



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES
CARRERA DE ARQUITECTURA
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

VOLUMEN I

“NUEVOS USOS PARA ESPACIOS PÚBLICOS DEGRADADOS: REMATE URBANO DE
PARQUE CARDENAL DE LA TORRE Y VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL PROGRESIVA EN
SAN BARTOLO”

ESTUDIANTE: RENSO CHAYAN PINARGOTE ECUADOR
DIRECTOR: MTR. ARQ. OSWALDO JAVIER PALADINES ZURITA

QUITO 2023

CONTENIDO

LUGAR.....	1
PROBLEMÁTICAS	1
Deficiencias en el espacio público	1
El acceso a la vivienda de interés social (VIS) y los nuevos modos de habitar ligados a las problemáticas y necesidades actuales.	2
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN FADA	3
OBJETIVOS	3
Objetivo general escala urbana	3
Objetivos específicos urbanos.....	3
Objetivo general arquitectónico.....	3
Objetivos específicos arquitectónicos.....	4
JUSTIFICACIÓN	4
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....	5
Espacio público.....	5
Disfuncionalidad y Aislamiento en el espacio público.....	5
La vivienda social	7
La vivienda progresiva.....	7
La vivienda prefabricada en impresión 3d.....	7
The plug – in city / peter cook	8
El metabolismo japonés	9
CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE CASOS	11
CASO 1.....	11
ANÁLISIS ESTRUCTURA Y TRAMA ESTRUCTURAL	13
CASO 2.....	16
ANÁLISIS ESTRUCTURA Y TRAMA ESTRUCTURAL.....	18
COMPARACIÓN	19
DISCUSIÓN	21
CONCLUSIONES	22
BIBLIOGRAFÍA	23

Lista de Figuras

Imagen 1. Archigram - The Plug in City	8
Imagen 2. Empezar desde cero – Plan para Tokio 1960.....	9
Imagen 3. Nakagin Capsule Tower.....	10
Imagen 4. Implantación del proyecto.....	12
Imagen 5. Interior constructivo.....	12
Imagen 6. Interior.....	12
Imagen 7. Interior de las oficinas.....	13
Imagen 8. Construcción 3D	13
Imagen 9. Muro Impreso en 3d.....	14
Imagen 10. Composición de estructura.....	14
Imagen 11. Vigas transversales.....	15
Imagen 12. Capas de concreto	15
Imagen 13. Módulo MTGH	16
Imagen 14. Opciones de planos, alzados y perspectivas	17
Imagen 15. Dúplex MTGH.....	17
Imagen 16. Estructura de MTGH.....	18
Imagen 17. Módulo para replicar.....	18
Imagen 18. Estructura	19

Lista de Tablas

Tabla 1. Resumen aspectos fundamentales arquitectónico - estructurales	20
--	----

RESUMEN

El presente trabajo de investigación bibliográfica indaga en el tema constructivo de prefabricados contemporáneos aplicados a la construcción de elementos modulares que pueden ser, viviendas y oficinas con el objeto de constatar los avances y la tecnología disponible actualmente. Pretende ser un documento de apoyo a la tesis de grado titulada: Nuevos usos para espacios públicos degradados; remate urbano de parque Cardenal de la Torre y vivienda de interés social progresiva en San Bartolo. Se realizó un marco teórico para ayudar a comprender conceptos que se abordan en la tesis como: el espacio público, disfuncionalidad del espacio público., la vivienda progresiva, la vivienda impresa en 3d. También se revisa de manera breve, el estado del arte sobre literaturas existentes en cuanto a referentes arquitectónicos ligados al tema de la vivienda modular prefabricada crecedera: Nakagin Capsule Tower y The Plug in City. A continuación, se realizó el análisis enfocado al tema constructivo de los proyectos de arquitectura: Office of the future y MTGH. Posterior a ello, se generó una tabla comparativa de aspectos fundamentales como la trama estructural, estructura y materialidad empleada. Finalmente, se discutió sobre las tecnologías empleadas en estos proyectos y su viabilidad ante una eventual aplicación en el proyecto que se desarrolla en la tesis. Se llegó a conclusiones favorables respecto de su aplicabilidad.

PALABRAS CLAVE:

Vivienda prefabricada, arquitectura modular, arquitectura en impresión 3d, vivienda progresiva.

LUGAR

El terreno se encuentra sobre el parque lineal Cardenal de la Torre en San Bartolo, sur de Quito. Este parque de aproximadamente 1 km de largo cuenta con arbolado de copa alta que genera sombra y múltiples chanchas para la realización de actividades de recreación y relajación de la comunidad. Está rodeado en sus dos extremos por las Av. Cardenal de la Torre. Son calles de alto tráfico. En el lugar encontramos puntos de servicios como UPC y estacionamientos. También existen calles peatonales. Desde el sitio se puede observar el Pichincha. El uso de suelo que predomina es residencial. Se observan construcciones de entre 1 a 3 niveles, las plantas bajas son empleadas para comercios. Sobre el parque existe la futura parada del metro Cardenal de la Torre que conecta el sector con el sur, centro y norte de Quito. Con la parada del Metro se espera que la normativa en el sector cambie, permitiendo un mayor crecimiento de las viviendas en altura.

Específicamente, los terrenos que se van a intervenir se localizan en el extremo norte del Parque. El terreno más grande tiene una forma triangular y cuenta un área aproximada de 1334.96 m². Actualmente se encuentra desocupado, cercado con mallas, no se desarrolla ninguna actividad en él. Por otro lado, el segundo lote es un fragmento impreciso sobre el inicio del parque, en sentido Norte Sur. Cuenta con un área aproximada de 650 m². Es una zona que actualmente sirve para estacionamientos. Ambos lotes están enfrentados y separados por la avenida Cardenal de la Torre.

PROBLEMÁTICAS

Existe una visible desconexión entre el parque y esta zona muerta triangular, que es a la vez un “sitio que pertenece a la ciudad, pero que no es ciudad, es decir, son lugares vacíos, lugares otros, no lugares, periferias, espacios nómadas, lugares excluidos y de exclusión que son el “despojo” y resultado de la aceleración de las ciudades” (Careri, 2015, p.15).

Deficiencias en el espacio público

La ciudad tiene derecho a reclamar espacios públicos de calidad. Espacios en donde las personas se puedan sentir seguras. Que permitan crear dinámicas de colectividad entre vecinos. En San Bartolo, el Parque Lineal es un lugar poco seguro, no cuenta con lugares de estancia. Está rodeado por dos avenidas principales que cortan la conexión directa entre el parque y los usuarios. Existen puntos

muertos que se encuentran desconectados del parque y a la vez están protegidas con mallas. Pese a la existencia de canchas, normalmente el parque se encuentra subutilizado.

Los índices de densidad urbana en San Bartolo son altos, lo que significa que hay una escasez generalizada de espacios públicos de calidad que funcionen adecuadamente. El único espacio público de relevancia que es el Parque Cardenal de la Torre que no funciona adecuadamente con puntos muertos o intersticios dentro del mismo que actualmente no se usan y representan un peligro para la ciudad.

El acceso a la vivienda de interés social (VIS) y los nuevos modos de habitar ligados a las problemáticas y necesidades actuales.

Debido a la crisis económica, pandemias globales y políticas estatales equivocadas, se plantea la necesidad urgente del acceso justo a la vivienda por parte de grupos rezagados, ya sea por su condición económica, adultos mayores, parejas y jóvenes en proceso de independización, personas con algún tipo de discapacidad, etc. Las nuevas dinámicas del trabajo a distancia plantean la necesidad básica de conexión a internet. Estas nuevas dinámicas plantean nuevas formas de entender la vivienda desde un punto de vista integral. Sou Fujimoto dice: “Las casas no pueden ser las mismas si las personas cambian. Las familias han cambiado, las actividades también. Ahora le pedimos a la casa otras cosas: menos representación y más reparación, que nuestras viviendas nos cuiden. Queremos que se ajusten a nuestra vida y que nos permitan ser libres. Se trata de pensar cómo queremos vivir y no de repetir las prioridades que hemos visto en las casas de nuestros antepasados”. (entrevista en Arquitectura y Diseño 150, p.45). Se plantean las siguientes problemáticas específicas:

1. Escasez de vivienda: En San Bartolo, el déficit habitacional en la ciudad es muy alto, con ancianos, jóvenes y familias necesitadas que tienen dificultades para acceder a la vivienda segura.

2. Derecho de propiedad: Muchas personas en el sector no tienen conocimiento de los procesos de adquisición de una propiedad y no tienen la capacidad económica para adquirir sus propias casas.

3. Falta de infraestructura: Los barrios marginales carecen de infraestructura básica como carreteras pavimentadas, servicios de salud y servicios de educación, lo que dificulta el acceso a la vivienda adecuada.

4. Escasez de financiamiento: Muchas personas tienen básicamente ingresos de empleo informal, lo que significa una baja capacidad de pago a largo plazo y escasez de opciones financieras. Esto reduce el acceso a la vivienda segura.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN FADA

El presente Trabajo de Integración Curricular se asocia a la línea de investigación de la FADA: “Identidad, Ciudad y territorio, cultura, medio ambiente, sustentabilidad y paisaje”.

También se relacionará con la línea “Tecnología e innovación”, ya que se investigará nuevos sistemas, materiales y técnicas constructivas en prefabricados con el fin de reducir costos y tiempos de construcción con el objeto de facilitar el acceso a vivienda a grupos segregados económicamente.

OBJETIVOS

Objetivo general escala urbana

- Configurar un remate urbano para el parque Cardenal de la Torre y reactivar el segmento del parque que se encuentra abandonado.

Objetivos específicos urbanos

- Realizar un marco teórico que permita entender el valor, origen, significado, aportes y consecuencia que el vacío urbano tiene para la ciudad.
- Mantener la continuidad del Parque Cardenal de la Torre vinculándolo mediante un acceso controlado al equipamiento de unidades de vivienda, conectado a la nueva estación del metro.
- Crear mobiliario urbano como quioscos que acojan comercio y puntos de sombra.
- Pacificar las calles para crear las condiciones óptimas de un espacio público de calidad.

Objetivo general arquitectónico

Desarrollar un edificio de vivienda colectiva de interés social, con uso mixto, según las necesidades y las nuevas formas de habitar actuales, accesible a segmentos de la población que no tienen acceso a la vivienda en zonas aledañas al metro y cercana a espacios públicos de recreación.

Objetivos específicos arquitectónicos

- Realizar una investigación sobre las nuevas formas de habitar y tipologías de vivienda para tener una orientación clara del enfoque que debería tener las unidades de vivienda a plantear.
- Promover el modo de vida comunitaria mediante la creación de espacios de trabajo que permitan que estas actividades se den, como el cohousing, coworking y comedores comunitarios.
- Desarrollar una propuesta de cultivo de productos agrícolas en terrazas como una manera de promover la alimentación autosuficiente y trabajo en comunidad.
- Proponer la creación de un mercado comunitario para la venta y trueque del excedente de cultivos.
- Explorar nuevos materiales, sistemas y técnicas constructivas, lógicas sostenibles para abaratar costos y permitir el acceso a la vivienda de grupos segregados.
- Indagar nuevos modos de vida comunitaria de autogestión, autoproducción, ligados a una filosofía vivienda progresiva de uso mixto mutable en el tiempo.

JUSTIFICACIÓN

El proyecto es importante para San Bartolo pues plantea la recuperación de un espacio público urbano degradado que representa un lugar problemático e inseguro sobre el parque Cardenal de la Torre. Actualmente no existe en la ciudad una postura urbana oficial respecto a cómo intervenir los numerosos espacios públicos degradados de manera adecuada.

El proyecto plantea una postura radical de intervención que puede ser empleada en sitios con condiciones similares, resolviendo el grave problema del déficit de vivienda en la ciudad. Las principales ventajas que presenta la vivienda modular de crecimiento progresivo radican en la facilidad de construcción, la rapidez en la entrega, la adaptabilidad a diferentes usuarios, la asequibilidad para la mayoría de los consumidores, y la posibilidad de personalización de la vivienda. Además, esta solución hace posible ahorrar tiempo y dinero al usuario aportándole flexibilidad, comodidad y solidez.

La filosofía de una vivienda progresiva se aplica a diversos tipos de vivienda, desde vivienda unifamiliar hasta proyectos de vivienda colectiva. Además, estas viviendas son adecuadas para ser construidas en países con dificultades económicas ya que reducen los costos y el tiempo de construcción, permitiendo ofrecer viviendas de calidad con mayor seguridad.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

Espacio público

El espacio público es el conjunto de espacios bajo los que todos los ciudadanos tienen el derecho a desplazarse y usar adecuadamente. Estos espacios deben estar diseñados de manera que sean accesibles para todas las personas, respetando sus capacidades físicas, intelectuales, sensoriales o emocionales. El espacio público abarca calles, parques, plazas, edificios de interés público, áreas verdes y otros espacios sociales. Es un lugar para todas las personas, sirven para la interacción entre la sociedad, permitiendo el disfrute de la cultura, el entretenimiento, eventos, etc. El espacio público no solo garantiza la posibilidad de estar con otros, sino también la libertad de expresarse libremente, así como el respeto a la privacidad de cada persona.

Un espacio público bien diseñado con la participación de la comunidad puede contribuir al desarrollo social y cívico, al mejoramiento de la calidad de vida y a un sentido de identidad y pertenencia. Los espacios públicos son una fuente de identidad performativa, en la que las personas que los ocupan intercambian información y comparten la cultura propia de un lugar específico.

Por lo tanto, la función principal del espacio público es promover la cohesión social y la inclusión, proporcionando un entorno seguro en el que la gente se sienta a gusto para interactuar. El espacio público, por tanto, contribuye al forjar identidad y comunidad, ayuda a mejorar la calidad de vida de los habitantes del área.

Disfuncionalidad y Aislamiento en el espacio público

Los espacios públicos en deterioro tienen un significado para el entendimiento de las dinámicas que conforman la ciudad y están integrados a la memoria colectiva de los habitantes. Son lugares y al mismo tiempo no-lugares. Suelen estar deshabitados y a menudo se convierten en zonas peligrosas donde la delincuencia prolifera.

“¿Qué hacer ante estos enormes vacíos, de límites imprecisos y de vaga definición? Al igual que ante la naturaleza, de nuevo la presencia de lo otro ante el ciudadano urbano, la reacción del arte es la de preservar estos espacios alternativos, extraños, extranjeros a la eficacia productiva de la ciudad”. (Morales, 2010).

Son espacios que se pueden considerar basura, al respecto Khoollhas afirma que: “El espacio basura es lo que queda después de que la modernización haya seguido su curso o, más concretamente, lo que

se coagula mientras la modernización está ocurriendo: su secuela. El espacio basura es la suma total de nuestra arquitectura actual; hemos construido tanto como toda la historia anterior, pero no se nos recordará a esa misma escala. El espacio basura es el fruto del encuentro entre la escalera mecánica y el aire acondicionado, concebido en una incubadora de pladur (las tres cosas faltan en los libros de historia)". (Khoodhas,2008)

En Quito existe una cantidad considerable de espacios públicos degradados que actualmente están olvidados. Estos sitios normalmente son grandes intersticios, puntos muertos. Algunos surgen por el crecimiento de la ciudad. La transurbancia que no proyecta y llena de cosas los lugares, que los comprende y los llena de significado quizá sea una estrategia clave para abordar e interpretar adecuadamente estos espacios vacíos de la ciudad que a la vez podrían llegar a considerarse como pequeñas islas en la ciudad que necesitan ser conectadas. Aureli expresa que: "La definición de archipiélago hace referencia a los elementos urbanos que componen las islas y los vacíos, en relación con el muro, conforman un todo. Además, aparecen en la ciudad objetos de especial relevancia: ciertos edificios y otros elementos de pequeña escala que, por su significado, tienen la capacidad de influir en su entorno. Estos cuatro elementos físicos son representativos de cuatro escalas: el Muro, de la escala territorial; el vacío, de la escala urbana; las islas, de la escala de barrio; y los objetos, de la escala arquitectónica". (Aureli, 2019)

"Otro elemento fundamental del fenómeno residual es que no se desarrollan funciones en él, es decir, que no representa ser un fragmento útil dentro del tejido urbano. De tal forma que al no desarrollarse ninguna actividad en dicho elemento urbano los habitantes muestran en la vida cotidiana un distanciamiento, situación que se traduce en el aislamiento". (De la Concha, 2008).

En el intento de dar sentido al desorden general que ha propiciado la aparición de espacios entrópicos, lugares fríos y calientes e incluso fractales, se identifican oportunidades para hacer emerger la ciudad inconsciente. Detectar, configurar y revitalizar estos espacios deteriorados con nuevos usos acorde a las necesidades de la comunidad es una de las muchas posturas válidas para reactivar estos espacios.

La vivienda social

La vivienda de interés social y sus tipologías implica entender los modos actuales de habitar frente a las nuevas problemáticas globales, sociales, económica y culturales. El déficit de la vivienda en Ecuador debe estar solucionada por los nuevos planteamientos arquitectónicos y deben apuntar a posibles alternativas y soluciones innovadoras como el coworking, co-housing, la alimentación sostenible, agricultura urbana, etc.

La vivienda progresiva

La vivienda progresiva es una alternativa que busca reducir la brecha de desigualdad en el acceso a la vivienda de calidad en zonas consolidadas de la ciudad. Es un modelo de vivienda diseñado para satisfacer la demanda de viviendas económicas. Se desarrolla en base a un sistema modular en el que los espacios principales como comedor, cocina y sala de estar se conectan entre sí para formar un espacio único dentro de una planta básica. Esto hace que sea posible agregar más espacios al diseño original, como cuartos o baños, de manera flexible y progresiva. El objetivo de este enfoque es conseguir viviendas con la posibilidad de expandirse a medida que los requisitos y situaciones de la familia cambian. La tipología incorporará nuevos módulos progresivamente, para mejorar y ampliar las características de la casa según las necesidades del usuario. Es una solución para aquellos que no tienen suficiente presupuesto para una vivienda totalmente acabada y necesitan aumentar la superficie. Esta solución ofrece la versatilidad y la adaptabilidad necesarias para satisfacer los cambios y progresiones que el usuario desee, a un coste reducido y con rapidez de construcción, a medida que la familia crece.

La vivienda prefabricada en impresión 3d

En los últimos años, ha surgido un interés creciente en las viviendas 3D especialmente en países asiáticos y del medio oriente, donde se utilizan tecnologías avanzadas de construcción para crear hogares eficientes y sostenibles. En estas zonas, algunas viviendas se construyen mediante técnicas de impresión 3D, que implican la utilización de grandes impresoras para crear componentes de construcción, como paredes y paneles. Estos componentes se imprimen en un entorno controlado y luego se ensamblan en el sitio de construcción para formar la estructura de la vivienda. (Martín, 2017)

Una de las principales ventajas de las viviendas 3D es la rapidez de construcción. La tecnología de impresión 3D permite acelerar el proceso de construcción en comparación con los métodos tradicionales. Además, se reduce la cantidad de residuos generados durante la construcción y se optimiza el uso de materiales. Otro aspecto interesante, es su capacidad para adaptarse a diferentes

diseños y formas. La tecnología de impresión 3D permite una mayor flexibilidad en la creación de diseños personalizados y arquitectura única. Esto ofrece la posibilidad de construir viviendas con formas curvas o diseños futuristas que se ajusten a la visión arquitectónica. (Holland, 2021)

De modo que, debemos tener en cuenta que la tecnología de construcción 3D aún se encuentra en desarrollo y su implementación a gran escala puede llevar tiempo. Sin embargo, países como Dubai ha demostrado un interés continuo en la innovación y es probable que siga explorando y adoptando la impresión 3D en el futuro para impulsar su crecimiento y sostenibilidad en el sector de la construcción. (Carolo & Haines, 2022)

The plug – in city / peter cook

Es un concepto y proyecto arquitectónico desarrollado por Peter Cook, arquitecto y cofundador del grupo arquitectónico Archigram, grupo británico de arquitectura radical destacado por sus propuestas futuristas y visionarias que se permitirán dar una respuesta a la rápida urbanización y obsolescencia en las ciudades. La idea principal detrás de este concepto era la creación de una ciudad modular y flexible, donde los edificios y las infraestructuras pudieran ser enchufados y desenchufados según las necesidades. (MOMA, 2012)

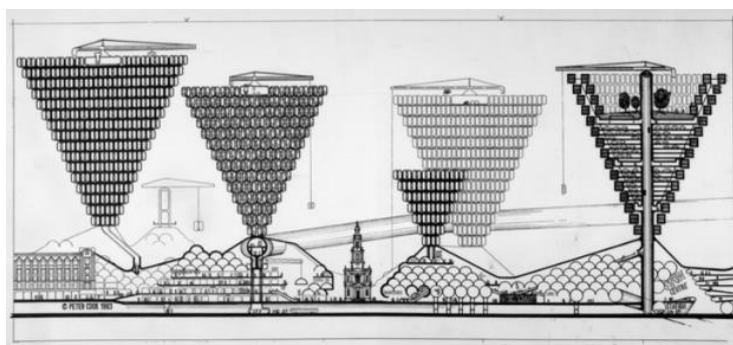


Imagen 1. Archigram - The Plug in City

Fuente: (Merin, 2013)

De modo que, la ciudad se organizaría en una red tridimensional de soportes y plataformas, donde los edificios y unidades habitacionales se conectarían a las estructuras mediante enchufes y conexiones modulares (ver imagen 1). Esto permitiría una flexibilidad extrema en el diseño y la configuración de la ciudad, ya que los edificios podrían ser reubicados, reemplazados o actualizados según las necesidades de la población y las demandas cambiantes. (Merin, 2013)

Cabe resaltar que, aunque The Plug-In City nunca se materializó, tuvo un impacto significativo en el pensamiento arquitectónico y urbano. El concepto desafió las convenciones tradicionales y abrió

nuevas posibilidades en cuanto a la flexibilidad, la adaptabilidad y la movilidad en la arquitectura y urbanismo.

El metabolismo japonés

El metabolismo japonés fue un movimiento arquitectónico y urbanístico que surgió en Japón a fines de la década de 1950 y principios de la década de 1970. Fue una respuesta a la reconstrucción y la rápida urbanización que experimentó Japón después de la Segunda Guerra Mundial, como observamos en la imagen 2, que fue el Plan para Tokio. El término "metabolismo" se derivó del concepto biológico de crecimiento y cambio continuo. (Arzoz, 2016)

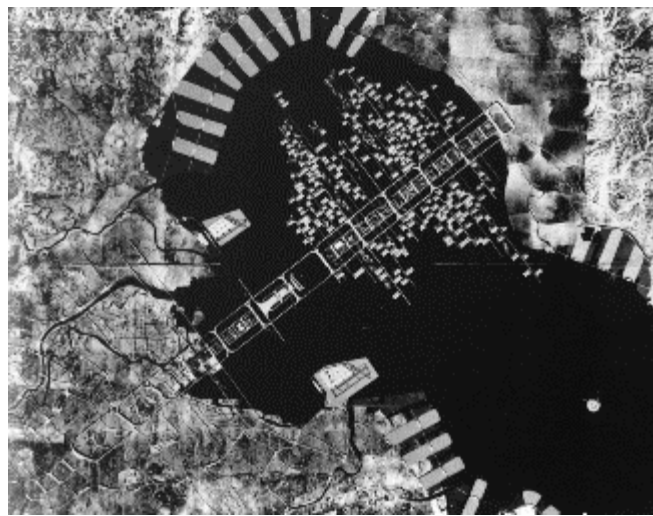


Imagen 2. Empezar desde cero – Plan para Tokio 1960

Fuente: (Arzoz, 2016)

El concepto de "metabolismo" se basa en la idea de que las ciudades y los edificios deben ser considerados como organismos vivos y en constante cambio, capaces de adaptarse y crecer con el tiempo. Se buscaba abordar los desafíos urbanos y sociales que enfrentaba Japón en ese momento, incluyendo la rápida urbanización y la necesidad de reconstruir ciudades después de la Segunda Guerra Mundial. Su objetivo era crear una arquitectura y una planificación urbana flexibles, que pudieran adaptarse a los cambios demográficos y las necesidades cambiantes de la sociedad. (Arzoz, 2016)

El Metabolismo Japonés se inspiró en principios biológicos, como la idea de células y estructuras modulares. Se concebían los edificios como unidades independientes que podrían conectarse y crecer con el tiempo, formando así estructuras más grandes y complejas. Este enfoque modular permitía una mayor flexibilidad y capacidad de adaptación.

Uno de los proyectos más emblemáticos del Metabolismo Japonés (imagen 3) fue la "Nakagin Capsule Tower" de Kurokawa Kisho, que presentaba una megaestructura de 140 cápsulas prefabricadas, las cuales son pequeñas viviendas u oficinas individuales de 2,3 m x 4 m. El diseño original se basa en el cambio de la cápsula en su deterioro o para que se pueda adaptar en el sitio. (Souteyrat, 2021)

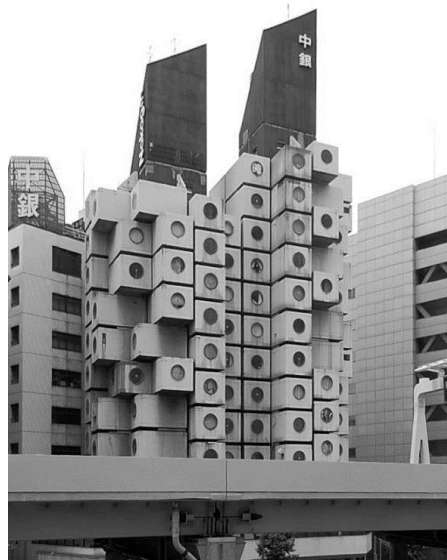


Imagen 3. Nakagin Capsule Tower

Fuente: (Souteyrat, 2021)

Aunque el Metabolismo Japonés tuvo una influencia significativa en la teoría arquitectónica y urbana, y generó propuestas innovadoras y futuristas, muchas de las ideas del movimiento no se llevaron a cabo en la práctica. Sin embargo, su legado sigue siendo importante, ya que planteó cuestiones fundamentales sobre la relación entre la arquitectura, la planificación urbana y la sociedad, así como la importancia de la flexibilidad y la adaptabilidad en el diseño y desarrollo urbano. (Zaballos, 2011)

CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE CASOS

A continuación, se analiza, desde un enfoque arquitectónico-constructivo, 2 referente con distintas formas de fabricación que va desde la impresión 3d hasta soluciones innovadoras en temas de prefabricados. El primer proyecto que se analiza se encuentra en Dubai, propuesta del estudio Killa Desing, consiste en una serie de módulos estructurales construidos en impresión 3d a base de concreto. El segundo referente es una propuesta modular destinada a residencias que permite crecer en el tiempo. El proyecto se denomina MTGH y fue diseñado por Philippe Barriere Collective. Los materiales empleados van desde paredes y techos de aluminio con una fachada de cristal hasta una cubierta de madera.

CASO 1

PROYECTO: OFFICE OF THE FUTURE

AÑO DE PROYECTO: 2016

DISEÑADOR: Killa Design y Gensler

UBICACIÓN: Dubai

ÁREA: 250 m²

PROGRAMA: Oficinas

El edificio impreso en 3D en Dubai, diseñado por Killa Design y Gensler, es conocido como "Office of the Future" (Oficina del Futuro) y es considerado el primer edificio funcional impreso en 3D del mundo. Fue inaugurado en mayo de 2016 y está ubicado en el Parque Tecnológico de Dubai.

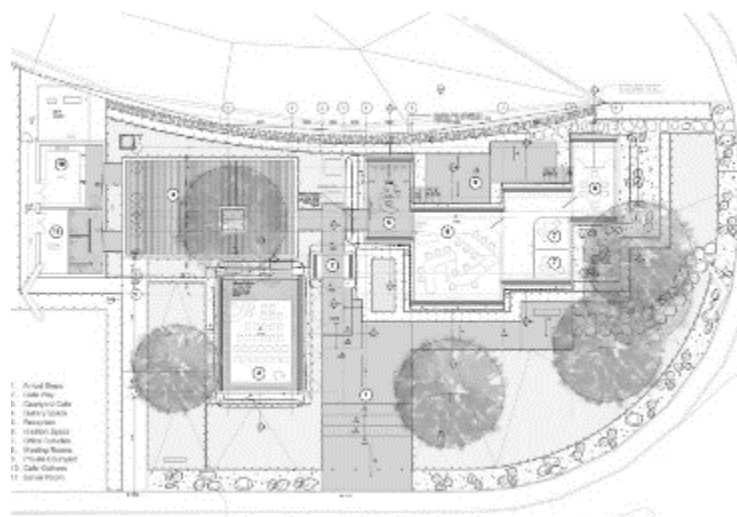


Imagen 4. Implantación del proyecto
Fuente: (Killa Design, 2016)

En la imagen 4, podemos observar la implantación y la distribución de la circulación, cuenta con un ingreso en central cuyos pasillos secundarios se ramifican hacia zonas específicas. Dividiendo así la zona de esparcimiento con el área de oficinas.

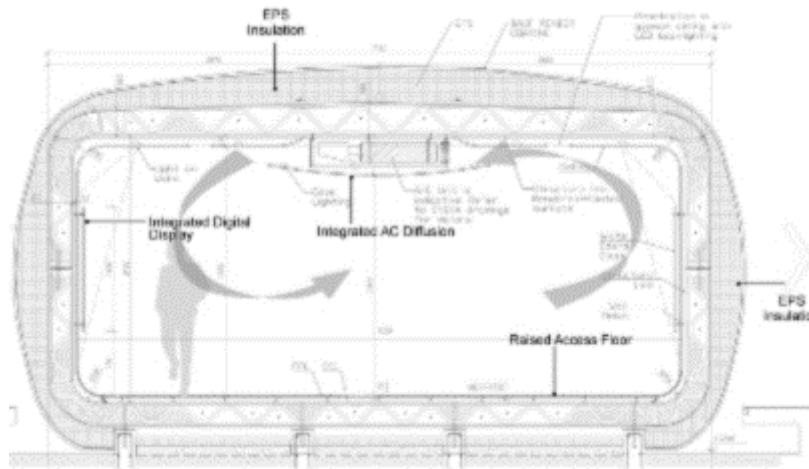


Imagen 5. Interior constructivo
Fuente: (Killa Design, 2016)

En estas secciones, imagen 5 y 6, podemos apreciar la forma que tienen las oficinas con los elementos importantes para obtener un confort térmico con aislamiento EPS. Dentro de sus elementos relevantes en cuanto a tecnología observamos que cuenta con una pantalla digital integrada

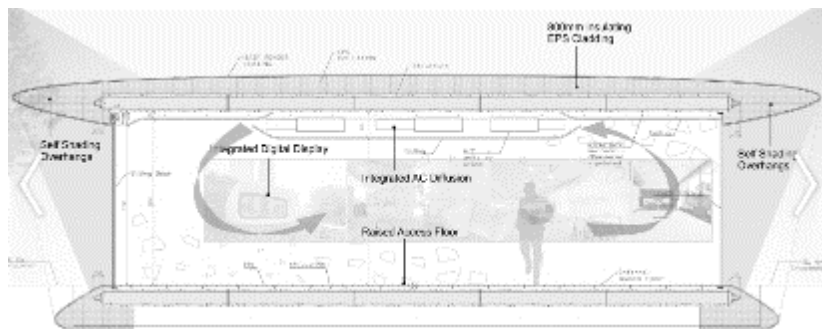


Imagen 6. Interior
Fuente: (Killa Design, 2016)

En su interior, imagen 7, se han creado espacios con ambientes térmicos con voladizos de autosombreado que no permiten el exceso de sol.

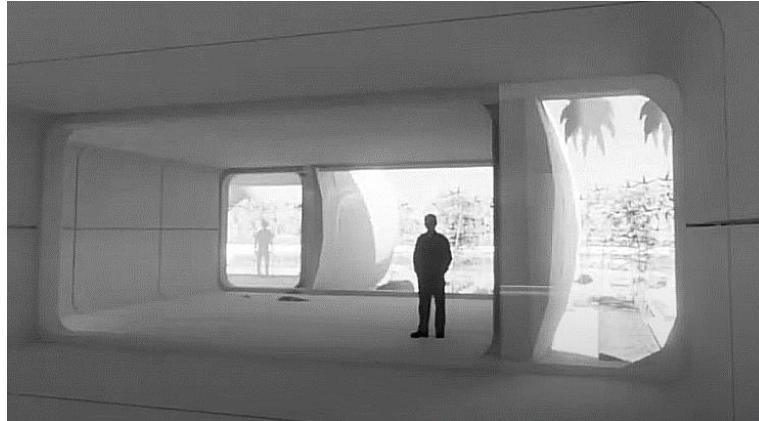


Imagen 7. Interior de las oficinas

Fuente: (Killa Design, 2016)

ANÁLISIS ESTRUCTURA Y TRAMA ESTRUCTURAL

La estructural de este innovador proyecto se realizó con una máquina 3D de cemento (ver imagen 8) hecha en 17 días, la instalación se realizó en el sitio. Se colocó una mezcla de concreto autoportante en capas y de esta forma crear vigas transversales para las losas de piso y techo (ver imagen 9).



Imagen 8. Construcción 3D

Fuente: (CDT, 2021)



Imagen 9. Muro Impreso en 3d

Fuente: (WINSUN, 2018)

La impresora 3D utilizada tenía dimensiones de 20 pies de alto, 120 pies de largo y 40 pies de ancho, y contaba con un brazo robótico automatizado para realizar el proceso de impresión.

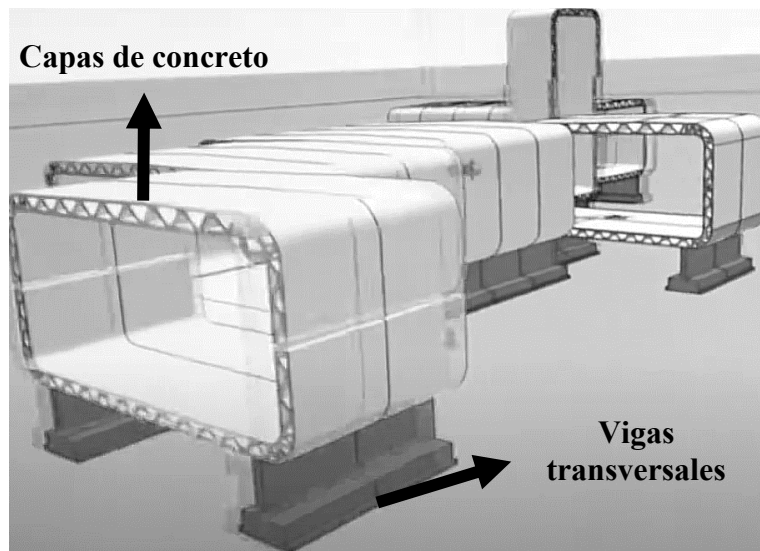


Imagen 10. Composición de estructura

Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=9VIYW3Ja_bE

En la imagen 10, 11 y 12, podemos observar los dos módulos de concreto que se arman, no cuenta con una trama específica ya que son módulos que vienen impresos que descansan directamente sobre sobre una cimentación conformada por zapatas corridas.

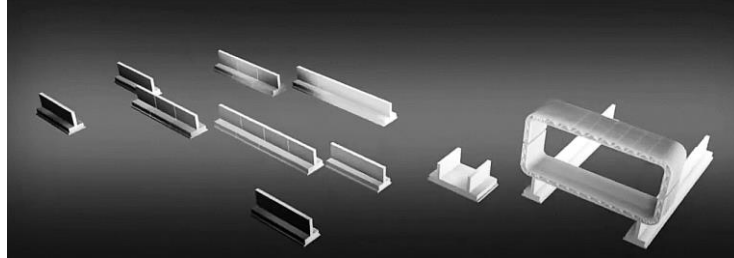


Imagen 11. Vigas transversales

Fuente: (Killa Design, 2018)

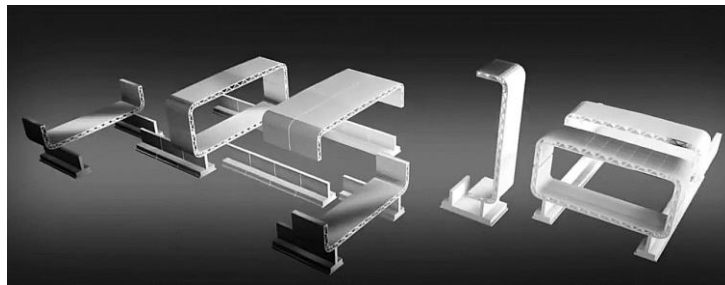


Imagen 12. Capas de concreto

Fuente: (Killa Design, 2018)

CASO 2

PROYECTO: MTGH

DISEÑADOR: Philippe Barriere Collective

PROGRAMA: Residencial

MATERIALIDAD: Madera (cubierta), aluminio (paredes, techo), cristal (fachada frontal)

SUPERFICIE: 50 m² / 36 m²

Este tipo de viviendas fue creado para comercializar viviendas modulares, especialmente en situaciones de emergencia o movimientos migratorios. (Costa Durán, 2009)

En la imagen 13, nos muestra que para este proyecto se crearon tres fases de crecimiento y evolución del proyecto:

- Primera opción espacio para la cocina.
- Segunda opción, movimiento de cocina.
- Tercera opción, incremento de dos habitaciones y área de cocina.

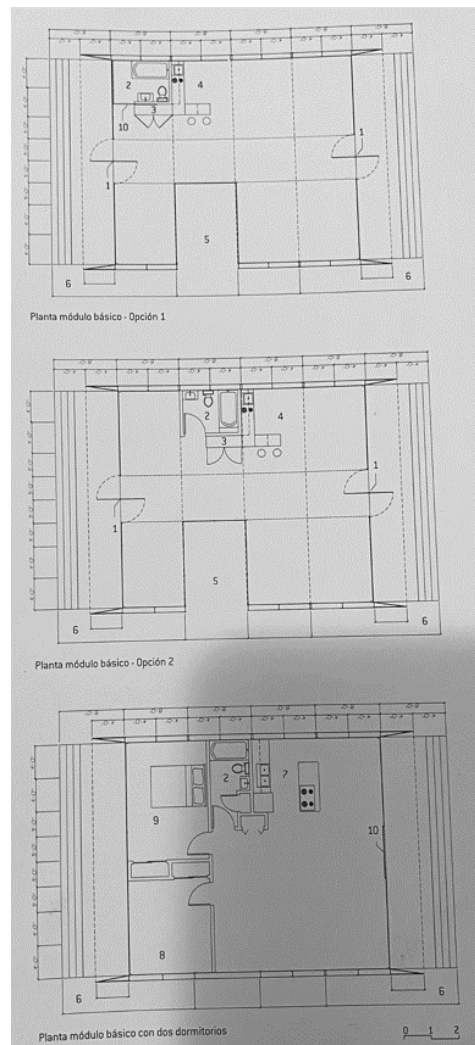


Imagen 13. Módulo MTGH

Fuente: (Costa Durán, 2009)

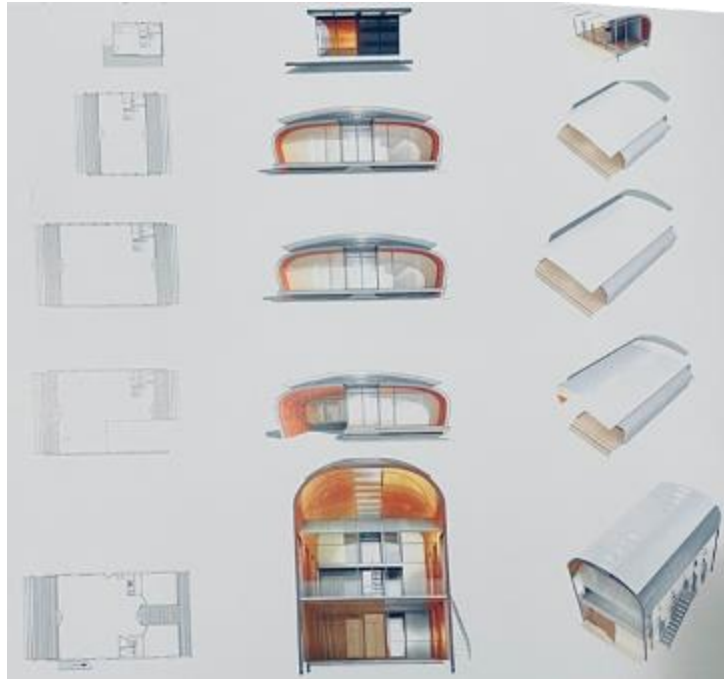


Imagen 14. Opciones de planos, alzados y perspectivas

Fuente: (Costa Durán, 2009)

Este tipo de prototipos de vivienda están sujetos a incremento de los espacios, de modo que podrían llegar hasta los 3 pisos de vivienda, vienen equipados de dos baños, cocina, más de un dormitorio, sala de estar y terraza. (ver imagen 14 y 15) (Costa Durán, 2009).

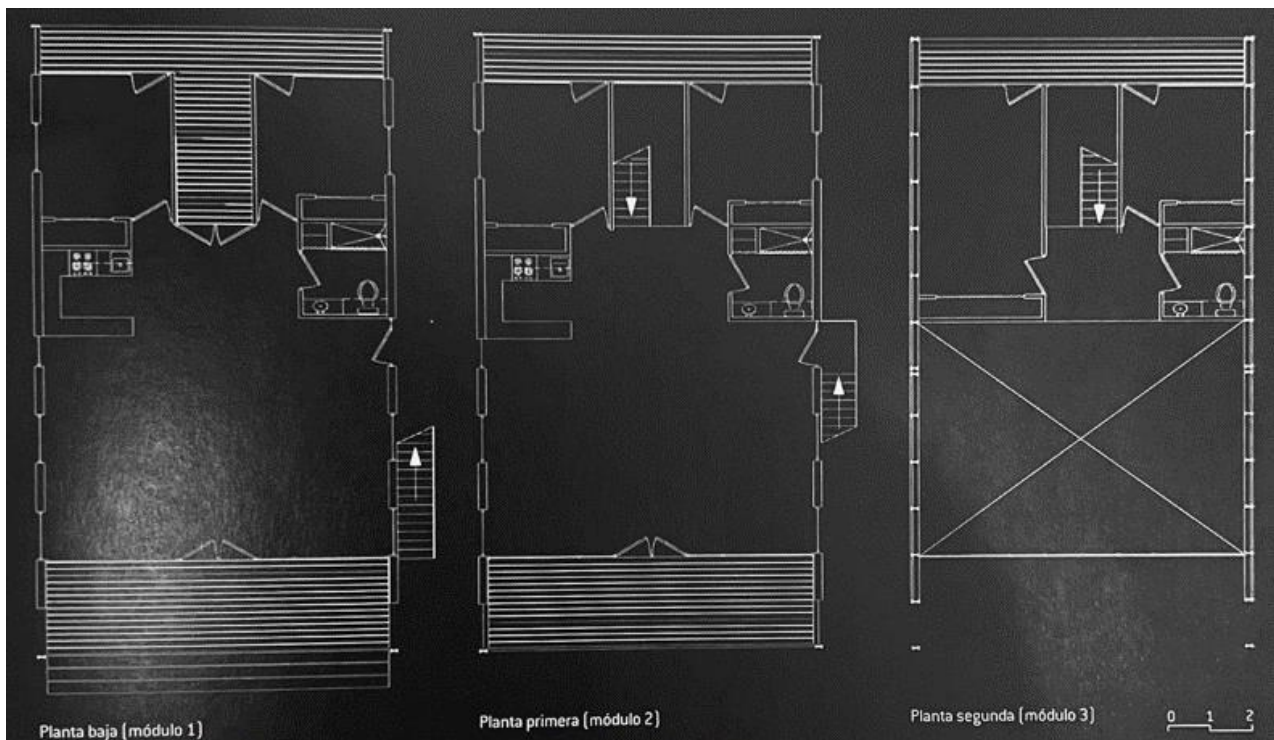


Imagen 15. Dúplex MTGH

Fuente: (Costa Durán, 2009)

ANÁLISIS ESTRUCTURA Y TRAMA ESTRUCTURAL

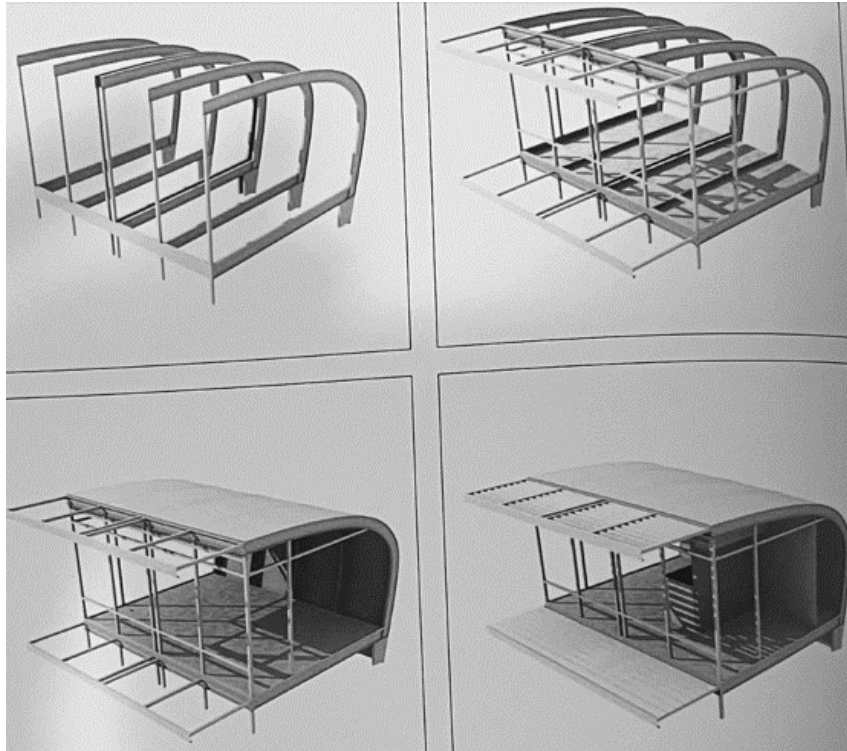


Imagen 16. Estructura de MTGH

Fuente: (Costa Durán, 2009)

El edificio está diseñado para ser colocado con pilares, como lo indica la imagen 16, cuyos módulos constan de plantas de 36 y 50 m², las juntas están compuestas de marcos de aluminio anodizado, la fachada frontal con paneles de vidrio totalmente, y las fachadas laterales compuestas de placas de Galvalumen (zinc y aluminio) corrugado de 2,4 m. (Costa Durán, 2009)

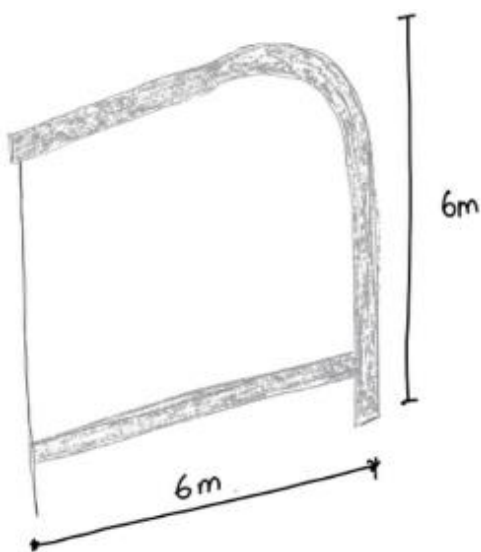


Imagen 17. Módulo para replicar

Fuente: Elaboración propia

En la imagen 17, se muestra el módulo estructural con los pilares definidos que nos permitirán replicar dicha estructura, la trama estructural que ocupamos consta de la replicación del módulo cada 1,2m.

La base está compuesta de pavimento ligero y encima con planchas de acero galvanizado. En la cubierta está compuesta de tablón de madera de 1,2 m con voladizo. En el caso de los dúplex, las fachadas contienen contraventanas de lamas, ver imagen 18. (Costa Durán, 2009)



Imagen 18. Estructura

Fuente: (Costa Durán, 2009)

COMPARACIÓN

La tabla resumen aspectos importantes presente en ambas obras analizadas.

OBRA	OFFICE OF THE FUTURE	MTGH
UBICACIÓN	Clima caliente	Climas cálidos y áreas migratorias
PLANTA	Conjunto arquitectónico disperso	Un solo módulo
ESTRUCTURA	Impresión 3D	Pilares metálicos y fabricados metálicos
MATERIALIDAD	Mezcla de concreto autoportante por capas	Juntas de aluminio anodizado Fachadas con paneles de vidrio Fachadas laterales de placas de galvalumen

		<p>corrugadas (zinc y aluminio)</p> <p>Base de pavimento ligero con planchas de acero galvanizado</p> <p>Cubierta de tablón de madera</p> <p>Fachadas con contraventanas de lamas</p>
TRAMA ESTRUCTURAL	No cuenta con una trama de columnas ya que se obtiene directamente de la impresión 3D. Solo contiene módulos de concretos ya impresos	Replicación de los módulos cada 1,2m
LUZ NATURAL	Luz natural por ventanales	Luz natural por ventanales
SIMETRÍA	Cada módulo es simétrico	Simetría al unir dos estructuras
GEOMETRÍA	Especie de rectángulo con esquinas redondeadas	Cubierta curva

Tabla 1. Resumen aspectos fundamentales arquitectónico - estructurales

Fuente: elaboración propia.

Dentro de los dos casos en analizados, se ha observado que existen grandes similitudes en la idea de manejar el proceso de diseño y la idea conceptual, el proyecto Office of the future presenta una nueva forma de construcción, con nuevas tecnologías aplicadas en países de primer mundo, pero es una opción que ha futuro se podría considerar para países de tercer mundo siendo que es una opción que ayuda a abaratar costes lo que se traduce en una optimización de tiempo y recursos. La facilidad en la trama estructural conjunto con una materialidad fácil de obtener, los grandes ventanales y la

circulación directa permiten que los volúmenes sean simples y funcionales, este caso de estudio es un gran referente para las nuevas tecnologías constructivas.

MTGH, por su lado, es un proyecto fácil de desarrollar en cuestión de su trama estructural, donde los pilares modulares hacen que se centre en luces aptas para desarrollar una casa, sus materiales son fáciles de obtener dentro de nuestro entorno y la aplicación de este dentro de los terrenos accede a cualquier sitio. Las circulaciones, la sustracción por ventanales grandes, su luz natural concuerda con una espacialidad más directa. La simetría de este volumen permite que los prefabricados tengan pocos cortes de residuos y rápida construcción.

DISCUSIÓN

Los casos de estudio han permitido analizar variables arquitectónicas y constructivas fácilmente aplicables al diseño que se propone. Estas variables engrandecen a los prefabricados como forma de construcción que minimiza el tiempo de dicho proceso. Estos procesos dan acceso a desarrollar, por ejemplo, vivienda social para estratos de la sociedad con recursos económicos medio bajos.

Se plantean las siguientes interrogantes:

¿Es posible construir con prefabricados?

¿Existen beneficios con la construcción de viviendas impresas en 3D?

¿Cuál es la importancia de la creación de obras prefabricadas en espacios urbanos vacío u olvidados?

¿Este nuevo sistema constructivo es apto y tiene la tecnología necesaria para desarrollarlo en Ecuador?

¿El modularidad mejora la adaptabilidad de los proyectos?

CONCLUSIONES

- Se analizaron referentes que indican procesos constructivos que nos ayudan en una nueva forma de proyectar arquitectura.
- El estudio de casos, arrojan ideas sobre la fabricación y construcción de viviendas de bajo costo, con gran impacto en el sector de la construcción y una accesibilidad amplia para todo tipo de personas.
- La nueva particularidad de sistemas constructivos ayuda al nicho de mercado constructivo y mejora la adaptabilidad de los diseños hacia el terreno y las variables naturales.
- La utilización de información sobre nueva era tecnológica ayuda a mejorar la compatibilidad de conocimientos y referencia para estrategias presentes y futuras.

BIBLIOGRAFÍA

- Gelabert Abreu, D., & González Couret, D. (2013). Vivienda progresiva y flexible. Aprendiendo del repertorio. *Arquitectura y Urbanismo*, 34(2), 48-63.
- Koolhaas, R. (2000). El espacio basura: de la modernización y sus secuelas= Junkspace: modernization's fall-out. *Arquitectura Viva*, (74), 23-31.
- López Silvestre, F. A. (2003). Walkscapes. El andar como práctica estética. Francesco Careri, Gustavo Gili. Barcelona, 2002.
- Marín Durán, Á. (2015). Espacio colectivo y vivienda: aportaciones a la vida comunitaria en edificios residenciales del siglo XX (Doctoral dissertation, Universidad da Coruña).
- Ocampo, J. S. (2020). El mat-building aplicado en vivienda. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 13.
- Pesarin, L. (2015). Tentativa de remiendo de un barrio contemporáneo: Malvín Norte. *Vivienda popular*,(26): 20-31.
- Smithson, A., Renalias, V., & Such Sanmartín, R. (2011). Cómo reconocer y leer un mat-building. *DPA: Documents de Projectes d'Arquitectura*, (27/28), 6-23.
- Solà-Morales, I. (2013). Terrain vague. In *Terrain Vague* (pp. 38-44). Routledge.
- Arquine. (26 de septiembre de 2014). *Vacios urbanos: espacio de oportunidad del pasado*. Obtenido de <https://arquine.com/vacios-urbanos-espacio-de-oportunidad-del-pasado/>
- Arzoz, M. (15 de septiembre de 2016). *Empezar de cero. Los metabolistas japoneses*. Obtenido de <https://arquine.com/empezar-de-cero-los-metabolistas-japoneses/>
- Buscador de arquitectura. (2011). *Arq.com.mx*. Obtenido de Belleza fabricada / Jean Prouvé 1901-1984: <https://noticias.arq.com.mx/Detalles/12290.html>
- Buscador de Arquitectura. (2016). *¿Cómo es vivir en las casas sociales creadas por el chileno ganador del “Nobel” de Arquitectura?* Obtenido de <https://noticias.arq.com.mx/Detalles/21388.html>
- Calaminon. (2006). *¿Qué es la arquitectura modular?: tipos y ventajas*. Obtenido de CALAMINON: <https://www.calaminon.com/blog/arquitectura-modular/>
- Carolo, L., & Haines, J. (28 de octubre de 2022). *All 3D*. Obtenido de <https://all3dp.com/es/2/casa-impresa-en-3d-impresion-3d-de-casas/>
- Castillo, M. J., & Forray, R. (2014). La vivienda, un problema de acceso al suelo. *ARQ (Santiago)*(68), 48-57. doi:10.4067/S0717-69962014000100007

- CDT. (5 de febrero de 2021). *Construyen el edificio impreso en 3D más grande del mundo en Dubai*.
Obtenido de CDT: <https://www.cdt.cl/construyen-el-edificio-impreso-en-3d-mas-grande-del-mundo-en-dubai/>
- Chatel, M. (22 de junio de 2017). *ArchDaily*. Obtenido de <https://www.archdaily.cl/cl/790041/en-perspectiva-alejandro-aravena>
- Costa Durán, S. (2009). *New prefab: arquitectura prefabricada*. Reditar Libros, S.L.
- De Pablo, C. (19 de abril de 2021). *El Ágora Diario*. Obtenido de <https://www.elagoradiario.com/en-profundidad/ciudades-del-futuro/ciudades-pandemia-centro-de-recuperacion-verde-sostenible/>
- Delaqua, V. (17 de julio de 2021). *ArchDaily*. Obtenido de <https://www.archdaily.cl/cl/964440/breve-historia-de-la-automatizacion-en-la-arquitectura>
- DIARIO USACH.CL. (22 de junio de 2022). *DIARIO USACH.CL*. Obtenido de <https://www.diariousach.cl/programas-radio-usach/sin-tacos-ni-corbata/ultimas-ediciones-sin-tacos-ni-corbata/director-corporacion-ciudades-por-indice-en-calidad-de-vida-urbana-hay>
- El Español. (4 de marzo de 2021). *Jean Prouvé, la fábrica de Vulcano*. Obtenido de El Español: https://www.elespanol.com/el-cultural/arte/arquitectura/20210304/jean-prouve-fabrica-vulcano/563445623_0.html
- Fleming, W. (2020). *Casa Abierta*. Obtenido de <https://casa-abierta.com/atributo.php?t=13>
- García, A. (Octubre de 2018). Tradición Arquitectónica, Identidad y Globalización el problema de la homogeneización del paisaje construido. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 7(14), 103-112.
- Gehl, J. (2010). *Ciudades para la gente*. Buenos Aires: Infinito.
- HackerCar. (2020). *CIUDADES INTELIGENTES: QUÉ PUEDE HACER EL BIG DATA POR ELLAS*.
Obtenido de <https://hackercar.com/ciudades-inteligentes-que-puede-hacer-el-big-data-por-ellas/>
- Herrero, T. (2021). *LA ARQUITECTURA Y EL MOBILIARIO DE JEAN PROUVÉ*. Obtenido de Teresa Herrero: <https://www.teresaherreroliving.com/la-arquitectura-y-el-mobiliario-de-jean-prouve/>
- Hirsch, J. (1996). ¿Qué es la globalización? En J. Hirsch, *Globalización, capital y Estado* (págs. 83-93). Ciudad de Mexico: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Holland, O. (4 de noviembre de 2021). *Comienza la construcción del vecindario impreso en 3D más grande del mundo en Texas*. Obtenido de <https://cnnespanol.cnn.com/2021/11/04/construccion-casas-impresion-3d-texas-trax/>
- Izquierdo, R. (5 de mayo de 2021). *La primera casa impresa en 3D de modo íntegro: así es*. Obtenido de AS: https://as.com/diarioas/2021/05/05/actualidad/1620189312_042836.html

- Jacobs, J. (1961). *Muerte y vida de las grandes ciudades*. Madrid: Lizarra.
- Killa Design. (22 de noviembre de 2016). *LIVINSPACES*. Obtenido de <https://www.livinspace.net/projects/architecture/office-of-the-future-the-worlds-first-functional-3d-printed-building-in-dubai-by-killadesigngensler/>
- Killa Design. (10 de septiembre de 2018). Office of the future. *Killa Design - Office of the future*. Dubai.
- Koolhaas, R. (2006). *La Ciudad Genérica*. Barcelona: Editorial GG.
- Koolhaas, R. (2014). *Acerca de la Ciudad*. Barcelona: Editorial GG.
- LandLab. (2022). *Urbanismo regenerativo - Santander, Habitat futuro*. Santander.
- LANDLAB. (18 de mayo de 2023). *Paisaje Transversal*. Obtenido de <https://paisajetransversal.org/2023/05/libro-urbanismo-regenerativo/>
- Lattes, A. (2001). Población urbana y urbanización en América Latina. En F. Carrión (Ed.), *La ciudad construida: urbanismo en América Latina* (págs. 49-76). Quito: FLACSO: Sede Ecuador.
- Lefebvre, H. (1969). *El derecho a la ciudad*. Barcelona: Edicions 62.
- Letón, J., & Gámez, R. (2020). *Automatización en la construcción. Hacia un nuevo modelo constructivo*. Madrid.
- Martín, J. (2017). *Fantasia o Realidad. La construcción a través de la impresión 3D*. Madrid.
- Merin, G. (22 de octubre de 2013). *Clásicos de Arquitectura: The Plug-In City / Peter Cook, Archigram*. Obtenido de <https://www.archdaily.cl/cl/02-302799/clasicos-de-arquitectura-the-plug-in-city-peter-cook-archigram>
- MOMA. (septiembre de 2012). *Plug-in City: Maximum Pressure Area, project (Section)*. Obtenido de <https://www.moma.org/collection/works/797>
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (14 de diciembre de 2021). *Plano del valor del suelo urbano y rural del DMQ*. Recuperado el 14 de julio de 2022, de [www.quito.gob.ec: http://www.epmmop.gob.ec/epmmop/images/stories/img_somos_epmmop/2021/pdf/2021_12_28_ORDENANZAS_027_028_RESOLUCIONES_C_123_2021.pdf](http://www.epmmop.gob.ec/epmmop/images/stories/img_somos_epmmop/2021/pdf/2021_12_28_ORDENANZAS_027_028_RESOLUCIONES_C_123_2021.pdf)
- Muxí, Z. (2004). Introducción, Arquitectura y globalización. En Z. Muxí, *La arquitectura de la ciudad global* (pág. 7). Barcelona: Gustavo Gili.
- Patricia, V. (16 de enero de 2013). *Plug-in City (1964)*. *Archigram*. Obtenido de <https://proyectos4etsa.wordpress.com/2013/01/16/plug-in-city-1964-archigram/>
- Quito Cómo Vamos. (2020). *Informe de calidad de Vida en Quito*. Quito: Quito cómo vamos.
- Sim, D. (2019). *Soft City: Building Density for Everyday Life*. Washington: Island Press.
- Soja, E. (2010). *Seeking spatial justice*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

- Souteyrat, J. (29 de octubre de 2021). *Metabolismo: el futuro que moldearon los arquitectos japoneses en la era del crecimiento acelerado*. Obtenido de Nippon: <https://www.nippon.com/es/images/i00057/>
- WINSUN. (2018). *WINSUN 3D BUILDERS*. Obtenido de <https://www.winsun3dbuilders.com/2020/02/21/10580/>
- Zeballos, C. (10 de octubre de 2011). *EL METABOLISMO JAPONES*. Obtenido de Mi Moleskine Arquitectonico: <http://moleskinearquitectonico.blogspot.com/2011/10/el-metabolismo-japones.html>
- Apollonio, L. (2021). El nomadismo latente de la ciudad sedentaria. Entrevista a Francesco Careri.
- Aureli, P. V. (2019). La posibilidad de una arquitectura absoluta. España: Puente Editores.
- De la Concha, C. C. (2008). El origen y las características de los fragmentos urbano-públicos residuales. Cuadernos Geográficos, (42), 53-82.