategias responsables y sostenibles, aplicadas a lo arquitectónico y al entorno. Se utiliza los recursos existentes, de tal forma, que se pueda mejorar la calidad de vida de las personas que habitan el proyecto. Además, se busca que haya un cambio en la concepción del área urbana, esto se lograría al dejar de ser un mero consumidor de un producto y pasar a ser el productor de este.

El proyecto es un proyecto de vivienda social en el sur de la ciudad de Quito en el barrio San Francisco de Huaracay.

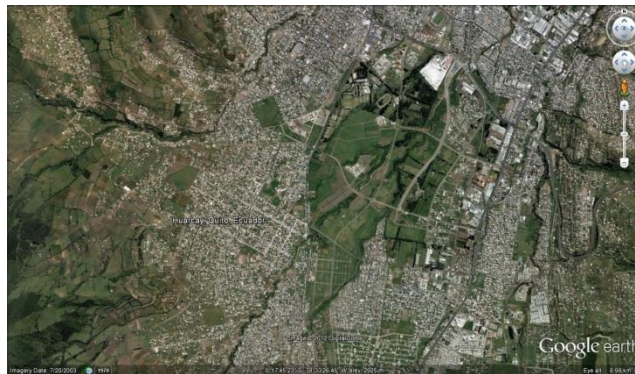


Ilustración18: Ubicación

Mediante la composición de los volúmenes se busca contener el área de producción para poder tener un mayor control de este y, también, restringir su acceso.



Ilustración19: Ubicación

El cultivo no solo se limita al centro del conjunto habitacional, sino que se usa todas las áreas posibles como: cubiertas y fachadas.



Ilustración20: Implantación y planta de cubiertas

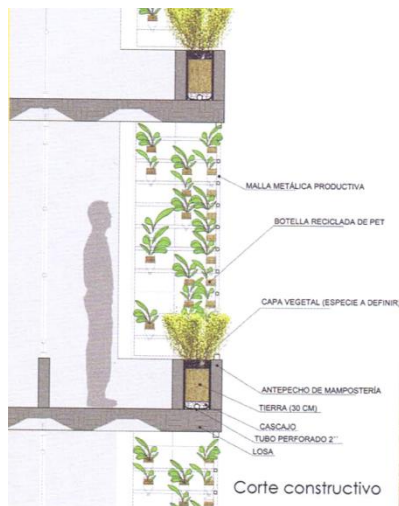


Ilustración21: Render y detalle de fachada

De esta manera, no solo se logra un cultivo comunal, sino que además, se genera uno individual en cada vivienda. Al sembrar en la cubierta, no solo se usan

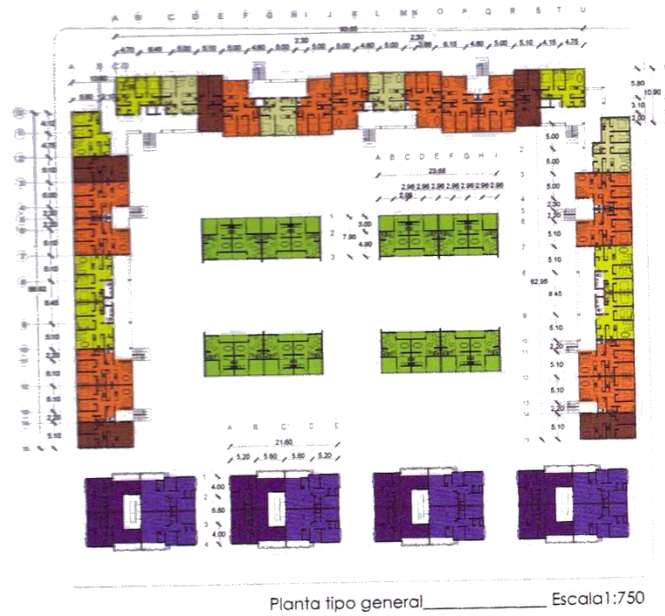


Ilustración24: Tipología de planta



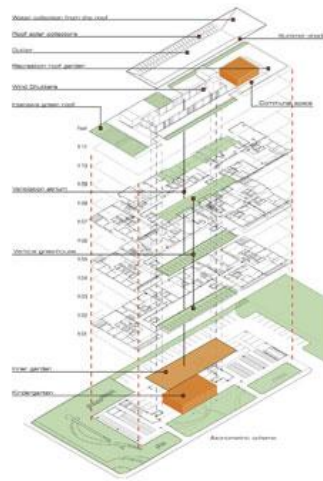
Ilustración25: Diagrama de uso de suelo

Agro Housing, Knafo Klimor Architects

Este proyecto fue realizado por Knafo Klimor Architects en Wuhan China. Se compone de 150 departamentos, varios invernaderos, una casa comunal y un kindergarten, ocupando un área de 10000 m².



Ilustración26: Agro Housing



Agro housing fue presentado en Living Steel-Competition for Sustainable Housing 2007 en China. La propuesta es una combinación de lo rural y lo urbano, así cada habitante tendría su granja urbana individual. La propuesta es la respuesta a que a que el 50% de un billón de habitantes de China vivirán en las ciudades. La tipología creada por esta firma de arquitectos, permite que gracias a los invernaderos la gente que vive ahí pueda cultivar sus alimentos y tener una fuente de ingresos.



Ilustración29 y 30: Invernaderos



Ilustración31: Invernaderos(<http://www.archdaily.com/228981/agro-housing-knafo-klimor-architects/>)

Los invernaderos se localizan en diversos pisos, lo que permite que cada unidad habitacional tenga 10 metros cuadrados.



Ilustración32: Invernaderos(<http://www.archdaily.com/228981/agro-housing-knafo-klimor-architects/>)



Ilustración33: Invernaderos(<http://www.archdaily.com/228981/agro-housing-knafo-klimor-architects/>)

Los sembríos son hidropónicos, lo que significa, que no necesitaban de suelo. Para esto, se utiliza aguas grises recicladas y el agua lluvia colectada en la cubierta. A gran escala estos edificios reducen los costos, porque evita el transporte, fertilizantes o químicos. Al tener esa conexión más cercana de los habitantes con la naturaleza, también crean un nexo más fuerte con sus familias y con la comunidad.



Ilustración34: Reciclaje de agua e iluminación(<http://www.archdaily.com/228981/agro-housing-knafo-klimor-architects/>)



Ilustración35 y36: Plantas y tipología

(<http://www.archdaily.com/228981/agro-housing-knafo-klimor-architects/>)



Ilustración37 y38: Render (<http://www.archdaily.com/228981/agro-housing-knafo-klimor-architects/>)

Eco Laboratory: Seattle's Exemplary Eco Community

Eco Laboratory es un proyecto diseñado por Thompson Weber. Se trata de un complejo ecológico en un jardín comunitario, en el barrio de Belltown en Seattle. Con esto se participó y ganó el concurso Natural Design Talent Competition at Greenbuild. El diseño se concentra en sistemas de energías, ventilación natural, sentido de comunidad, calidad de aire interior.

Se encuentra en un relleno en el centro de Seattle, el cual contiene: un mercado barrial, vivienda, oficinas, un centro de capacitación vocacional y un centro de educación de sustentabilidad; en un área de 2194.56 metros cuadrados.



Ilustración39 y40: Proyecto

El diseño fue planteado de tal forma que se minimizara la introducción de nuevos materiales. Todos los residuos de demolición se utilizan en el sitio durante la construcción. Los muros de hormigón se componen de un agregado de fibra óptica que ayuda a revelar los sistemas dentro del edificio y atrae la luz a los espacios

interiores. Además, los módulos principales del edificio se componen de contenedores de transporte reutilizados.



Ilustración41: Uso de contenedores(<http://www.weberthompson.com/eco-laboratory.html>)

En el proyecto se usa energía pasiva y activa, lo cual reduce el uso de energía. Para la ventilación se utiliza tubos que van a la tierra para extraer el aire afuera hacia adentro, creando un sistema de control térmico. Además, se busca generar energía solar, eólica, biocombustibles y combustibles de hidrógeno.

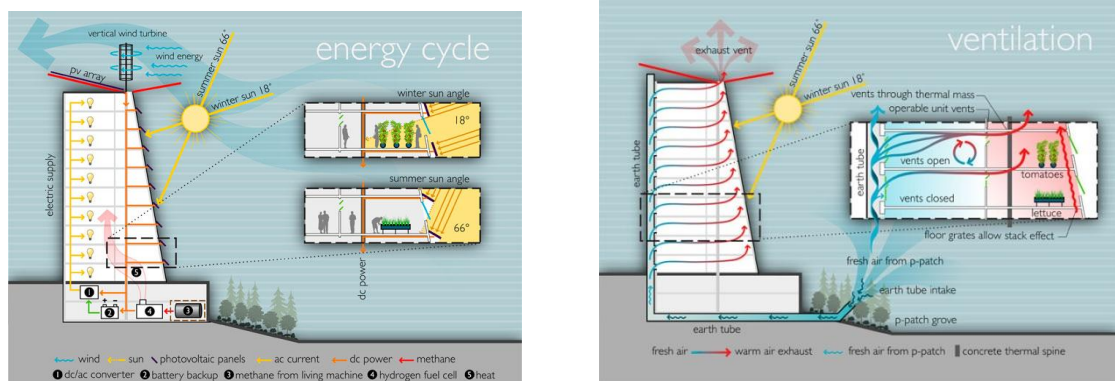


Ilustración42 y 43: Funcionamiento de energías pasivas y activas(<http://www.weberthompson.com/eco-laboratory.html>)



Ilustración44: Funcionamiento de energías pasivas y activas(<http://www.weberthompson.com/eco-laboratory.html>)



Ilustración45: Funcionamiento de energías pasivas y activas(<http://www.weberthompson.com/eco-laboratory.html>)

La conservación del agua es un aspecto muy importante de este proyecto. El agua se recoge a través de superficies impermeables y se envía a través de un sistema de filtrado orgánico, para poder reutilizar las aguas grises y negras para el uso de los residentes del edificio, la vegetación, jardines interiores y exteriores.

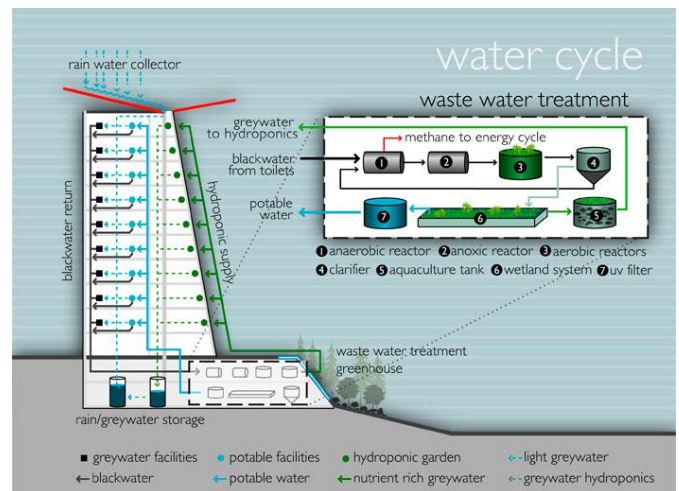


Ilustración46: Funcionamiento de reciclaje de agua(<http://www.weberthompson.com/eco-laboratory.html>)



Ilustración 47 y 48: Imágenes de Eco Laboratory (<http://www.weberthompson.com/eco-laboratory.html>)

Capítulo III

3.1 Cultivos hidropónicos

A palabra Hidroponía se deriva del griego Hydro que significa agua y Ponos que es labor o trabajo. Esta definición se da a todas las formas de cultivo sin suelo. Muchos de los métodos hidropónicos utilizan algún tipo de medio de cultivo como: grava, arena, piedra pómez, aserrín, arcilla expansiva, carbones, etc. Además, se necesita una solución nutritiva que contiene todos los elementos necesarios para el desarrollo de la planta.

Esta técnica se puede usar con un interés económico, científico, porque de esta manera se puede tener un conocimiento más profundo del comportamiento de las plantas. Esto ha logrado que lugares como el desierto de Israel se conviertan en campos agrícolas. Además, tiene una utilidad recreativa, didáctica, social y terapéutica, puesto que son excelentes como terapia para gente con limitaciones físicas o con múltiples problemas emocionales.

No existe una diferencia fisiológica entre las plantas que crecen mediante este método y las que crecen en la tierra. En el suelo todos los elementos orgánicos o inorgánicos se convierten en inorgánicos como: calcio, magnesio, nitrógeno potasio, etc. Estos se adhieren a la tierra y así son absorbidos por las plantas. En cambio, mediante los cultivos hidropónicos, las raíces son humedecidas con la solución antes mencionada así que básicamente ambos siguen el mismo proceso.

La Hidroponía se clasifica en: raíz en sólido, raíz en líquido y raíz en gaseoso. Esto depende del medio en el que se decida colocar a la planta. Raíz sólido es cuando se las ubican en un medio sólido como gravilla, arena, escoria de carbón, ladrillo molido, arcilla, lana de roca, etc. Este es el más usado en el tercer mundo o lugares volcánicos por la presencia de piedra pómez, etc.



La raíz en líquido es cuando a esta se al sumerge en un medio líquido que contiene los nutrientes. En esta modalidad hay varios sistemas: NFT, a las raíces se las extienden en canales y el flujo de agua corre por ellas en pequeñas láminas. Otro es el Hyponico, en el cual a la planta se la coloca en una bandeja gigante, donde la raíz puede tener un gran desarrollo. En este caso la solución corre todo el tiempo y están bajo un estricto control. Otro método es por potes, como su nombre lo indica las raíces se encuentran en recipientes y se desarrolla del tamaño de este. Y por último, por estanques, donde las plantas flotan en un material liviano de poca profundidad. La última forma de sembrado es en medio gaseosa, eso quiere decir que las raíces están suspendidas y son alimentadas en forma de neblina, este es usado más en forma didáctica o recreativa.

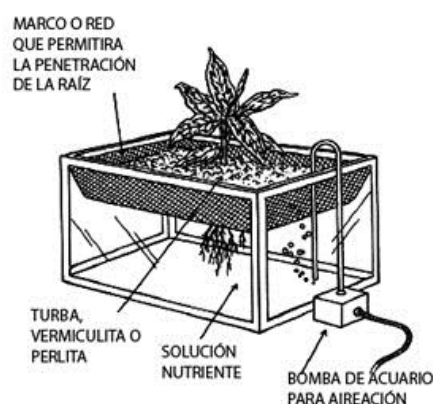
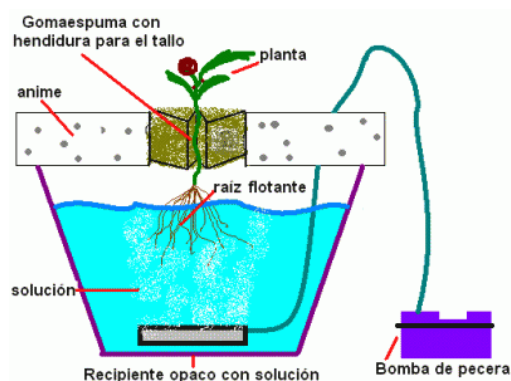


Ilustración51: Imágenes de hidroponía gaseosa

Hay cinco factores que se involucran directamente en el crecimiento de estas plantas: temperatura, lluvia, viento, humedad atmosférica y luz.

Para que una planta hortícola crezca, debe tener una temperatura entre 15 y 35 grados centígrados, aunque las semillas secas al óptimo de humedad, pueden soportar temperaturas más bajas. La resistencia depende de la especie, algunas mueren y otras sufren cambios en su comportamiento como: mayor tardanza de germinación entre otros.

El viento influye sobre la temperatura, humedad y lluvia, lo cual podrían generar cambios bruscos, los cuales dañan al producto. Además, las precipitaciones pueden dañar los cultivos, puesto que las gotas pueden interferir con la solución

nutricional, lavan el polen o hacen que la flor caiga. Otro factor importante ligado a los anteriores, es la humedad atmosférica, la cual es muy importante, puesto que si es baja la absorción de agua es insuficiente y se paraliza la fotosíntesis y esto genera muchas enfermedades.

Por último, la luz es muy importante, porque influye directamente en el proceso de la fotosíntesis, sin mencionar su germinación, crecimiento, morfología y florecimiento.

3.2 Ventajas y Desventajas de los cultivos hidropónicos

Los cultivos hidropónicos, si son comparados a los cultivos regulares, tienen varias ventajas y desventajas:

Un cultivo en tierra está más limitado a dos elementos: el suelo, debido a que este provee los nutrientes y a la luz. Mientras que los hidropónicos dependen, solamente, de cuanta iluminación poseen

Otra ventaja de no depender del suelo, es que este no debe ser arado o trabajado; lo que disminuye gastos y mano de obra. Al no tener contacto con el suelo se evita enfermedades, ya que no hay insectos en su entorno, por esta razón, hay una reducción del uso de químicos o se pueden usar solo químicos orgánicos.

Esta forma moderna de cultivo aporta a un mejor consumo del agua, puesto que evita la evaporación de esta y por consiguiente, el riego es más eficiente, debido a que se usan detectores de humedad o controles de riego.

Cuando uno cultiva de la forma tradicional, los fertilizantes son esparcidos a mano, lo cual hace que no se distribuyan de una manera uniforme. En la forma hidropónica, al viajar los nutrientes en la misma agua, van directo a las raíces de

forma homogénea y se evita la pérdida por el lavado que en la otra forma puede ser desde el 50% al 80%.

Otro factor muy ventajoso de la hidroponía es lo económico. Como una buena parte de las labores se pueden automatizar, hay una reducción de gastos en los implementos agrícolas, ahorro de tiempo y mano de obra. El empleo de esta técnica favorece al incremento del número de cosechas al año por área de producción, puesto que no se necesita que el suelo descanse entre cada cosecha.

Las desventajas que se encuentran son pocas. Una de ellas es que los cultivos sin suelo necesitan una mayor inversión, claro que eso depende del grado de perfección y medidas de control que se adopten. Además, se debe invertir en invernaderos, contenedores, sistema de riego, etc. Finalmente, se debe tener un conocimiento de química elemental para la nutrición esencial de las plantas, sin embargo, adquirir este conocimiento resulta bastante sencillo.

3.3 Una Hidroponía al alcance todos y fácil de realizar

La hidroponía popular ha demostrado ser una opción casi única en su enfoque, a través del cual se puede hacer productivo el tiempo disponible de las amas de casa y de los niños de los sectores populares, que muchas veces permanecen la mayor parte del tiempo en su vivienda. La capacidad de cultivar productos hortícolas casi perfectos, que demuestran ser competitivos y sanos en los mercados más exclusivos, no solamente mejora la autoestima de los hidrocultores, sino que les permite acceder a formas de organización y de gestión (microempresas) que generan procesos culturales de promoción personal y de superación de la pobreza (FAO, Manual Técnico la huerta hidropónica popular)

Una de desventajas que se menciona sobre la hidroponía es su alto costo, pero con esto se puede demostrar que eso no es así. Al ser más accesible estas técnicas de cultivo, se puede mejorar la calidad y cantidad de alimentación, generar un ingreso y fuentes de trabajo. A personas de avanzada edad o con limitaciones físicas les da la posibilidad de sentirse valiosos, de ayudar a su familia y comunidad.

Para poner en funcionamiento un cultivo hidropónico, hay cosas muy importantes que se deben tomar en consideración:

Las huertas deben estar localizadas de preferencia al norte puesto que necesitan 6 horas de luz solar como mínimo. En estas huertas se pueden sembrar hortalizas, las cuales normalmente están adaptadas a todas las condiciones climáticas. Así es posible cultivar: repollos, arvejas, cebollas, frutillas, plantas aromáticas y ornamentales, frejoles, tomates, pepinos, remolachas, entre otras. En climas intermedios e puede cosechar: ají, albahaca, zapallos, melones, sandias, pimientos, etc.

Un área apropiada para una pequeña huerta de este tipo son de 10 a 20 metros cuadrados, la producción de esta alcanzará para la alimentación de una familia; si se deseará producir para comercializar dichos productos, es necesario un mayor terreno. Normalmente, esto es lo que se busca usando esta técnica, debido a que de esta forma se puede incrementar la producción de tres a cuatro veces más por unidad de



Ilustración52: Imagen de pisos superpuestos (FAO, Manual Técnico la huerta hidropónica popular)

superficie, que de la forma tradicional. Además, otra ventaja es que si el área de producción es pequeña y hay suficiente luz solar, se pueden usar bandejas en forma de pisos superpuestos.

Los recipientes y contenedores se pueden construir de diferentes materiales, todo depende del espacio disponible, posibilidades técnicas y economías, además de las aspiraciones de desarrollo. Se pueden utilizar materiales reciclados para construirlos como: llantas viejas, fuentes plásticas, bidones, vasos plásticos, bolsas plásticas, etc. Por ejemplo, las bolsas plásticas de color negro, son elementos fáciles de usar y sirven para el cultivo de tomates, pepinos, pimiento y cebollas. A estas se las puede colgar y ayudan al crecimiento de plantas enredaderas como las del tomate.



Ilustración 53,54,55 y56: Imagen cultivos con elementos reciclados (FAO, Manual Técnico la huerta hidropónica popular)

En 30 metros cuadrados de huerto se puede usar diversos contenedores como: recipientes de 1.5 metros cuadrados de área, mangas verticales, pequeños recipientes, entre otros. Un contenedor promedio puede tener 2 metros de largo, 1.2 metros de ancho, 0.12 a 0.15 metros de profundidad. Si se supera estas dimensiones suben costos innecesariamente y el riego es más difícil de realizar. A este contenedor se le agrega sustratos como cascarilla de arroz aserrín, tobas volcánicas, arena de río, grava fina o maicillo.

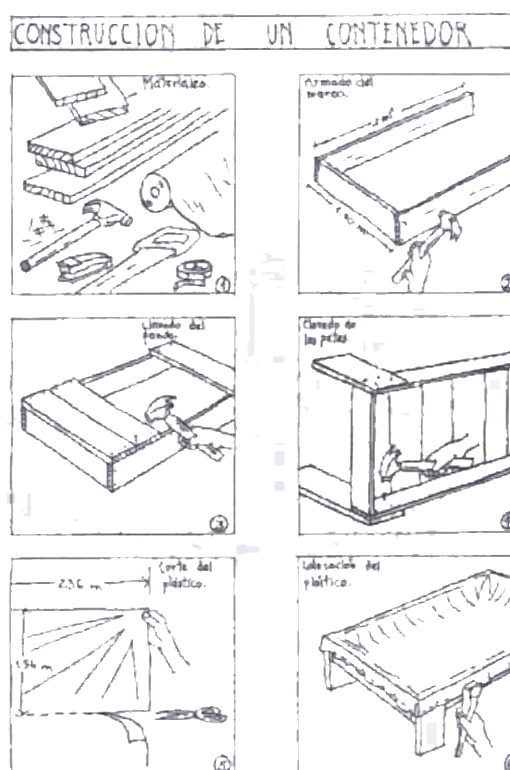


Ilustración57: Imagen de realización de contenedores de madera (FAO, Manual Técnico la huerta hidropónica popular)

Los costos en esta técnica son relativamente bajos. Se plantea que los costos fijos, los cuales incluyen: contenedores de varios tipos, herramientas, mano de obra, equipo e imprevistos son entre el \$1.5 a \$ 2.0. Se plantea una rentabilidad del 88.28% al usar la hidroponía. Además, a esto debemos recordar uno de los mayores

beneficios de esta forma de cultivo, que se puede tener una mayor cosecha, puesto que uno no debe hacer remoción de suelo o reposo de este cada vez que uno recolecta un producto.

Cultivo	Cultivo Hidropónico		Cultivo en suelo
	Cantidad(ton/año)	Numero de cosechas al año	Cantidad(ton/año)
Tomates	375	2	100
Pepino	750	3	30
Lechuga	313	10	52
Pimentón	96	3	16
Repollo	172	3	30

Ilustración58: Tabla de comparación entre cultivos hidropónicos y cultivo en suelo (FAO, Manual Técnico la huerta hidropónica popular)

3.4 Reciclaje de desechos

Probablemente el mayor problema de las ciudades sea la producción de residuos y la mejor manera de tratarlo es no producirlos, desde el punto de vista económico, las ciudades arrojan diariamente importantes cantidades de dinero (...) las basuras requieren importantes cantidades de energía y de suelo para su tratamiento, pero por otro lado, pueden producir importantes cantidades de energía en forma de gas metano y generar ingresos económicos y crear fuentes de empleo mediante prácticas de recuperación y reciclado. (Leal del Castillo, 2004,71)

La agricultura urbana puede usar sus desperdicios y los de la comunidad, para producir alimentos. El reciclar desechos de comida puede ayudar a la formación de compost para jardines o para alimentar ganado. Muchas ciudades han creado

sistemas para generar compost, el cual está es producido por sus desechos orgánicos y es utilizado como abono para los parques y jardines.

El estado de California desarrollo una forma de procesar la basura y las aguas grises, para ser utilizadas en el regadío y mejoramiento de sus espacios verdes. Con ello ahorra 759,000 metros cúbicos de agua fresco cada día. Este mismo proceso más un sistema de purificación podría ser aplicados a la agricultura urbana, lo que implicaría un mejor uso de los recursos existentes. (White & Przybylski, 2010)

3.5 Estudio de energías renovables

Uno puede manejar la temperatura interna de un lugar sin ningún tipo de partes móviles, que significa que no tienen motores u otros equipos. El diseño del lugar y sus componentes ayuda al uso óptimo. “Los sistemas pasivos de calentamiento utilizan ventanas, paredes y pisos de la estructura para reunir y almacenar energía. Y los de enfriamiento dependen del diseño para apartar el calor y evitar que entre” (Carless, 1995)

Las energías activas son aquellas que utilizan partes móviles, que significa que no tienen motores u otros equipos. Un ejemplo de ello son los paneles solares, turbinas eólicas, etc. (Carless, 1995)

Capítulo IV

4.1 Análisis del sitio

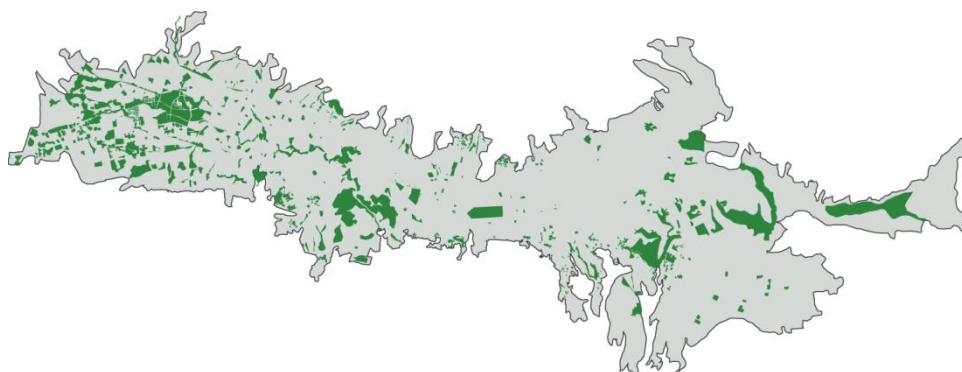
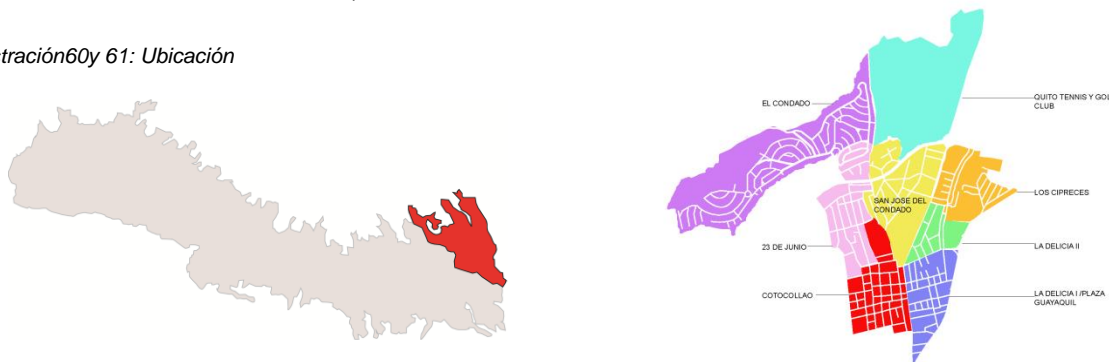


Ilustración59: Diagrama de áreas verdes en la ciudad e Quito

La ciudad de Quito posee limitadas áreas verdes. Como se puede notar en el diagrama, estas áreas se concentran en el área sur, que por su crecimiento desordenado aun tiene grandes zonas verdes. En la zona centro-norte podemos encontrar áreas verdes importantes como: el Parque la Carolina, pero mientras uno más se dirige al norte estos espacios verdes se van desapareciendo. Es por esta razón, que el enfoque de esta investigación se dirigió a esta zona de gran crecimiento habitacional de la ciudad de Quito.

Debido a esto el terreno donde se desarrolla el proyecto se localiza en el área de Cotocollao al norte de Quito.

Ilustración60y 61: Ubicación



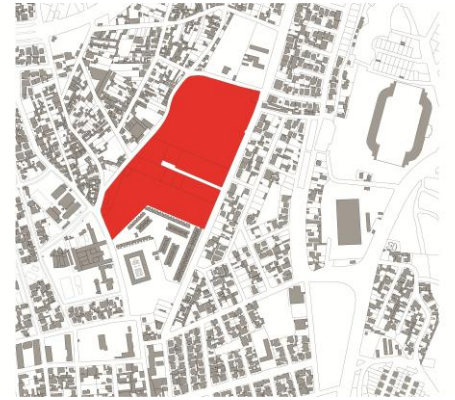
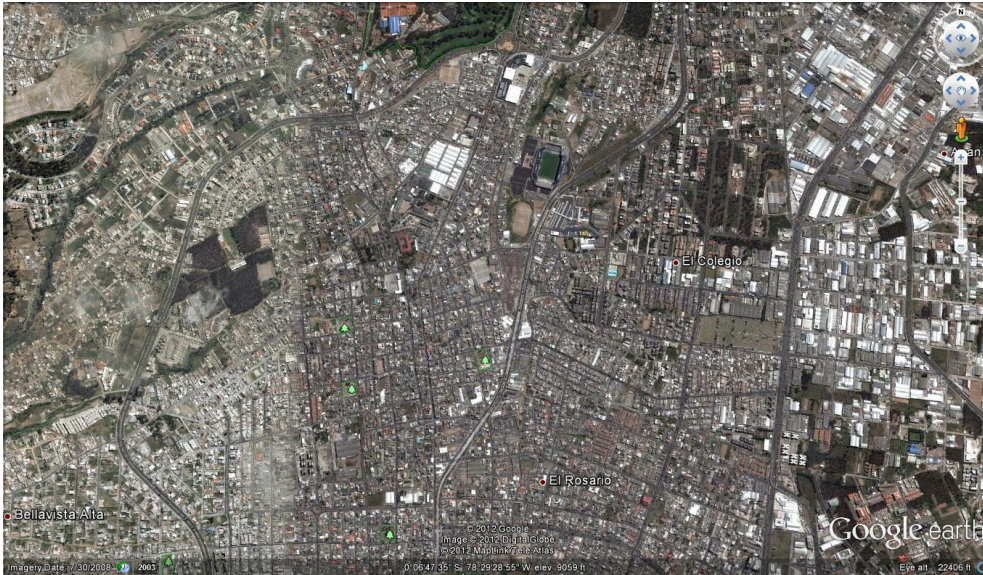


Ilustración62 y 63: Ubicación

El terreno esta en una zona densamente poblada, el sector de Cotocollao. Tiene un área de de 9.7 Ha y actualmente es una zona industrial, la cual está rodeada de vivienda, por esta razón estas industrias deberían moverse a una zona menos poblada, porque son una fuente contaminante.



Ilustración64: Frente del terreno



Ilustración65: Frente del terreno



Ilustración66: Fachada posterior del terreno

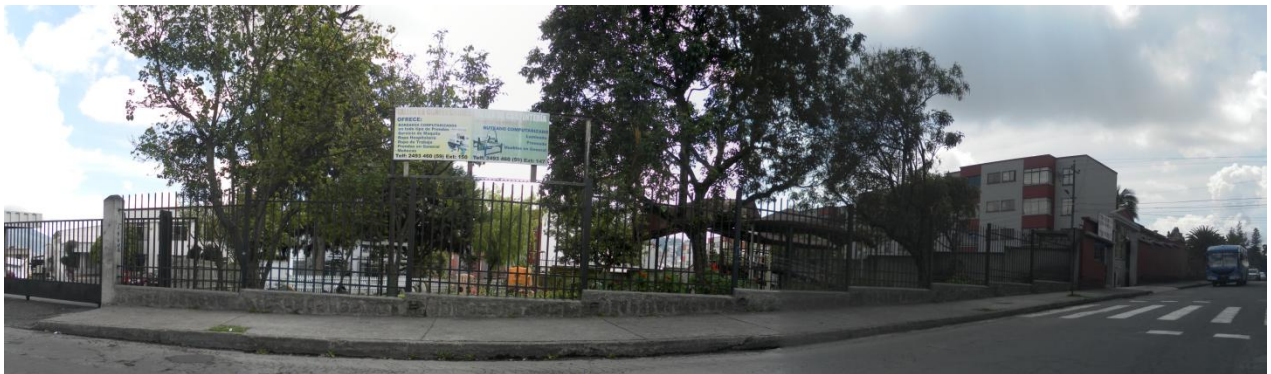


Ilustración67: Fachada posterior del terreno



Ilustración 68 y 69: Diagrama de figura y fondo con los elementos que ocupan actualmente el terreno y sin ellos

El terreno ocupa una zona realmente grande y es como tener una isla en medio de la ciudad. Un área justo en medio de toda la zona de comercio, administrativo, deportivo y educativo de la zona. La zona de Cotocollao es una zona de gran expansión habitacional, un polo de crecimiento de la ciudad.



Ilustración 70: Uso de suelo de la zona de Cotocollao



Ilustración 71: Uso de suelo del barrio San José del Condado

En los siguientes gráficos se puede notar como en el barrio San José del Condado hay relativamente pocas áreas verdes, a pesar del alto índice poblacional de la zona.



Ilustración 72: Elementos programáticos importantes de la zona de Cotacollao



Ilustración 73: Elementos programáticos importantes del barrio San Jose del Condado

El terreno está rodeado por algunos de los nodos más importantes de la zona como por ejemplo: el mercado de la Ofelia, el Estadio de la Liga, el Centro Comercial el Condado, la zona administrativa La Ofelia, el cementerio y la iglesia de Cotocollao, la cancha barrial, entre otros.

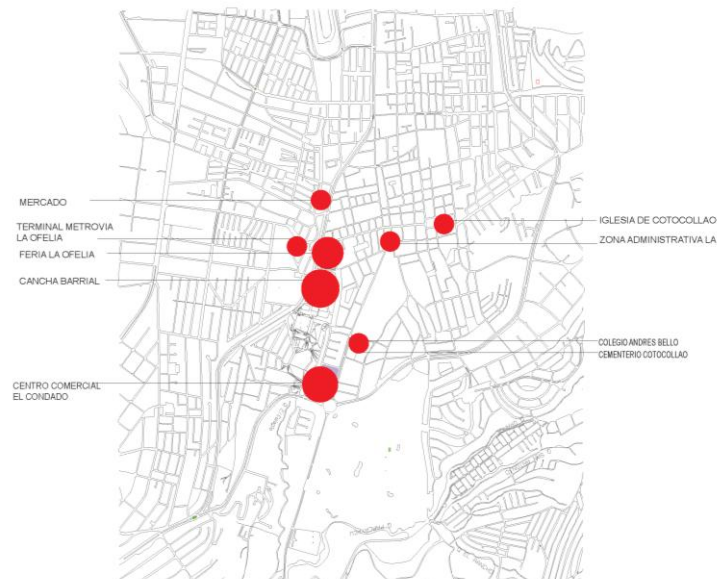


Ilustración 74: Nodos del sector de Cotocollao

Cerca de la localización del terreno pasan varias vías importantes de la ciudad como: la Av. Antonio José de Sucre, una arteria de la capital; las Av. Diego de Vásquez y Av. De la Prensa, vías colectoras de la ciudad.

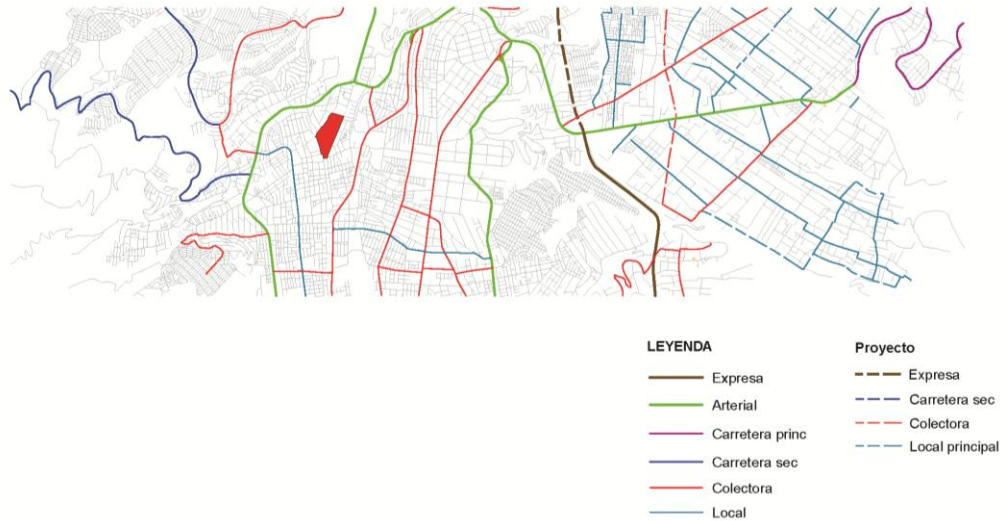


Ilustración 75: Vías importantes que pasan por la zona



Ilustración 76: Clasificación de vías que rodean la zona

En la zona podemos encontrar varias tipologías: grandes galpones industriales, puesto que en la Av. De la Prensa es una zona de gran movimiento comercial; casas patios, las cuales son conventos o casas coloniales, casas a línea de fábrica; cuerpos libres, las cuales son viviendas y tipología en barra.

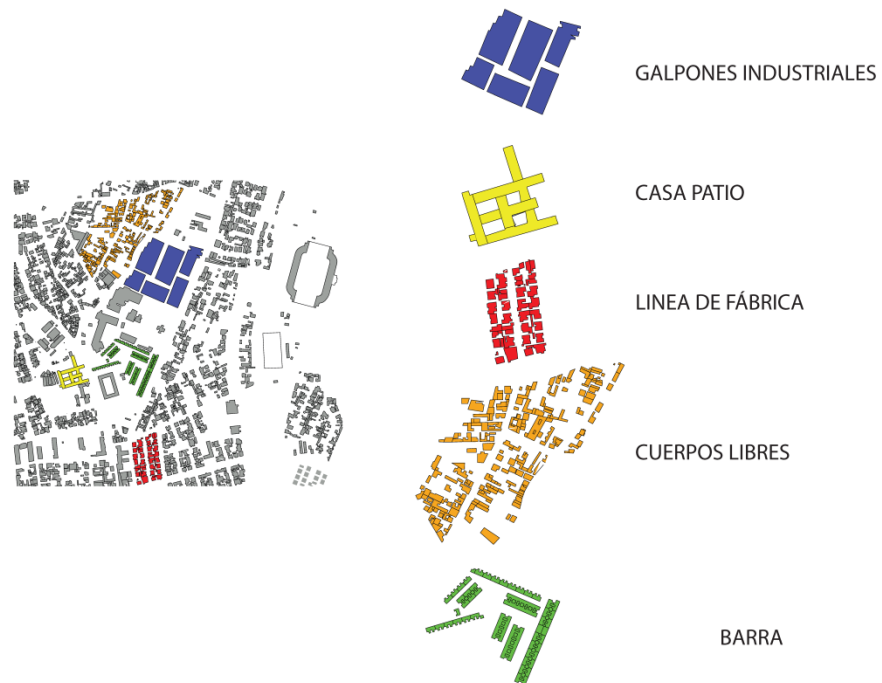


Ilustración 77: Tipologías

El terreno se encuentra en una depresión y posee una inclinación del 9%



Ilustración 78: Topografía del terreno

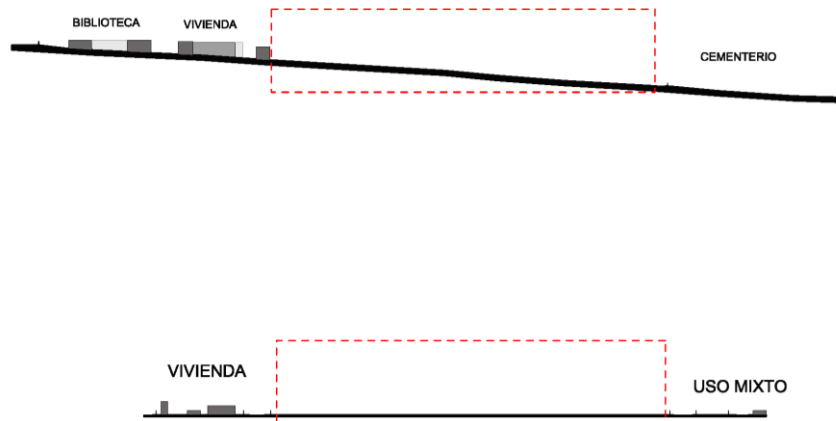


Ilustración 79: Inclinación del terreno

4.2 Desarrollo arquitectónico

La idea es general una comunidad agrícola urbana, que incluya: el respeto por el suelo, el reciclaje de residuos, el uso de agricultura urbana, y el mejoramiento de la calidad de vida. Todo esto se logra en base al uso de la agricultura urbana como forma de sustento, generación de áreas verdes, etc. No solo se inserta un espacio agrícola dentro de la ciudad, sino también en la composición arquitectónica de estas viviendas.

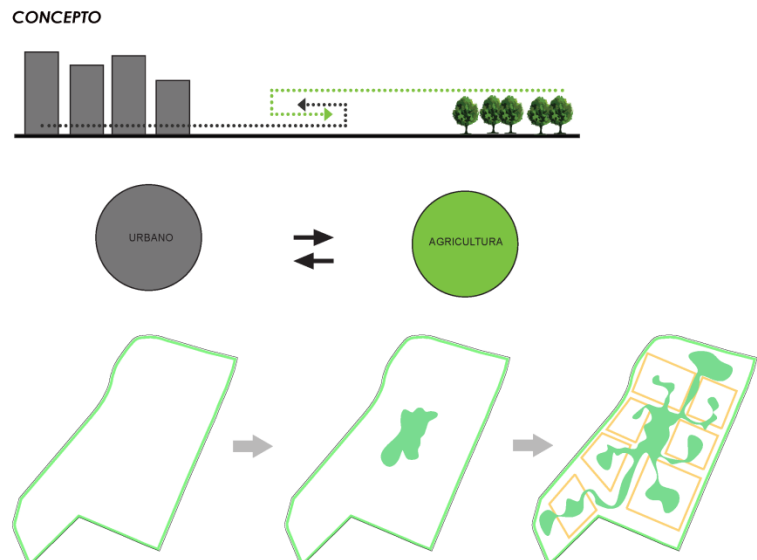


Ilustración 80: Concepto arquitectónico

Después de un análisis de las ventajas y desventajas que hay, cuando se cultiva en medio de la ciudad, se realizó un plan de medidas a tomar, sobretodo, para resolver aquellos inconvenientes que podrían desarrollarse. A continuación, se mencionan estos pros y contras antes enumerados.

El sembrar en una urbe permite que las familias y la comunidad trabajen juntas en una misma meta de beneficio común. Conecta a las personas con la producción de los alimentos, generando, además, un ingreso propio, sin mencionar que ayuda al mejoramiento del medio ambiente, puesto que reverdece la ciudad. Ayuda a limpiar el aire y el agua lluvia, para la erosión y mejora el suelo, sin olvidar que, se reutiliza los desechos, lo cual genera un impacto en la ecología urbana.

Pero también tiene puntos en contra, porque hay que tener precaución con el suelo contaminado y químicos tóxicos. Si el agua a usarse no es potable, puede traer problemas de salud, si no se le da un tratamiento adecuado, sin embargo, el uso de agua potable es más costosa. Los terrenos dentro de las ciudades son más costosos. Si bien es cierto, que el cultivar a lo largo de las vías ayuda a la distribución de productos a los mercados locales, es un riesgo, porque está expuesto a la emisión de gases de los vehículos. Se debe tener un mayor control del acceso de las personas a los lugares de cultivo.

IMPLANTACIÓN

ESC 1:1750

*Ilustración 82: Implantación*

Se plantarán variedades diversas de plantas en el proyecto: árboles, vegetales, árboles frutales, plantas de pequeña escala, plantas ornamentales, entre otros.

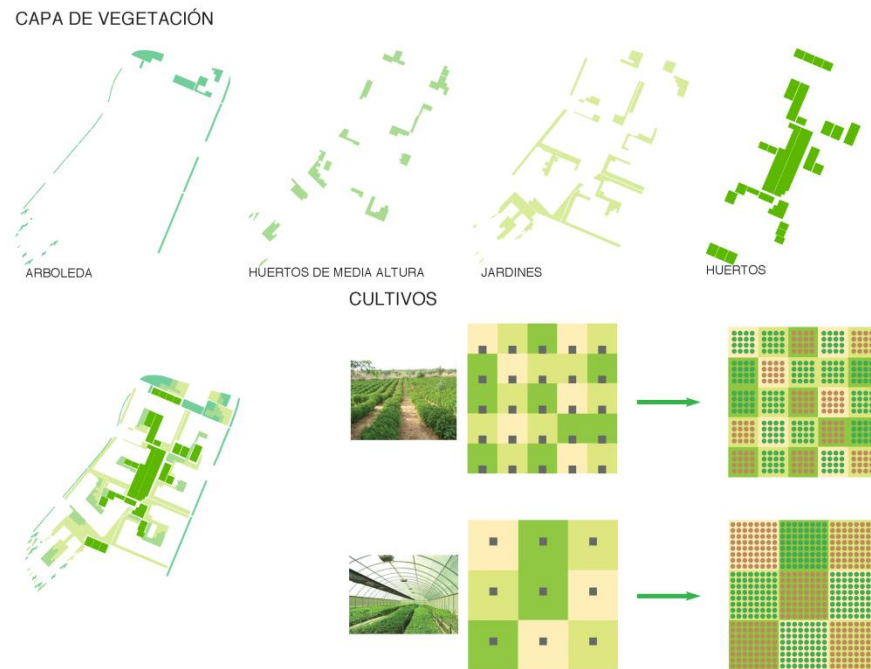


Ilustración 83: Capas de vegetación

Existen huertos comunitarios al aire libre, que son el núcleo del proyecto, e invernaderos dentro de cada bloque de vivienda, estos últimos serán cultivos hidropónicos; ya que se busca generar un incremento de producción, ganancia y de esa manera, se lograría uno de los propósitos establecidos para el proyecto.

























 <p>Cultivo: Tomates Metodo de Cultivo: Hidropónico Productividad Promedio : 100 ton/año</p>	 <p>Cultivo: Pepino Metodo de Cultivo: Hidropónico Productividad Promedio : 30 ton/año</p>	 <p>Cultivo: Lechuga Metodo de Cultivo: Hidropónico Productividad Promedio : 52 ton/año</p>	 <p>Cultivo: Pimentón Metodo de Cultivo: Hidropónico Productividad Promedio : 16 ton/año</p>	 <p>Cultivo: Col Metodo de Cultivo: Hidropónico Productividad Promedio : 30 ton/año</p>	 <p>Cultivo: Nopales Metodo de Cultivo: Hidropónico Ciclo de producción : 2 meses Productividad Promedio : 9,2 kg m²</p>
 <p>Cultivo: Calabacita Pipian Metodo de Cultivo: Hortalizas a cielo abierto Ciclo de producción : 3 meses Productividad Promedio : 6.5 kg m²</p>	 <p>Cultivo: Berenjena Metodo de Cultivo: Hidropónico Ciclo de producción : 4 meses Productividad Promedio : 21.25 kg m²</p>	 <p>Cultivo: Espinaca Metodo de Cultivo: Hortalizas hidrófilas Ciclo de producción : 1 mes Productividad Promedio : 12.8 kg m²</p>	 <p>Cultivo: Yuca Metodo de Cultivo: Hortalizas hidrófilas Ciclo de producción : 7 meses Productividad Promedio : 9.2 kg m²</p>	 <p>Cultivo: Vainita Metodo de Cultivo: Hidroponia Orgánica Ciclo de producción : 2 meses Productividad Promedio : 34.8 kg m²</p>	 <p>Cultivo: Chile habanero Metodo de Cultivo: Hidroponia Orgánica Ciclo de producción : 3 meses Productividad Promedio : 5.8 kg m²</p>
 <p>Cultivo: Coliflor Metodo de Cultivo: Orgánico Productividad Promedio : 554.40 kg/año</p>	 <p>Cultivo: Alfalfa Metodo de Cultivo: Orgánico Productividad Promedio : 231 kg/año</p>	 <p>Cultivo: Papa Metodo de Cultivo: Orgánico Productividad Promedio : 231 kg/año</p>	 <p>Cultivo: Melloco Metodo de Cultivo: Orgánico Productividad Promedio : 115.50 kg/año</p>	 <p>Cultivo: Maiz Metodo de Cultivo: Orgánico Productividad Promedio : 26.95 kg/año</p>	 <p>Cultivo: Quinoa Metodo de Cultivo: Orgánico Productividad Promedio : 19.25 kg/año</p>
 <p>Cultivo: Rabano Metodo de Cultivo: Orgánico Productividad Promedio : 154 kg/año</p>	 <p>Cultivo: Zanahoria Metodo de Cultivo: Orgánico Productividad Promedio : 577.50 kg/año</p>	 <p>Cultivo: Col Metodo de Cultivo: Orgánico Productividad Promedio : 739.20 kg/año</p>	 <p>Cultivo: Lechuga Metodo de Cultivo: Orgánico Productividad Promedio : 381.92 kg/año</p>	 <p>Cultivo: Cebolla Metodo de Cultivo: Orgánico Productividad Promedio : 246.40 kg/año</p>	 <p>Cultivo: Acelga Metodo de Cultivo: Orgánico Productividad Promedio : 492.80 kg/año</p>

Ilustración 84: Ejemplo de lo que se puede producir dentro de los invernaderos

Existen diversas tipologías de vivienda de: uno, dos y tres dormitorios y ,a eso, debemos agregar que hay duplex y simples. A cada una de ellas, se las trató como elementos que al encajarse juntos, forman un bloque y ,a su vez, estos bloques se unen, rodeando el núcleo de gradas y se va formando el edificio de vivienda. Cada unidad de vivienda trata de sectorizar la zona de servicio, para poder dejar un área de uso más libre. La cocina y el área de servicio se ubican en la parte posterior para que tenga relación directa e ingreso desde el invernadero.

ENSAMBLE DE LAS TIPOLOGIAS

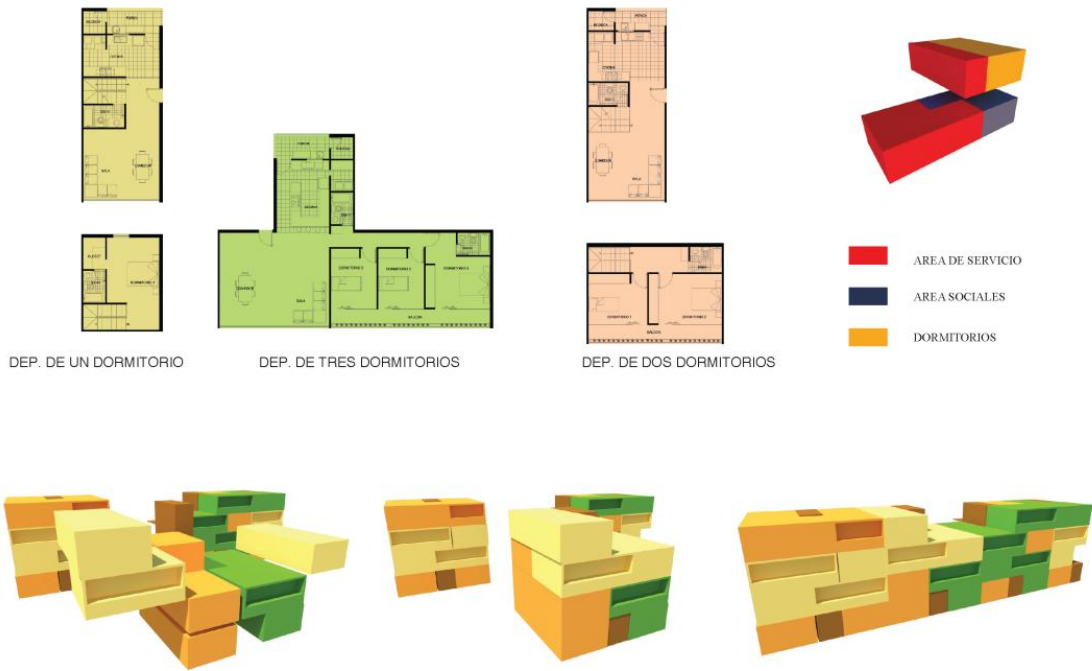


Ilustración 85: Tipología de vivienda

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

VENTANA DE ALUMINIO NATURAL Y VIDRIO

PARED DE LADRILLO

ESTRUCTURA METÁLICA

LOSA DE PLACA COLABORANTE

PARED DE LADRILLO



ACABADO ESTUCADO

PUERTAS DE MADERA

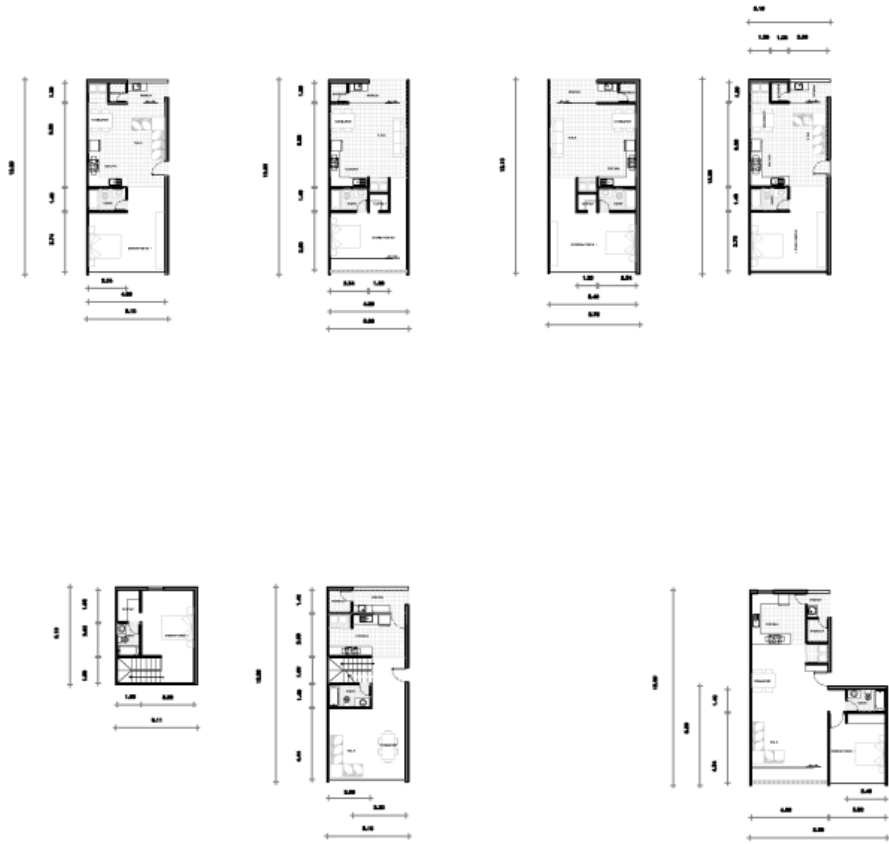
RECUBRIMIENTO DE PISO PORCELANATO

VENTANA DE ALUMINIO NATURAL Y VIDRIO

Ilustración 86: Tipología de vivienda

TIPOLOGÍAS

DEPARTAMENTOS DE UN DORMITORIO



DEPARTAMENTOS DE DOS DORMITORIO



**DEPARTAMENTOS DE
DOS DORMITORIO**



Ilustración 87: Tipología de vivienda

La fachada del invernadero posee una inclinación para la mayor captación de luz solar. Además, esta fachada es una doble fachada de vidrio, la cual permite controlar de mejor manera la temperatura.

DETALLE DE DOBLE FACHADA

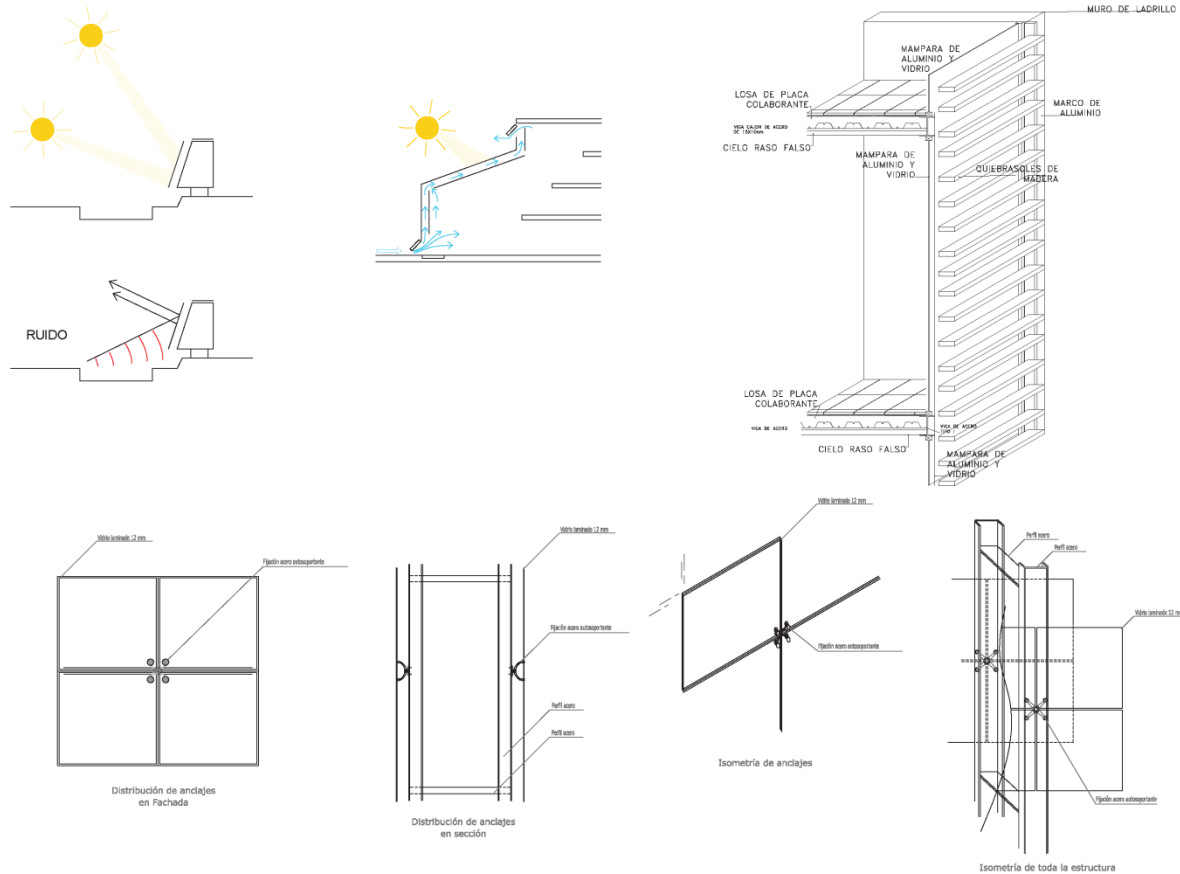


Ilustración 88: Fachada doble de vidrio

El invernadero está aterrizado, para lograr un mayor ingreso de luz solar y una mejor comunicación visual y circulación.

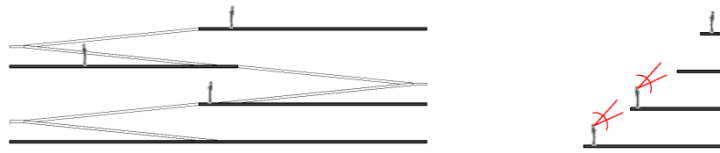


Ilustración 89: Invernadero

El agua para el riego de los invernaderos provendrá de un pozo de agua, puesto que en esa zona hay de un alto nivel freático. Desde este pozo será llevado a un tanque elevado gracias a una bomba y desde ahí será repartida a los invernaderos. Hay que agregar, que se usarán las técnicas agrícolas, que en anteriores capítulos fueron mencionadas.

FUNCIONAMIENTO DE LA GRANJA

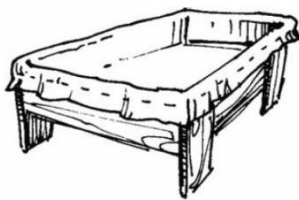
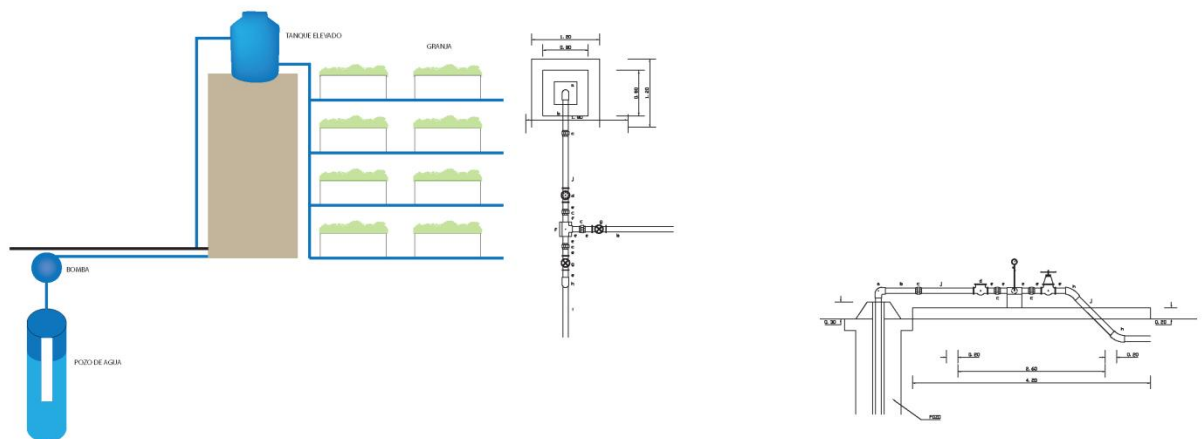
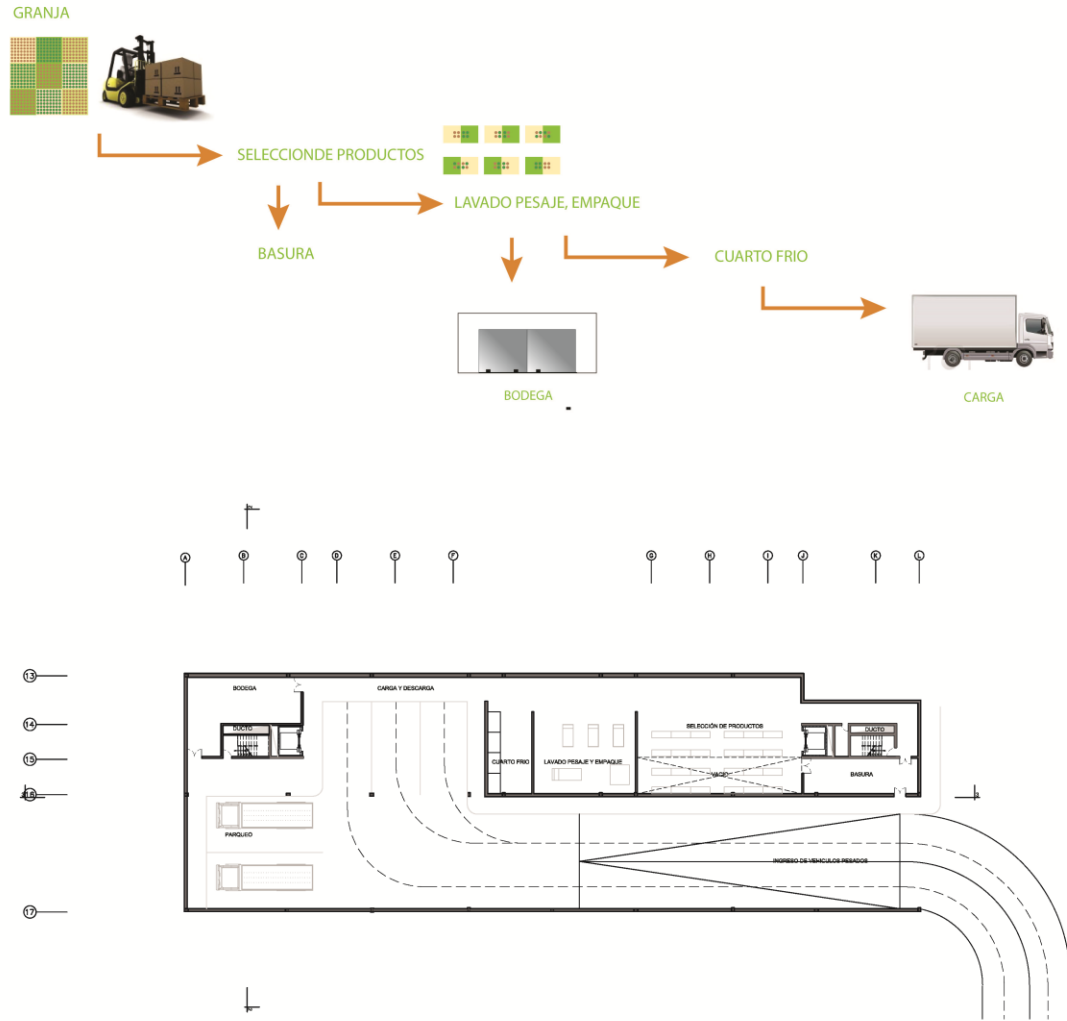


Ilustración 90: Funcionamiento del invernadero

SUBSUELO



ESC 1:400

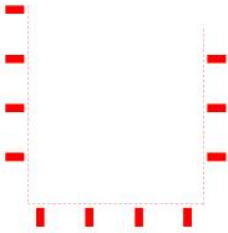
Ilustración 91: Funcionamiento de la zona de carga

PLANTA BAJA

GEOMETRIA



CIRCULACION



ESC 1:400



Ilustración 92: Planta baja

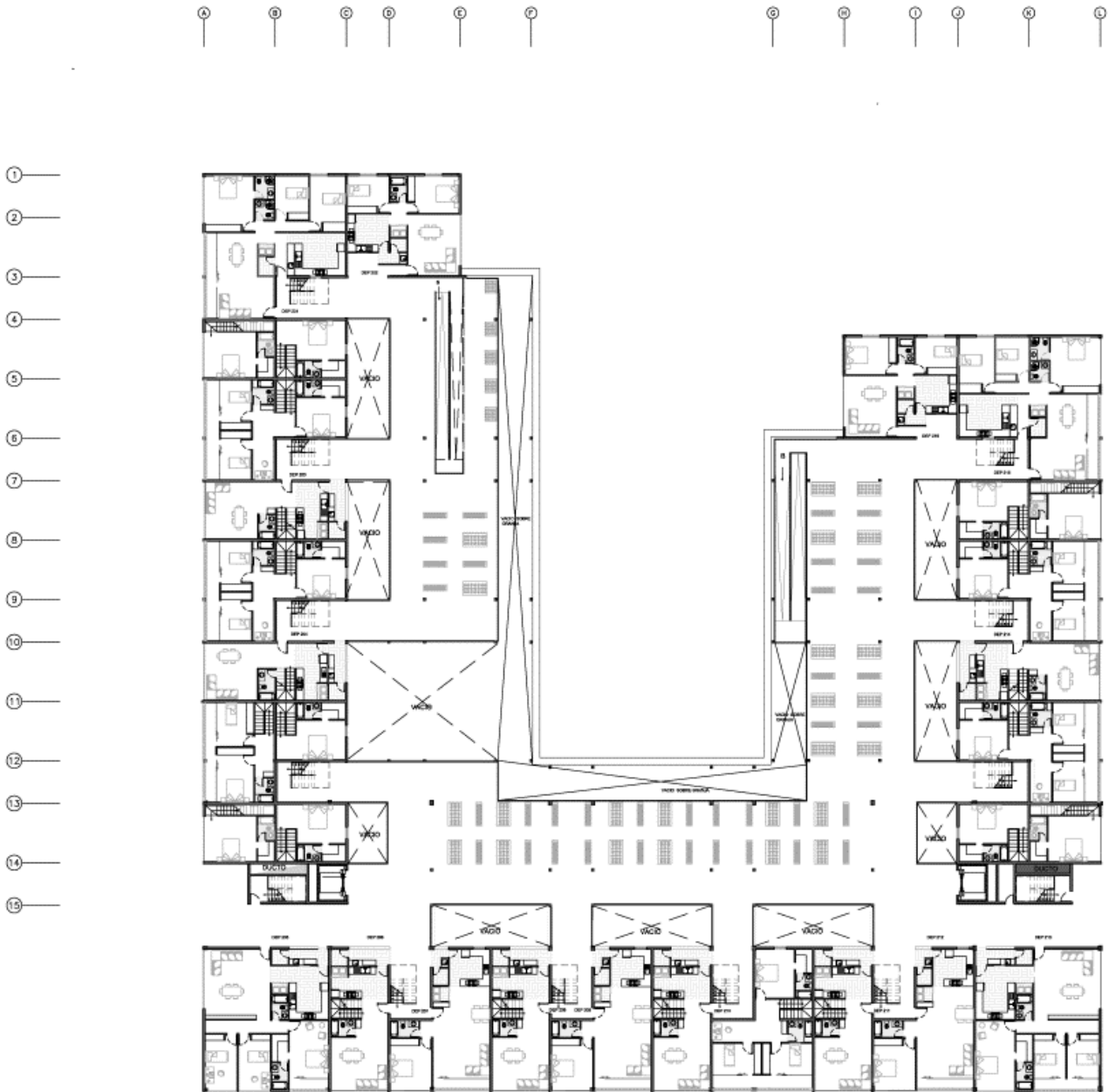
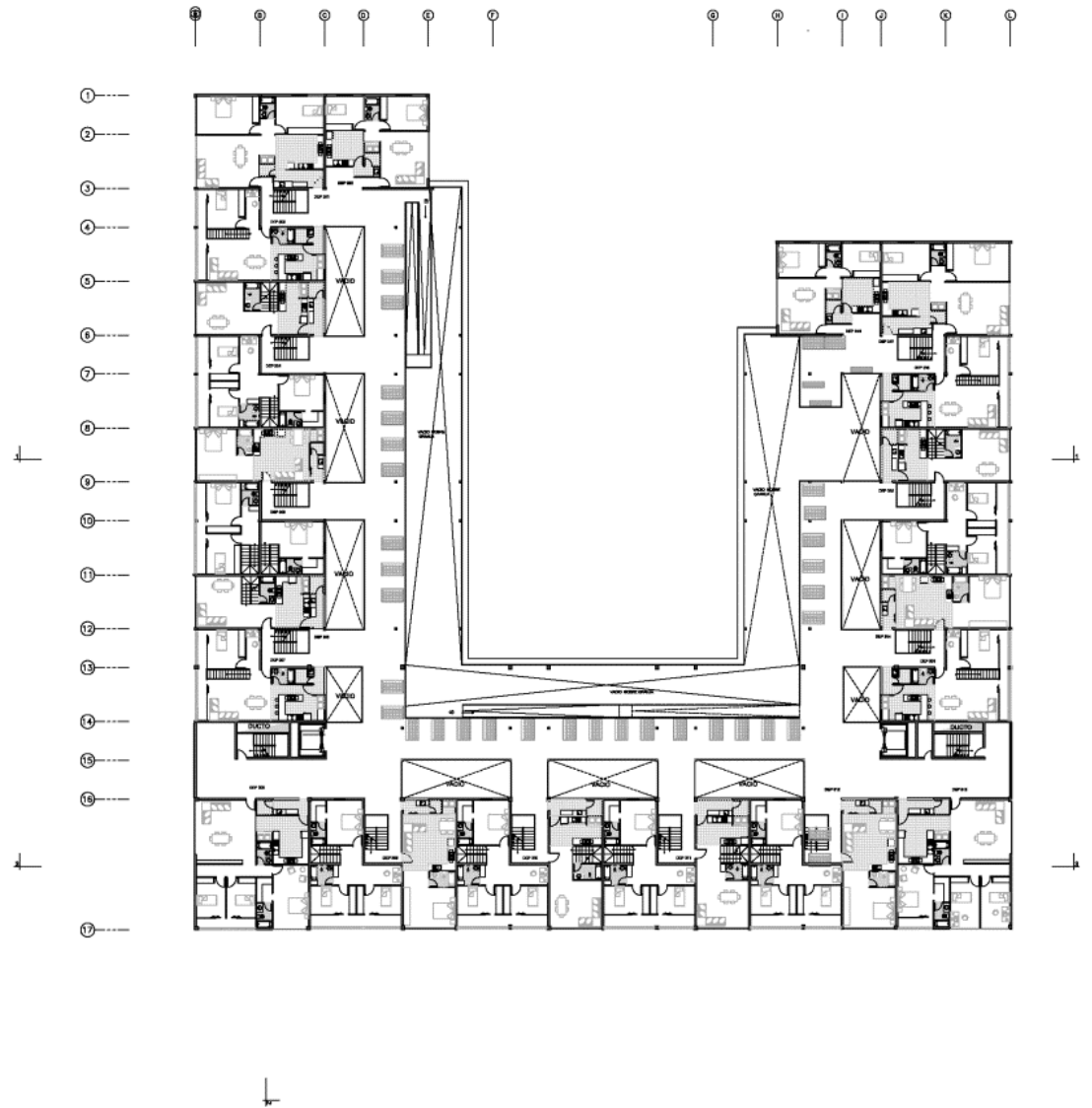


Ilustración 93: Primera planta alta

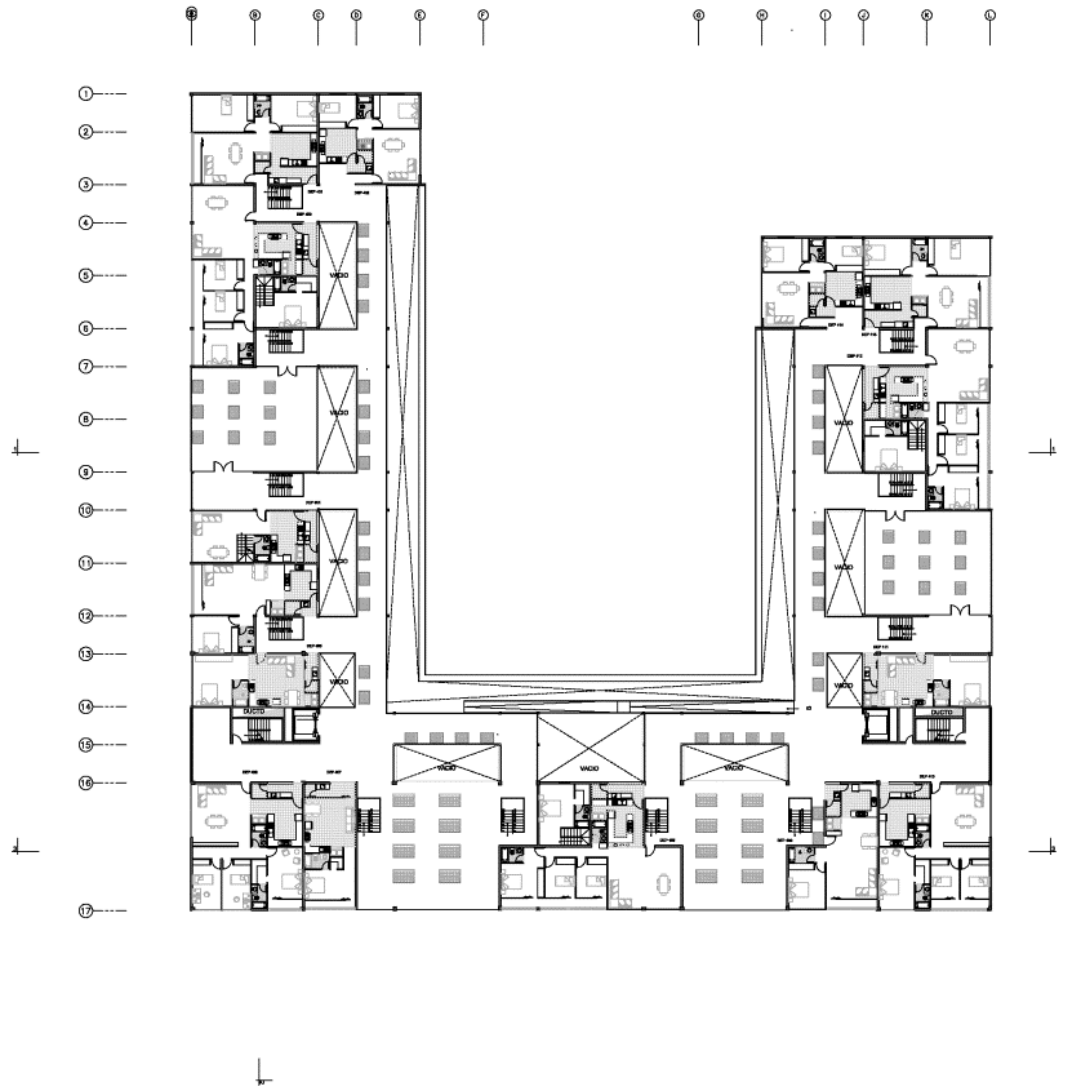
SEGUNDA PLANTA ALTA



ESC 1:400

Ilustración 94: Segunda planta alta

TERCERA PLANTA ALTA



ESC 1:400

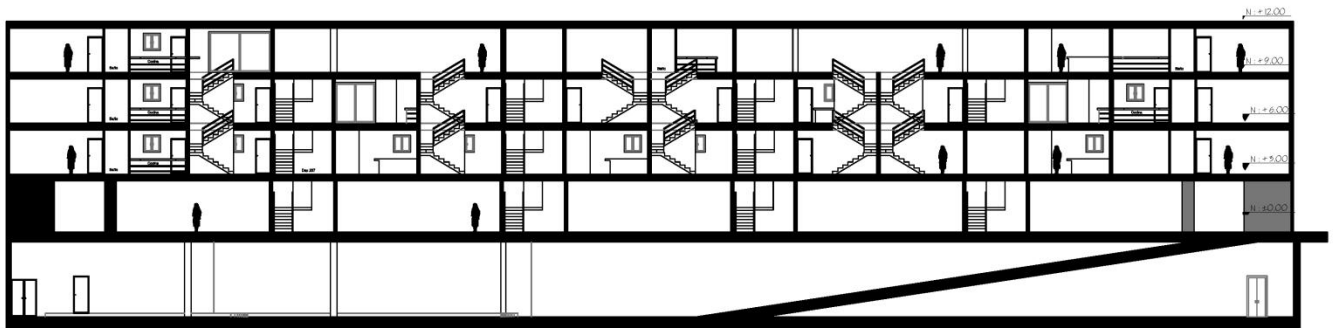
Ilustración 95: Tercera planta alta

CORTES



CORTE 1

ESC 1:200



CORTE 3

ESC 1:200

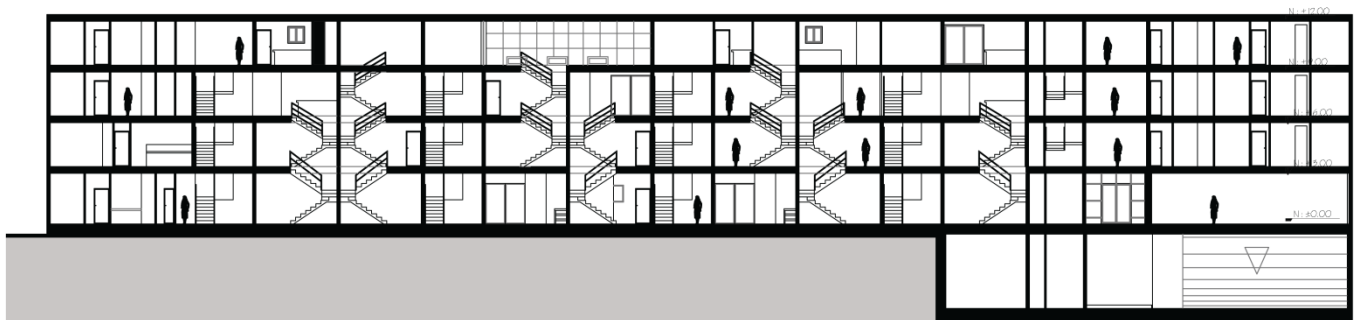


Ilustración 97: Cortes







Ilustración 98: Render

Bibliografía

Ayuntamiento de Coruña. Coruña sostenibe. 06 de Noviembre de 2011
<<http://www.coruna.es/medioambiente/020102soste.jsp>>.

Calderón, Felipe. Cultivos Hidropónicos. Bogotá: VER, 1997.

Carless, Jennifer. Energía Renovable. México: Edamex, 1995.

Community Food Security Coalition's North American Urban Agriculture Committee. «Urban Agriculture and Community Food Security in the United States.» Octubre de 2003. Urban Agriculture and Community Food Security in the United States:Farming from the City Center to the Urban Fringe. 05 de Noviembre de 2011 <<http://www.foodsecurity.org/PrimerCFSCUAC.pdf>>.

El país Diccionario. 06 de Noviembre de 2011
<<http://www.elpais.com/diccionarios/castellano/granja>>.

FAO y CAF. «Ecuador Nota de Análisis Sectorial .» 2006. Agricultura y Desarrollo Rural. 05 de noviembre de 2011 <<http://www.unhabitat.org>>.

Geográfica, centro Ecuatoriano de Investigación. «IRD.» 1984. Quito aspectos Geograficos de su dinamismo. 06 de noviembre de 2011 <www.ird.com.ec>.

Izard, Jean-Louis y Alain Guyot. Arquitectura Bioclimática. Barcelona: editorial Gustavo Gili S.A, 1980.

Jimenez Herrero, Luis M. Desarrollo Sostenible y Economía Ecológica. segunda edicion. Editorial Sintesis S.A., 2001. 2-90.

Jones, David Lloyd. Arquitectura y entorno. Barcelona: Blume, 2002. 11-59.

Junta de Castilla y León. «arteHistoria.» Agricultura. 04 de Noviembre de 2011
<<http://www.artehistoria.jcyl.es/historia/contextos/109.htm>>.

Leal del Castillo, Gabriel. Introduccion al Ecourbanismo. 20. ed. Ecoe ediciones, 2004. 2-77.

Mougeot, Luc J.A. Agropolis, The social, political, environmental Dimension of Urban Agriculture. Londres: earthscan, 2005.

«Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.» 2011. 03 de noviembre de 2011 <<http://www.fao.org/kids/es/cities.html>>.

PGU Programa de Gestión Urbana (UNDP – UNHabitat). «OPTIMIZACIÓN DEL USO AGRICOLA DEL SUELO EN EL AREA URBANA.» Noviembre de 2003. OPTIMIZACIÓN DEL USO AGRICOLA DEL SUELO EN EL AREA URBANA. 06 de Noviembre de 2011 <<http://www.unhabitat.org/>>.

resh, H.M. Cultivos Hidroponicos. Tercera edición. Madrid: Ediciones Mundi Prensa, 1992.

Salvador Lara, Jorge. Quito. Madrid: Mapfre, 1992.

The free Dictionary by Farlex. 2011. 06 de Noviembre de 2011

<<http://es.thefreedictionary.com/granja>>.

Viñolas i Marlet, Joaquim. Diseño Ecológico. Primera edición. Barcelona: Art Blume, 2005.

White, Mason y maya Przybylski, On Farming. Union Europea: Actar, 2010.

Landrove, Guillermo. *La arquitectura ecológica*. Barcelona: Gustavo Gili SA, 2003.

«Naturación Urbana: Cubiertas Ecológicas y Mejoramiento Medioambiental.» *Naturación Urbana: Cubiertas Ecológicas y Mejoramiento Medioambiental*. Segunda edición. España: Mundi-Prensa libros, 2004. 6-80.

resh, H.M. *Cultivos Hidroponicos*. Tercera edición. Madrid: Ediciones Mundi Prensa, 1992.

Eco Laboratory, 30 marzo 2012 <<http://www.weberthompson.com/eco-laboratory.html>>

Eco Laboratory, 30 marzo 2012 <<http://inhabitat.com/eco-laboratory-by-weber-thompson/>>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Manual Técnico la huerta hidropónica popular,. 01 de marzo 2012
<<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/ah501s/ah501s.pdf>>.

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, Manual de cultivos hidropónicos populares. 01 de marzo 2012< www.incap.org.gt>
<http://www.oni.escuelas.edu.ar/2002/buenos_aires/hidroponia/hidroponia_vs__cultivo_en_tierra.

htm>