memoria

U home

A collaborative platform of digital design & automated fabrication

Carlos Ochando Seva

marzo 2019

CarlosOchandoSeva
Beca de Investigación en Nueva York
300319

I. MEMORIA

1.- Introducción

2.- Objeto y Ámbito del proyecto

3.- Marco teórico y conceptual

4.-¿Por qué Nueva York?

5.- Objetivos

6.- Metodología

7.- Aplicación

8.- Sobre el autor



Ensayo del Sistema material para Twist Pavillion Londres. 2016

CarlosOchandoSeva
Beca de Investigación en Nueva York
300319

1. Introducción

La tecnología ha cambiado la fotografía, la música, la edición de libros, las industrias, e incluso la educación. También ha cambiado la arquitectura, desde el momento en que se modifica la manufacturación y procesos de materiales. Durante ese proceso, se involucra parte de la sociedad. El cambio social también se aprecia en todo el tiempo que esa arquitectura es utilizada por las personas, y aquí se habla de un largo plazo.

La tecnología está en un continuo cambio, esto necesita personas atentas a esos movimientos y emergencias. Este proyecto de investigación viene de los conocimientos adquiridos, el interés por la tecnología y sus cambios, y el querer formar parte de la innovación social.

Para un arquitecto joven, el no sólo saber, sino también participar e investigar en las tecnologías emergentes es una oportunidad de éxito garantizado.

Los actuales cambios tecnológicos traen consigo oportunidad, pero la innovación tecnológica también requiere investigación y colaboración de un grupo de actores que aporten diferentes habilidades, tecnologías, cultura, y formas de pensamiento.

Pensando en el presente, cuando uno forma parte de las revoluciones digitales y la explosión de los modelos de economía colaborativa donde el usuario es el centro soberano sobre el que gira cualquier servicio, parece que la Arquitectura se ha quedado obsoleta, en un sistema analógico, todavía egocéntrico y exclusivo.

Con el devenir de los acontecimientos, con una economía mermada y lastrada hasta no se sabe cuándo ni donde, los jóvenes tienen el deber de mirar con un nuevo enfoque el mundo y el futuro. Lo que es encomendado es la innovación y optimización de lo existente, aplicado esto, a todas las fases de la sociedad; enseñanza, empresas, cultura y política. Indudablemente, también en la parte que se encarga de crear el espacio para que la vida aparezca, la Arquitectura.

Tras la formación en el sistema educativo español, en la inspiradora atmósfera académica de la Architectural Association de Londres, y unos años de experiencia profesional, Fundación Arquia, junto con Real Academia de Bellas Artes de San Fernando brindan una oportunidad única para el desarrollo de este proyecto de investigación en otro lugar de referencia de la Arquitectura, la ciudad de Nueva York.

2. Objeto y Ámbito del proyecto

Para el Arquitecto, sobre todo el formado exclusivamente en paises del sur de Europa, sigue siendo muy difícil la integración de las nuevas tecnologías en su proceso de diseño. Aún así, el cada día más estricto planeamiento de las localizaciones, la mejor precisión en el cálculo, y la cuantificación de indicadores medioambientales, ecológicos y biodinámicos hacen que la tarea de diseñar quede cada vez menos en el proceso ¨ensayo y error¨.

No se puede negar que lo bello de la Arquitectura, en su momento iniciático, está en lo incierto, lo etéreo y lo múltiple. Sin embargo hay que ser conscientes de que la Arquitectura debe dar el paso definitivo para abrazar la tecnología e incorporarla en todo el proceso. Desde hace más de 60 años, los robots han estado presentes en la industria, sobre todo automovilística. Es hora de que la Arquitectura participe de estos avances. La Arquitectura no va a desaparecer, seguiremos haciendo Arquitectura. De la piedra se pasó al pergamino, de ahí al papel, a Internet... Lo que una máquina quizá no puede hacer es empatizar, analizar, opinar... Es ahí donde el Arquitecto multidisciplinar ha de estar presente.

Hoy día, el avance en las herramientas computacionales hacen pensar que es posible realizar el objeto arquitectónico, a medida, sobre pensamiento crítico y de calidad estableciendo unos criterios genéricos para cada caso en particular.

El ámbito del proyecto que se plantea ocupa un espacio entre el diseño paramétrico, la construcción avanzada, arquitectura modular, participación del usuario en el proceso de diseño y la flexibilidad para entornos con ciclos de crecimiento/decrecimiento poblacional.

Durante el master de Emergent Technologies and Design de la Architecture Association School de Londres se desarrollan nuevas investigaciones que provienen del interés y la experiencia en organización de materiales y diseño y desarrollo de sistemas en varias escalas. Convirtiendo los efectos interdisciplinares de la emergencia, biomimetismo y computación del diseño y tecnologías de producción, en inputs creativos para una nueva arquitectura y procesos de diseño urbano, se llega a un amplio conocimiento y manejo de las tecnologías y herramientas que están apareciendo. La exigencia pone a los individuos en la cumbre del *state of the art*.

El auge de las herramientas algorítmicas de diseño y la construcción asistida por autómatas sugiere que, cualquier academia de Arquitectura en la primera línea de innovación, colaboración interdisciplinar, y entrega de edificios altamente complejos, necesita constantemente reconsiderar los procesos de diseño, el enfoque sobre los resultados y el valor de los servicios que se prestan.

U Home se plantea como una investigación cuyo objetivo es diseñar y fabricar digitalmente componentes para ser prefabricados, mediante la interacción del usuario final durante todo el proceso en una plataforma virtual.

En el largo plazo el objetivo es diseñar, testear y producir componentes de edificios y componentes estructurales para usar en amplios Edificios residenciales y comerciales. Eventualmente, los componentes producidos digitalmente y prefabricados también serán colectores de data por medio de sensores embebidos que reaccionen a cambios humanos y medioambientales .

Beneficios de fabricación digital:

-Expresión arquitectónica. Menos restricciones geométricas, posibilidad de geometría compleja.
-Customización masiva. Complejidad aumentada y variabilidad con implicación de menor coste.
-Control de propiedades de los materiales. Alto nivel de control de formas permite mayor eficiencia en el uso de materiales.
-Reduce número de personas in situ durante la ejecución. Brazos robóticos, líneas de producción automatizada,etc…
-Optimización de la forma y función
-Reducción de la duración de la construcción

El alcance propuesto es liderar la investigación y trabajar conjuntamente con investigadores académicos , fabricantes de materiales, software, ingenieros civil y medioambientales.

Para la fabricación de los componentes se usarán métodos de fabricación automatizados tales como manufacturación aditiva y ensamblaje robótico. Se diseñarán y fabricarán componentes específicos para cada proyecto en colaboración con equipos de investigadores de los ámbitos académico e industrial y consultores altamente especializados que ya se encuentran trabajando en el ámbito de la fabricación digital.

3. Marco teórico y conceptual

Este es un campo donde ya existe mucha literatura y estudios, sobre todo, en las escuelas alemanas, desde Frei Otto, D'Arcy, M. Weinstock, y gran parte de las grandes compañías de Arquitectura e ingeniería en el mundo como Grimshaw, o Rogers, Stirk and Harbour. Por otro lado, la aplicación de este proceso emergente y evolutivo en la construcción no está todavía investigada y España, por su tradición y bagaje arquitectónico de calidad, debería estar a la cabeza de Europa en innovación.

Se propone un proceso que va desde el estudio topográfico del lugar hasta la entrega de la documentación y dirección de obra. Desde el primer momento, el arquitecto aplica decenas de parámetros, algunos inflexibles, que van dictando el resultado. En esta investigación, cada parámetro será un Gen. De manera, que los individuos resultantes, es decir, el producto arquitectónico final, tendrá una secuencia genética, fácilmente trazable, que le otorgará su carácter, forma y fondo.

Se pretende investigar la mayor integración del usuario final en el proceso de diseño. Tratando sus requisitos como parámetros de diseño, genes. Añadiendo los condicionantes ecológicos, legales y económicos, se inicia un proceso computacional, que resulta en una serie de opciones/individuos sobre los que se aplican los criterios del Arquitecto. Este paso vuelve a filtrar las opciones y reduce el número de individuos para el último paso. Es el usuario quien decide cuál es la opción a construir ante la presentación de las opciones finales junto con sus evaluaciones. Una vez que el usuario ha decidido, se pone en marcha el segundo proceso computacional. Se trata de aplicar unas reglas de modulación sobre el diseño que permiten construir con elementos prefabricados. De manera que, al iniciar este proceso, la construcción del diseño está ya modulada y preparada para fabricar. Como el usuario ha insertado su ubicación mediante coordenadas al inicio de todo el servicio, el sistema también prepara lo necesario para su envío y colocación/construcción.

Al contrario que en la prefabricación estandarizada e industrializada, excesivamente modulada y rígida en sus combinaciones, este sistema propone trabajar con partes finitas, logrando infinitas posibilidades.

Se trata de un proceso de diseño compartido usuario-Arquitecto. El usuario toma decisiones importantes, el Arquitecto asesora y propone opciones.

4. ¿Por qué Nueva York?

La ciudad de Nueva York es el espacio ideal para el desarrollo de este tipo de investigaciones. No sólo su importancia como capital de la Arquitectura y el diseño sino también por su relevancia como hub tecnológico y espacio de innovación e inspiración.

Desde la obra de Rafael Guastavino hasta los últimos proyectos de grandes Arquitectos españoles en Manhattan, el paso en la carrera profesional por Nueva York significa un hito muy importante. Con esta oportunidad que ofrece la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando junto con la Fundación Arquia se avanza con pasos agigantados para que el talento se nutra de conocimiento, inspiración y motivación, para continuar aportando riqueza a la producción arquitectónica de este país, a su tejido social y economía.

La universidad de Columbia, y proyectos como My Micro NY apuestan por esta vía de innovación en la Arquitectura y la construcción ante los desafíos globales del rápido crecimiento de la población, escasez de recursos y estandarización del diseño.

5. Objetivos

El objetivo al final de esta investigación es la creación de una plataforma web, donde el usuario sea capaz de adjuntar un fichero que contenga los límites de una parcela de su propiedad y tendrá que marcar unos parámetros relativos a número de habitantes, deseos de soleamiento/sombra, número de plantas y opciones de habitación. Una serie de algoritmos creados por los Arquitectos procesará esa información, analizará la normativa de aplicación, la orientación del lugar, la relación de espacios día/noche y posición del espacio no construido. Tras su ejecución, ofrecerá hasta 3

distintas opciones de resultados, sobre los cuales el usuario final tendrá que elegir uno.
Al seleccionar uno, el diseño será procesado por otros algoritmos que descomponen el volumen construido en módulos de prefabricación y activan el pedido.

La última fase es la de transporte y construcción in situ de módulos prefabricados.

Se trata de un proceso de diseño compartido usuario-Arquitecto. El usuario toma decisiones importantes, el Arquitecto asesora y propone opciones.

La ambición a largo plazo es desarrollar, usar y comercializar una plataforma web de diseño donde el usuario final pueda insertar los datos de su ubicación deseada, y mediante una serie de procesos y algoritmos obtenga las opciones óptimas y limitadas de su vivienda. Durante el proceso computacional, se aplicarán diversos algoritmos genéticos y de evaluación con los criterios arquitectónicos necesarios. Esto es, se pasa la labor del Arquitecto en cada proyecto a una serie de criterios contra los que se evalúa los individuos generados.

Los módulos están diseñados digitalmente, fabricados y ensamblados por automatización y procesos de manufacturación aditiva. Estos componentes tendrán la capacidad no sólo de alcanzar los requisitos estéticos y estructurales sino también de aumentar su rendimientos operacional, al incorporar tecnología sensorial que responda dinámicamente y físicamente a los cambios del medio.

6. Metodología

Para la metodología que se propone pasa por un estudio minucioso de los Inputs del Arquitecto. Cuáles son los parámetros que el Arquitecto debe aportar en un proceso de diseño.

A continuación se presenta el PseudoCode a seguir durante la investigación.

1. Estudio de casos similares. Investigación de literatura y proyectos en la Universidad de Columbia, visitas a My Micro NY, entrevista a la empresa Cover.build de Los Angeles.

2. Investigación de los Inputs del usuario. Tratados como genes en el proceso. Enumeración de los requisitos que los usuarios aportan.

3. Inputs del lugar/normativa. Tratados como genes en el proceso. Enumeración de los condicionantes urbanísticos de la ubicación, así como su climatología y orientación. Estudio del soleamiento mediante medición de superficie afectada por un vector solar en una determinada fecha.

4. Enumeración de los parámetros que el Arquitecto aplica como criterio para evaluar la idoneidad de los resultados.

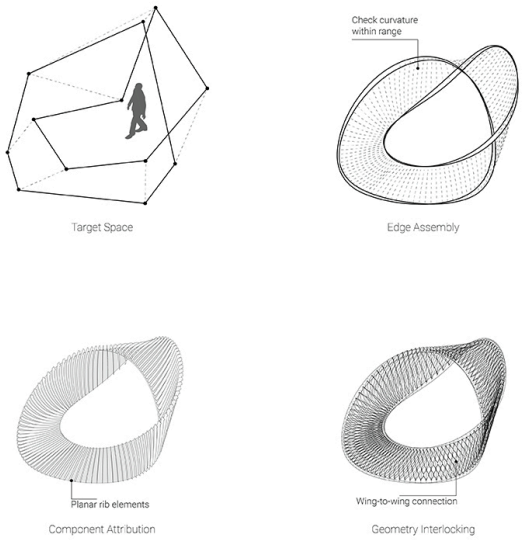
5. Elaboración de experimentos, mediante software Grasshopper y código Python, para las primeras creaciones. Manejo de los genes y evaluación de los resultados con los criterios aplicados.

6. Preparación de la plataforma web con interfaz para la inserción de datos del usuario.

7. Preparación de visión en realidad aumentada para presentación al usuario y revisión.

7. Contacto con la industria. Generación de ensayos y experimentos en sistemas materiales con madera laminada y hormigón para definir el material de los módulos.

8. Producción de sensores mediante controladores Arduino para la creación de una vivienda conectada con tecnolo´gía 5G.



Lógica de diseño The Twist Pavillion. Londres. 2016

7. Aplicación

Gracias a su rapidez de ejecución y el elevado control del diseño desde el principio del proceso, U Home se puede presentar como solución arquitectónica a grandes retos actuales que presentan los núcleos urbanos, sobre todo en sus bordes y límites con la zona rural.

Como otro ejemplo de aplicación se presenta un ficticio esquema para un asentamiento para campamento de jóvenes en un entorno rural.

El programa del proyecto incluye:

a. Pabellones habitacionales.
Para parejas (2 pax)
Para familias (4 pax)

b. Espacio Workshop
Taller, almacén, zona de trabajo, exposición...

c. Espacio cocina
Cocina totalmente equipada

d .Espacio Studio de arte
Zona de trabajo y exposición

e. Espacio vestuarios
Duchas, vestuarios...

f. Espacio Greenhouse
Cúpula para el cultivo y exposición

Para la creación cada uno de estos pabellones, el pseudocode a aplicar utilizando el soleamiento como único input climático y con el objetivo de obtener la mayor superficie en sombra, se podría resumir en los siguientes pasos.

Divide superficie en rejilla de 3x3 m.

1. Inserta número de habitaciones 3x3

2. Extruir celdas habitaciones 3 metros.

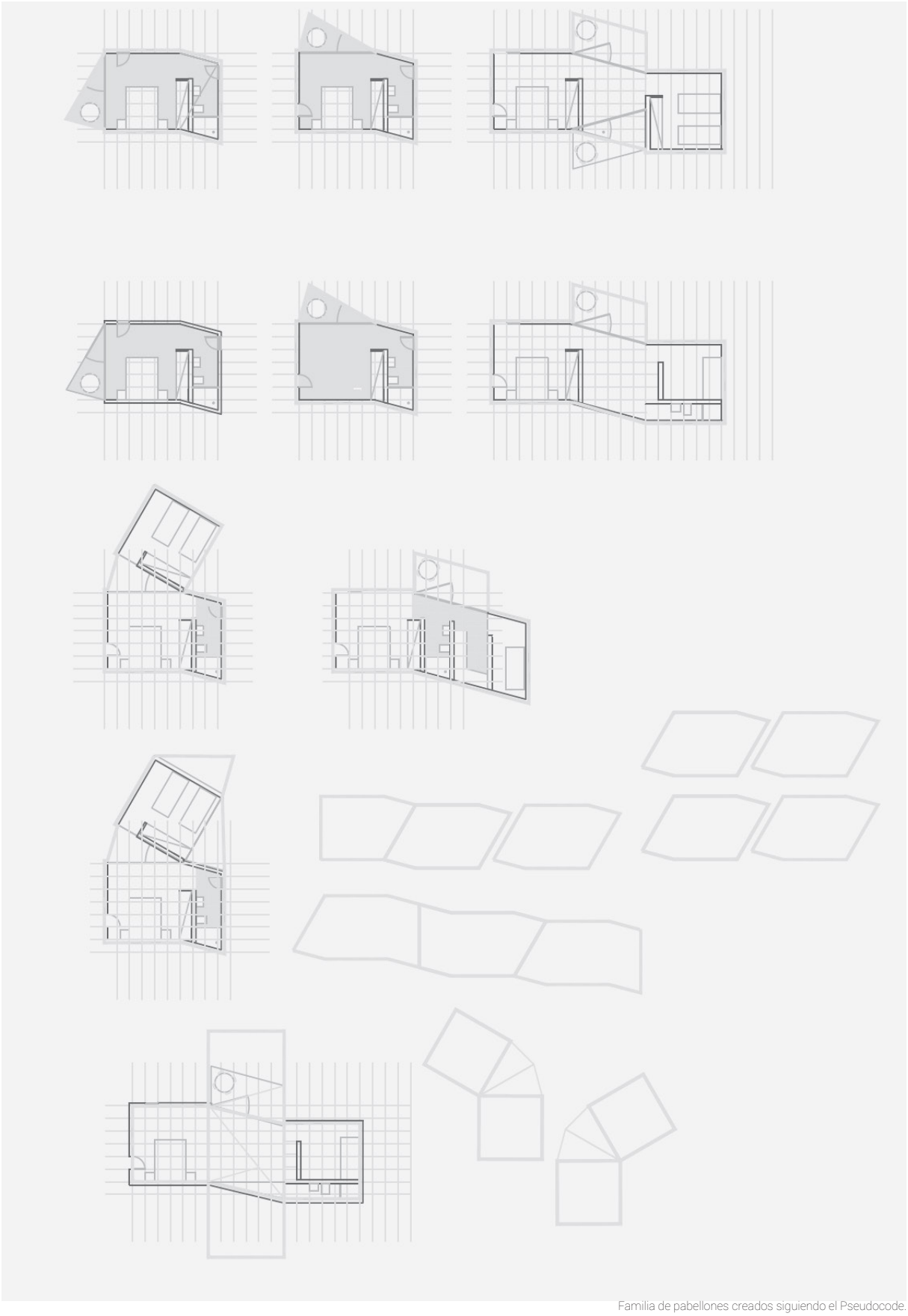
3. Aplicar vector soleamiento

4. Calcular área en sombra

5 .Maximizar área en sombra modificando parámetros, uso de algoritmo genético.
Parámetros: unidades extraídas y área en sombra. Criterios: maximizar área en sombra.

6. Generar los 3 mejores resultados.

7. Medir su superficie útil y área exterior y generar comparativo.

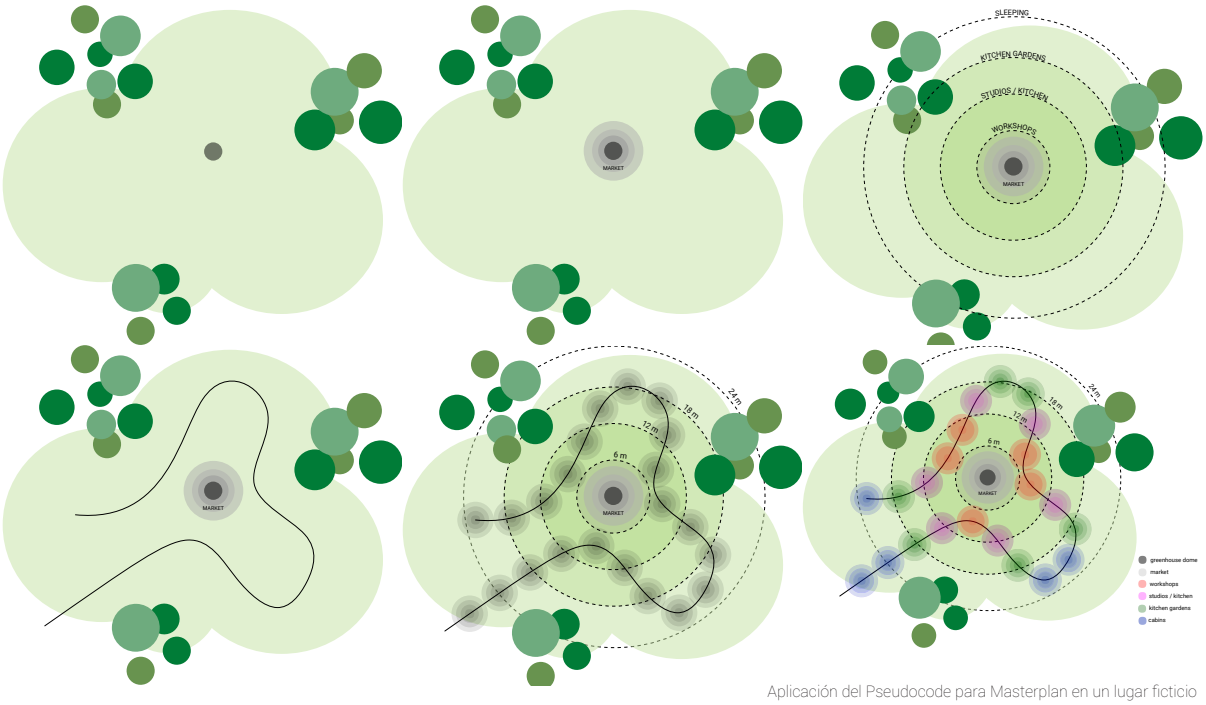


Familia de pabellones creados siguiendo el Pseudocode.

Además, el uso de las herramientas paramétricas hace que U Home también pueda proponer un sistema a mayor escala de creación de Masterplan. De tal manera que:

Si una ubicación fuera propuesta para este asentamiento, se analizarían sus circunstancias topográficas, de vegetación y orientación.

El Arquitecto determinaría donde radicaría el centro-núcleo, donde se instalaría el mercado, foco de principal actividad. Se crearía un recorrido alrededor de ese núcleo en función de las características del lugar. El mercado sería el Greenhouse. El recorrido se dividiría en zonas, de manera que, la distancia desde cualquier zona hasta el mercado marcaría el carácter de esa zona. El workshop sería la siguiente zona más cercana al mercado. Las cocinas y Studios de arte serían los siguientes. La siguiente zona sería una zona buffer de huertos y cultivos para suplir a las cocinas y studios. Dejando para las zonas más alejadas de actividad los pabellones habitacionales.



Aplicación del Pseudocode para Masterplan en un lugar ficticio

8. Sobre el autor



Carlos Ochando Seva, es Arquitecto por la Universidad Politécnica de Valencia y Master en Emergent Technologies and Design por la Architectural Association de Londres. Apasionado de la aplicación de nuevas técnicas y tecnologías en Arte y Arquitectura. Joven creador y miembro activo de varios proyectos de innovación social. Posee experiencia en un amplio rango de proyectos de edificios corporativos y oficinas en España, Londres, Rusia, Serbia y Montenegro. Apasionado de la navegación a vela, gran admirador del multiculturalismo europeo y el mediterráneo y su luz.

En Fuenteálamo, a 30 de Marzo, de 2019.

Carlos Ochando Seva