



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

Sistemas de ventilación natural pasiva aplicados al diseño de tipologías flexibles en viviendas sociales, en el distrito de Veintiséis de Octubre de la provincia de Piura en el año 2020.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Arquitecta

**AUTORA:**

Cacho Abanto, Maroly Alejandra (ORCID: 0000-0003-2358-6772)

**ASESOR:**

Arq. Silva Diaz, Herbert Sebasthian (ORCID: 0000-0002-9324-6661)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Arquitectura

**PIURA — PERÚ**

**2020**

## **DEDICATORIA**

La siguiente tesis está dedicada a mis padres, quienes me enseñaron a nunca rendirme por más obstáculos que puedan presentarse en la vida, gracias a ellos pude establecer los valores y principios que me han ayudado a crecer, desarrollarme y mejorar como persona cada día. A mis hijos, quienes son el motivo para formarme como profesional y ayudar a contribuir en una mejor sociedad, más justa y equilibrada para todos.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis docentes, a mis padres y amigos quienes fueron parte importante en el crecimiento profesional y personal de esta etapa de mi vida. Sobre todo, a aquellos docentes que me orientaron a ser mejor profesional, quien realmente pueda contribuir en formar una mejor y más justa sociedad.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>vii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	4
1.2 Formulación del problema.....	4
1.2.1 Interrogantes de investigación.....	4
1.3 Justificación.....	4
1.4 Limitaciones .....	5
1.5 Objetivos .....	5
1.5.1 Objetivo General .....	5
1.5.2 Objetivos Específicos .....	5
<b>2 MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>6</b>
2.1 Antecedentes .....	6
2.1 Bases Teóricas .....	7
2.2 Definición de términos básicos .....	11
<b>3 METODOLOGÍA</b> .....	<b>13</b>
3.1 Formulación de la hipótesis .....	13
3.1.1 Hipótesis específicas.....	13
3.2 Operacionalización de variables.....	13
3.3.1 Tipo de diseño de investigación .....	16
3.3.2 Material de estudio .....	16
3.3.3 Unidad de estudio .....	16
3.3.4 Población y Muestra .....	16
3.4 Técnicas, procedimientos e instrumentos .....	17
3.4.1 Para recolectar datos.....	17

3.4.2	Para analizar información .....	18
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>18</b>
4.1	Casos Analizados .....	18
4.1.1	VIVIENDAS EN GRIESHOFGASSE .....	18
4.1.2	VIVIVIENDAS EN HEGIANWANDWEG. ....	22
4.1.3	VIVIENDA RURAL SOSTENIBLE Y PRODUCTIVA EN COLOMBIA. ....	26
4.1.4	VIVIENDA SOCIAL Y FLEXIBLE EN IQUITOS .....	30
4.1.5	NEXT 21.....	34
4.1.6	VIVIENDAS QUINTA MONROY .....	37
4.2	CONCLUSIONES DE ANALISIS DE CASOS .....	41
4.2.1	OBJETIVO N°02 Determinar mediante análisis de casos que tipologías flexibles se pueden aplicar al diseño de viviendas sociales en el distrito de Veintiséis de Octubre, 2020. ....	45
4.2.2	OBJETIVO N°03 Determinar que materiales flexibles son aplicables al diseño de viviendas sociales en el distrito de Veintiséis de Octubre, 2020. ....	46
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>48</b>
<b>6</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>49</b>
<b>7</b>	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>50</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>52</b>
<b>Anexo 01</b>	<b>.....</b>	<b>52</b>
<b>Anexo 02</b>	<b>.....</b>	<b>53</b>
<b>Anexo 03</b>	<b>.....</b>	<b>54</b>
<b>Anexo 04</b>	<b>.....</b>	<b>55</b>
<b>Anexo 05</b>	<b>.....</b>	<b>56</b>
<b>Anexo 06</b>	<b>.....</b>	<b>57</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1 Matriz de operalización de variable independiente.....	14
Tabla 3-2 Matriz de operalización de variable dependienteMATERIALES Y MÉTODO.....	15
Tabla 4-1 .....	43
Tabla 4-2 .....	43

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 .....	19
FIGURA 2 .....	19
FIGURA 3 .....	20
FIGURA 4 .....	20
FIGURA 5 .....	21
FIGURA 6 .....	22
FIGURA 7 .....	23
FIGURA 8 .....	24
FIGURA 9 .....	24
FIGURA 10 .....	25
FIGURA 11 .....	26
FIGURA 12 .....	27
FIGURA 13 .....	28
FIGURA 14 .....	28
FIGURA 15 .....	29
FIGURA 16 .....	30
FIGURA 17 .....	31
FIGURA 18 .....	32
FIGURA 19 .....	32
FIGURA 20 .....	33
FIGURA 21 .....	34
FIGURA 22 .....	35
FIGURA 23 .....	35
FIGURA 24 .....	36
FIGURA 25 .....	37
FIGURA 26 .....	38
FIGURA 27 .....	39
FIGURA 28 .....	39
FIGURA 29 .....	40
FIGURA 30 .....	41

## RESUMEN

El modelo actual de vivienda es totalmente rígido, lo que hace imposible la transformación de espacios estáticos en espacios flexibles que sean capaces de adaptarse a las necesidades de quienes los habitan, y así mismo brindarles el máximo confort posible. Además, el excesivo consumo energético debido a la falta de un diseño flexible que permita obtener un aprovechamiento energético en estas viviendas, está contribuyendo a la degradación del medio ambiente.

Este fenómeno a nivel mundial es causado por la construcción de una gran cantidad de viviendas, que es respuesta a la gran demanda cuantitativa existente. Por otro lado, el aspecto cualitativo no es tomado en cuenta originando una degradación del perfil urbano. Dada esta situación se busca determinar que sistemas de ventilación natural pasiva pueden ser aplicados al diseño de tipologías flexibles en viviendas sociales, en la ciudad de Piura. Por ello, se pretende brindar soluciones de diseño, e intentar buscar referentes internacionales que puedan resultar válidos para aplicar en el caso de la vivienda social. Dado que, de seis casos analizados, solo un caso responde a la mitad de indicadores que una vivienda debería tener en su diseño para una eficiente ventilación natural en el interior de una vivienda.

Los casos analizados plantean diferentes tipologías gracias al diseño estructural, el cual permite un crecimiento horizontal y vertical. El material empleado en los cerramientos en su mayoría es el drywall. Cabe mencionar que los sistemas de ventilación natural pasiva, sí presentan mejoras en la vivienda social, tanto en la calidad como en el ahorro energético y por ende el planeta. Además, podemos indicar que las tipologías flexibles beneficiarán a cada familia permitiéndoles transformar y adaptar los espacios de acuerdo a sus necesidades y economía. Por último, la elección de materiales flexibles permite la transformación y mejora de los ambientes, empleando paneles modulares móviles.

**Palabras clave:** Sistemas de ventilación natural, diseño flexible, vivienda.

## ABSTRACT

UNDER THE NEED TO ESTABLISH A NEW HOUSING MODEL, THIS RESEARCH ARISES; PASSIVE NATURAL VENTILATION SYSTEMS, DO PRESENT IMPROVEMENTS IN SOCIAL HOUSING, BOTH IN QUALITY AND ENERGY SAVINGS AND THEREFORE THE PLANET, IN ADDITION TO COMFORT AND QUALITY OF LIFE.

THE DESIGN OF FLEXIBLE SPACES ALLOWS THE USER THAT THE PLACE WHERE THEY LIVE CAN BE TRANSFORMED IN THE FUTURE ACCORDING TO THEIR NEEDS.

FLEXIBILITY IS ACHIEVED THANKS TO THE LOAD-BEARING STRUCTURE AND THE USE OF FLEXIBLE MATERIALS FOR ENCLOSURES AND PARTITION WALLS THE CORRECT ORIENTATION AND LOCATION OF THE OPENINGS IN A HOUSE GENERATE A GOOD FLOW OF AIR INSIDE.

THEN, LOOKING AT THIS PANORAMA, WE ASK OURSELVES HOW TO PROJECT A HOUSE, SO THAT THIS CHANGE IMPLIES SEEING THE HOUSE AS AN IMPERFECT OBJECT, WHICH SHOULD BE TAKEN AS A “PROCESS”. THIS CONCEPT, TAKEN FROM THE HOUSING, WOULD HAVE TO BE A PROCESS THAT INVOLVES ADAPTING AND THAT IS CAPABLE OF TRANSFORMING THROUGHOUT ITS USEFUL LIFE, TO BE ABLE TO COVER THE DIFFERENT NEEDS REQUESTED BY THE USERS.

**Keywords:** NATURAL VENTILATION SYSTEMS, FLEXIBLE DESIGN, HOUSING

## 1. INTRODUCCIÓN

En busca de un nuevo modelo de vivienda surge esta investigación. Ya que la actual es completamente rígida ocasiona que sea imposible transformar espacios para que estos resulten capaces de adaptarse a las necesidades de sus habitantes. Este fenómeno a nivel mundial es producto de un “boom” inmobiliario, lo cual es originado por la construcción de una numerosa cantidad de viviendas, en respuesta a la gran demanda cuantitativa de estas, Jabbour (2015).

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2016), Perú es el tercer país en América latina, con mayor déficit de viviendas. Siendo así, 200 millones de familias carecen de una, aproximadamente. Sin embargo, se ha dejado de lado la calidad de la vivienda, empleando distintos materiales improvisados en su construcción, incluso llegando a usar materiales reciclados, dañando así el perfil urbano. Según el Banco Mundial en Latinoamérica, dos de cada tres familias necesitan una mejor vivienda, no una nueva. Siendo Perú el tercer país en América latina, con mayor déficit cualitativo, encabezándolo Nicaragua con un 78%, siguiendo Bolivia con un déficit de 75% y Perú con un 72%.

Esto es producto de que se ha dedicado a cumplir con el objetivo del promotor, lo cual es obtener mayor margen de ganancia, cumpliendo solo los parámetros mínimos exigidos. Dejando de lado las mejoras constructivas y formales, aspectos estéticos, morfológicos y de gusto, en la búsqueda de un lugar propio, donde ser y donde sentir pertenencia, Soza (1996).

Por otro lado, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia (2016), expone que el diseño de espacios rígidos es una característica importante de la vivienda actual, lo cual ocasiona un uso descontrolado de los recursos naturales y contaminación de nuestro medio ambiente. Siendo así, el 40% de materiales extraídos de fuentes naturales es utilizado para la construcción, teniendo a la madera como uno de los principales ejemplos, ya que el 25% de su extracción es destinado a este fin.

Otro factor importante es el excesivo consumo de energía, debido a que no se considera un diseño flexible que permita obtener un aprovechamiento energético en las viviendas. Cabe mencionar que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia (2016), sustenta que, el 50% de energía producida a nivel mundial es utilizada en calefacción, iluminación y ventilación de viviendas. Las necesidades de los usuarios hoy en día, no son las mismas de años atrás, es necesario ser flexibles por diversos motivos, tanto en forma como en hábitos de vida, dado que estamos acostumbrados a trabajar y vivir en lugares estáticos, principalmente estandarizados, construidos para el mínimo común de personas que aparentemente realizan funciones estándar, Jabbour (2015).

Por otro lado, a la hora de proyectar una vivienda se tiene que tener en cuenta la variable tiempo, ya que este concepto está conectado de manera directa al concepto de cambio. De esta manera la vivienda tiene que responder a una serie de cambios, tales como; cambios demográficos, sociales, culturales y económicos, que la sociedad actual y futura requerirán, Gelabert y González (2013).

Sin embargo, esta no es la realidad a la hora de diseñar, pues no se proyecta el aspecto temporal. Debido, a que el proyecto se centra en la interpretación de la función y la fijación estética, se tiene así, nuevamente un déficit habitacional cuantitativo y en especial cualitativo. Logrando un objeto idealizado que es estático y perfecto quizá, pero que nadie puede “habitar”, Soza (1996).

En nuestro país el mayor déficit habitacional cuantitativo según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2016), se centra en la región costa con un 83%, un 9% en la región sierra y un 8% en la región selva. Teniendo una demanda anual de 220,000 viviendas, aproximadamente.

Por otro lado, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2016), menciona que se tiene el déficit habitacional cualitativo, el cual, se ve reflejado en la ciudad de Lima, teniendo un déficit de 59% en lo que corresponde a la calidad de la vivienda. Aquí, es donde se debería centrar el diseño de la vivienda, en el habitar, puesto que a nivel nacional se tiene un 73% de déficit habitacional en el aspecto cualitativo y 27% en el aspecto cuantitativo.

Habitar es un concepto que está conectado directamente con el concepto de modificar una vivienda, dado que, el ser humano busca recrear y transformar su hábitat, ya sean estos cambios, tales como; aspectos morfológicos y estéticos. Ambos de significado y gusto, buscando de esta manera un lugar donde puedan sentir pertenencia, Carboni (2015).

El modificar una vivienda va más allá de lo mencionado anteriormente, pues si se mira un poco a detalle, se tiene el uso irracional de los materiales de construcción, lo cual, es uno de los factores principales de contaminación de nuestro medio ambiente y con ello, la degradación de nuestros espacios. Por otro lado, el Ministerio de Energía y Minas menciona que el 65% de la energía producida en nuestro país es utilizada en las viviendas. Esto se debe, a un diseño totalmente estático y rígido de las viviendas, el cual no permite el aprovechamiento de nuestros recursos ni mucho menos brindar confort y habitabilidad. Otro punto a considerar es la autoconstrucción, lo cual ocasiona un mayor consumo de energía.

Entonces, viendo este panorama nos preguntamos como proyectar una vivienda, de manera que este cambio implique ver a la vivienda como un objeto imperfecto, el cual debería ser tomado como un “proceso”. Este concepto tomado de la vivienda, tendría que ser un proceso que implique adaptarse y que sea capaz de transformarse a lo largo de su vida útil, para poder cubrir las distintas necesidades que soliciten los usuarios. Establecer el concepto de flexibilidad en una sola definición, no es tarea

fácil, pues en el ámbito de la vivienda tiene muchos significados. En este caso, la vivienda flexible parte desde el presupuesto, el cual es fundamental considerar, ya que la concordancia entre lo permanente y lo variable es lo que nos dará como resultado la flexibilidad, Carboni (2015).

El presupuesto es uno de las principales limitantes a la hora de buscar donde vivir, el plan de desarrollo urbano de Piura (2015), considera que Piura es el segundo departamento del Perú con mayor crecimiento poblacional albergando 1,856,809 habitantes, dentro del cual encontramos el distrito de Veintiséis de Octubre con 345,494 habitantes. Este departamento tiene un déficit habitacional de más de 127 mil viviendas al año, siendo 18,241 los hogares que carecen de una, y 109,535 aquellos hogares que tienen la necesidad de mejorar la que ya poseen.

El crecimiento de la construcción en Piura se está desplazando hacia la zona oeste, donde encontramos el distrito de Veintiséis de Octubre. Producto del conglomerado generado, se aprobó el plan de desarrollo urbano en el año 2015, siendo el punto de desarrollo de la ciudad. Sin embargo, el mercado no ha sido capaz de satisfacer esta necesidad puesto que, el número de viviendas desarrolladas es mucho menor que el número de hogares en formación. Este déficit tiene mayor incidencia en la población de menores ingresos, generando así, una mayor producción de viviendas informales con autoconstrucción subestándar como resultado de las ocupaciones irregulares del suelo y el hacinamiento. Como resultado, se ha producido una expansión urbana informal y descontrolada. Actualmente representa un problema social, ocasionando desastres y deterioro del medio ambiente, además de un crecimiento desordenado y efectos que generan la exclusión social en el punto de vista morfológico, ya que el espacio urbano se ve degradado, Morales (2012).

Si hablamos de sistemas constructivos que son usados en estas denominadas viviendas crecederas localizadas, se diría que tienen un patrón detectado y se dividen en cuatro grupos: los casos en los que se emplea elementos prefabricados como: tabiques, escuadrías de madera, estructuras metálicas, paneles prefabricados, entre otros. Por otro lado, los casos en los que se utilizan elementos como: cerramientos plásticos, núcleo de acero prefabricado, entre otros. Así como también, los sistemas que son ejecutados en el lugar: bloques de ladrillo y bloques de hormigón, etc. Y por último los sistemas que tienen ambos, estructura de acero y cerramiento de ladrillo o también cerramiento con paneles prefabricados y la estructura de hormigón armado, Soza (1996).

Además, para evaluar la calidad de las viviendas, se observa el tipo de material que se ha empleado para la construcción de estas, en el distrito de Veintiséis de Octubre. De esta forma, el plan de desarrollo urbano de Piura (2015), presenta que el 69% de viviendas son construidas de ladrillo o bloque de cemento, el 13% de estera, el 7% de madera, y el 11% restante de adobe, tapial, quincha, piedra con barro o han empleado materiales rústicos. Entonces, teniendo estos porcentajes podemos concluir que el mayor número de viviendas son construidas con materiales rígidos, lo cual no brinda confort, seguridad ni mucho menos flexibilidad a quienes lo habitan.

Finalmente, es necesario poder incluir una alternativa de solución basándose en la experiencia internacional y casos analizados, de esta manera plantear y poder contrarrestar este problema mediante tecnologías y procesos de diseño, haciendo posible la construcción de una ciudad más apropiada. Gelabert y González (2013).

## **1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA**

La realidad problemática mencionada anteriormente permite plantear el problema de la siguiente manera:

### **1.2 Formulación del problema**

¿Qué sistema de ventilación natural pasiva pueden ser aplicados al diseño de tipologías flexibles en viviendas sociales, en el distrito de Veintiséis de Octubre de la provincia de Piura en el año 2020?

#### **1.2.1 Interrogantes de investigación**

1. ¿Qué sistemas de ventilación natural pasiva pueden ser aplicados en viviendas sociales en el distrito de Veintiséis de Octubre, 2020?
2. ¿Qué tipologías flexibles se pueden aplicar al diseño de viviendas sociales en el distrito de Veintiséis de Octubre, 2020?
3. ¿Qué materiales flexibles son aplicables al diseño de viviendas sociales en el distrito de Veintiséis de Octubre, 2020?

### **1.3 Justificación**

#### **Justificación teórica:**

Esta investigación pretende brindar nuevos conocimientos acerca del tema y la realidad de la investigación a partir de las situaciones y experiencias de otras ciudades que poseen el mismo problema; además de poder concebir propuestas de proyectos coherentes que ayuden a cubrir las necesidades de la sociedad en especial los más pobres.

#### **Justificación técnica:**

La población de bajos recursos económicos es excluida, viven en condiciones desfavorables y espacios marginados sin acceso a los servicios básicos. Esto se debe a bajos recursos, falta de educación, bajos salarios y personas mayores en abandono, sin oportunidad de poder tener acceso a

un lugar digno donde puedan desarrollarse con normalidad y bienestar, y por lo tanto genera inseguridad ciudadana y conflictos sociales que no solo afectan al sector sino a toda la ciudad. Por ello surge la necesidad de proponer una solución a este problema a través de la presente investigación, que garantice un desarrollo sostenible, el cual sea capaz de fusionar, además, las variables sociales y económicas.

#### **Justificación Institucional:**

En el aspecto institucional, se pretende contribuir en la mejora de la sociedad, para lograr construir una ciudad más apropiada y sobre todo aportar al bienestar de este sector económico. Además de generar una línea de base para futuros proyectos.

#### **Justificación Personal:**

Se reflexiona acerca de la realidad en la que nos encontramos y también acerca de las propuestas que puedan integrarse en el conjunto urbano, logrando así, que estas familias puedan tener un lugar digno, sobre todo confortable y habitable. Además de contribuir en proponer hábitats sostenibles, utilizando sistemas y materiales que minimicen el consumo energético, así como el impacto ambiental que generan los desechos de las viviendas.

### **1.4 Limitaciones**

Para la elaboración de esta investigación se tuvo ciertas limitaciones, debido a la poca información acerca de estas dos variables, ya sea por internet, tesis similares y bibliografías que tienen relación con los sistemas de ventilación natural pasiva. Sin embargo, es muy importante esta investigación ya que hay muy pocos proyectos realizados y además que propongan un diseño de tipologías flexibles y además sostenibles para viviendas sociales.

### **1.5 Objetivos**

#### **1.5.1 Objetivo General**

Determinar que sistemas de ventilación natural pasiva pueden ser aplicados al diseño de tipologías flexibles en viviendas sociales, en el distrito de Veintiséis de Octubre de la provincia de Piura en el año 2020.

#### **1.5.2 Objetivos Específicos**

1. Identificar que sistemas de ventilación natural pasiva pueden ser aplicados en viviendas sociales en el distrito de Veintiséis de Octubre, 2020.

2. Determinar mediante análisis de casos que tipologías flexibles se pueden aplicar al diseño de viviendas sociales en el distrito de Veintiséis de Octubre, 2020.

3. Determinar que materiales flexibles son aplicables al diseño de viviendas sociales en el distrito de Veintiséis de Octubre, 2020.

## **2 MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes**

#### **SISTEMAS DE VENTILACIÓN NATURAL PASIVA**

Karla García y Rodrigo Fuentes (1985), en la investigación: “Arquitectura Bioclimática y diseño solar”, de la universidad Autónoma Metropolitana de México, Referenciados por el libro Viento y Arquitectura, integran los principios y características del viento, lo cual establece dos efectos de vientos generales, haciendo énfasis en los efectos combinados del viento y la vegetación para determinar criterios de diseño. Por ello, se presentan estrategias de diseño de ventilación natural, como son los movimientos horizontales y movimientos verticales. Finalmente explican el porqué es importante el manejo adecuado del viento en la arquitectura, puesto que la influencia que tiene en las actividades y funciones del hombre son muy necesarias. Ya que la finalidad es brindar espacios habitables y confortables y sobre todo saludables para el buen desarrollo del cuerpo y la mente.

Carlos Oropesa, (2008) en la tesis profesional: “Potencial estimado para el aprovechamiento de la ventilación natural para la climatización de edificios en la ciudad de México”, de la Universidad Autónoma de México, analiza el comportamiento que los sistemas de ventilación natural tienen en el interior de los edificios, los cuales fueron aplicados en varias viviendas del lugar. Llegando de esta manera a concluir que estos sistemas de ventilación son una solución para el gran consumo energético que tienen las viviendas en la ciudad de México, sobre todo el gran ahorro de energía artificial en las épocas de verano para la climatización de estas. Además, que ayudan de manera positiva a disminuir la contaminación ambiental.

Finalmente, Dubravka Matic (2010), en la investigación: “Estrategias de diseño solar pasivo para ahorro energético en edificación”, de la Universidad Politécnica de Cataluña. Propone en su investigación elementos y criterios de diseño bioclimático. Partiendo del estudio de consumo energético que las viviendas necesitan para la climatización de estos espacios interiores y los efectos que generan en quienes lo habitan. De esta manera, se concluye que es necesario establecer ciertos parámetros y criterios a la hora de diseñar para tener viviendas eficientes que brinden confort y que sean amigables con su entorno. Sobre todo, solucionar la demanda energética que estas viviendas

necesitan, pero con un bajo impacto económico, ya que estas viviendas son para personas de bajos recursos económicos.

## **DISEÑO DE TIPOLOGÍAS FLEXIBLES**

María Martín (2016), en la tesis doctoral: “La vivienda crecedera” de la escuela Técnica de Arquitectura en Madrid. Menciona en su investigación que el proceso de diseño para lograr la optimización de los espacios en las viviendas crecederas, se aplican estrategias para la adaptabilidad y transformación de los espacios, quiere decir, que hay una serie de acciones para lograr la ampliación de la vivienda, el cual está compuesto por sistemas abiertos, permitiendo la relación entre el crecimiento y la vivienda inicial, para llegar a tener una estructura que permita la transformación de espacios hasta llegar a tener uno productivo. Concluyendo que si se tiene una adecuada combinación de sistemas abiertos y criterios que hacen que una vivienda sea habitable, se logrará un desarrollo más óptimo (económico, constructivo, social y espacial). De esta manera lograr espacios habitables y confortables que mejoren la vivienda semilla en términos cualitativos y cuantitativos. Además proporcionan mayor complejidad de usos y relaciones sociales.

Mario Carboni (2015), en la tesina Master: “La Flexibilidad en la vivienda colectiva contemporánea, propuesta de seis modelos tipológicos. Menciona que los arquitectos tienen una ardua tarea a la hora de diseñar, ya que deberían de considerar conceptos de cambio, es decir, espacios flexibles que permitan ser transformados de acuerdo a las diferentes necesidades que puedan tener sus habitantes. Puesto que, una vivienda tiene que responder a ciertos cambios, ya sean sociales, culturales, económicos y demográficos. Sin embargo, la realidad es otra ya que centran su fijación en lo estético y lo funcional, dejando de lado el aspecto temporal, y como consecuencia el habitar. Ya que el concepto de habitar va de la mano con el concepto de modificar, cada persona transforma los espacios de su vivienda a partir de aspectos estéticos y de forma, para poder sentir pertenencia. Para ellos se plantea un método de construcción más dinámica donde permita que esta vivienda sea a largo plazo y que sus espacios sean transformables y habitables.

### **2.1 Bases Teóricas**

#### **SISTEMAS DE VENTILACIÓN NATURAL PASIVA**

Para desarrollar un sistema de ventilación natural, se tiene que evaluar primero el comportamiento del flujo del aire en el interior de las viviendas y además es necesario evaluar el efecto que causa estos movimientos en los usuarios.

VARIABLES ARQUITECTÓNICAS CONSIDERADAS:

- Forma y dimensión de la vivienda.

- Orientación de las aberturas.
- Localización de las aberturas.
- Tamaño de las aberturas.
- Tipo de ventanas y sus accesorios.
- Elementos arquitectónicos exteriores e interiores.

Hablando del efecto que provoca cada una de las variables en el flujo de aire que rodea a las viviendas, pero centrándose en el efecto que genera en el interior de las viviendas, lo cual es causado por el movimiento de aire.

A continuación, se tendrá como fin, entender como el viento se ve afectado por las diversas variables y elementos arquitectónicos, así como también encontrar la manera de aprovechar dichos efectos para obtener el confort que deseamos para nuestras áreas diseñadas.

Con el objetivo de tener un estudio más específico, el movimiento del aire se dividió en dos movimientos:

**MOVIMIENTOS HORIZONTALES:** se le denomina movimiento horizontal del viento al flujo normal del aire.

**MOVIMIENTOS VERTICALES:** se denomina así a las corrientes de aire creadas por diferencia de temperatura y presión, que conectan a vientos ascendentes y vientos descendentes.

### **MOVIMIENTOS HORIZONTALES DEL FLUJO DEL AIRE**

Al golpear la superficie de un edificio, el viento crea un área de alta presión en el lado que se encuentra frente a este, después rodeará el edificio con un aumento de velocidad, creando así áreas de presión más baja relativamente, en la cara posterior, así como en las laterales del edificio.

De forma natural el aire ingresará al edificio por las zonas de presión más alta y saldrá por las zonas de presión más baja. Por este motivo los ingresos y ventanas deben estar situados en las áreas de alta presión y las salidas en las de baja presión.

### **INERCIA DEL VIENTO**

La inercia que llevan las moléculas del viento libre provocarán que este ingresé al edificio de frente; luego su flujo se verá influenciado por la ubicación de las salidas en cualquier zona de presión más baja.

Para enfriar a las personas dentro del edificio, orientaremos el flujo del aire sobre sus cuerpos, así al recorrer la superficie de estos, el calor será disipado de 2 formas: Convección y evaporación. Con la primera perderemos calor y con la segunda aceleraremos el enfriamiento. Esto quiere decir que el flujo del aire debe recorrer imperativamente las zonas más recurrentes por los habitantes, de otra forma no se logrará el confort deseado.

El patrón de este flujo mencionado anteriormente, es determinado por la influencia de varios elementos, tales como la ubicación, parámetros y formas de los ingresos y salidas.

### UBICACIÓN DE LA ENTRADA

Si tenemos un ingreso en la parte central de la pared, se encontrará la misma presión en ambos lados de este, de esta forma el viento ingresará a la habitación de manera directa. Por otra parte, si el ingreso es asimétrico, es decir que no se encuentra en la parte central de la pared, los dos lados de este, tendrán diferentes presiones, lo que causará que el flujo del aire entre diagonalmente y su sentido sea dado por la zona de presión más alta.

Dentro de la habitación, las variaciones de este flujo de aire serán originadas por la diferencia de presiones alrededor de los ingresos, que será resultado de la ubicación de estos mismos con respecto a la pared sólida que los rodea.

### UBICACIÓN DE LA SALIDA

Esta ubicación no es tan importante como la de la entrada, ya que, en esta, el patrón que rige el flujo del aire no se ve afectado relativamente.

Aun así, el centro de esta abertura unido con el de la entrada determinan un elemento muy importante, denominado eje de ventilación, ya que según el ángulo que forme con la dirección del flujo de aire, el eje influenciará dicho flujo.

Las salidas también pueden estar ubicadas en los muros laterales, por ser zonas de baja presión.

### FORMA Y TIPO DE ABERTURAS

Si hablamos de la forma de las aberturas, buscaremos las que nos proporcionen una distribución más eficiente del aire y una mayor velocidad interior que sea más eficiente para varias direcciones viento. La forma a la que nos referimos es la horizontal, por encima de la cuadrada y vertical.

Analizando lo que ocurre en un cuarto con una abertura que no está en el centro, el aire ingresará diagonalmente hacia la presión más alta. Si neutralizamos esta presión, aumentando un elemento como una ventana o una puerta, el flujo será dirigido hacia la presión que queda. Aquí notamos lo importante que es el tipo de abertura ya que el flujo de aire seguirá un patrón diferente en una ventana con persiana, corrediza, abatible, etc.

En el mercado podemos encontrar varios tipos de ventanas, que, si las usamos en los ingresos de los edificios, obtendremos diferentes patrones en el aire.

Pero para elegir el tipo de ventana adecuada para una situación específica hay que conocer los beneficios y limitaciones que podemos obtener de cada una de ellas. Un buen ejemplo es el hecho de conocer que un mosquitero hecho de nylon, reduce en un 30% o más, la velocidad del flujo de aire.

#### ACCESORIOS DE VENTANA Y ELEMENTOS ARQUITECTONICOS

La ubicación de ciertos elementos arquitectónicos cerca a la parte exterior de los ingresos alterará el patrón del viento.

Por ejemplo, si contamos con un volado, el aire que quede atrapado entre el muro y él, añadirá presión extra al flujo de aire, de esta manera modificará el patrón de viento en el ingreso. De manera contraria si dicho volado está ubicado encima de la ventana, la presión se liberará sobre el edificio y perderá su efecto sobre él. Ahora, separando el volado del edificio mediante una ranura, la ventana volverá a ser afectada por la presión. Las celosías, aleros, persianas horizontales y verticales, entre otros accesorios de ventanas han sido diseñados con el propósito de controlar la luz solar, la lluvia, seguridad, privacidad visual, pero en muy pocos casos para manejar el flujo de viento. Por este motivo encontramos efectos perjudiciales de manera frecuente con respecto a la ventilación. Dentro del diseño y utilización de estos elementos también deben ser considerados sus resultados aerodinámicos con el fin de lograr una ventilación adecuada.

#### TAMAÑO DE ABERTURAS

Los parámetros del tamaño de la entrada serán determinados por elementos importantes como la ventilación, la cantidad y velocidad del aire necesarias dentro de la habitación. Cuando solo existe ventilación unilateral dentro de una habitación, es decir que solo cuenta con abertura de ingreso, el flujo de aire dentro de esta, va a ser lo menor posible. Lo más adecuado es que en todo diseño se ubique una abertura de entrada en la zona de presión más alta y una de salida en la zona de presión más baja, a esto le llamamos “ventilación cruzada”, y así podremos garantizar que el flujo de aire interior sea constante con velocidades dos veces y medio mayores, como mínimo, a las que se presentan en una ventilación unilateral. La constancia de este flujo renovará el aire que se encuentra en el interior de la habitación, proporcionándonos aire puro de esta manera. Las veces que el aire cambiará estarán determinadas por la calidad del aire que ingresa y de como se deteriorará dentro de la vivienda en función a la cantidad de ocupantes y a las actividades que realizan. El volumen de la masa de aire que ingresará por una abertura estará determinado por el tamaño de la abertura de ingreso, velocidad del viento, la relación de tamaños de la entrada y salida y el ángulo de incidencia del flujo de aire sobre la ventana.

Al renovar el aire dentro de la habitación, obtendremos el aire puro necesario para la respiración, aunque en el plano del confort esto nos beneficiará muy poco, ya que, para obtenerlo, lo primordial es que los ocupantes sientan este flujo de aire sobre sus cuerpos.

Si colocamos un ingreso grande y una salida de menor tamaño, la velocidad del viento aumentará justo donde se ubica la abertura más pequeña, esto se deberá principalmente al efecto Venturi, diferencia de presiones y succión alrededor del edificio.

De igual forma, si esta vez colocamos una salida grande y una entrada de menor tamaño, la velocidad interior del viento aumentará. Este cambio en la velocidad nos será beneficioso con respecto al confort, especialmente si hablamos de climas cálidos. Para llegar a obtener esta velocidad, será necesario abordar los siguientes dos factores:

## **2.2 Definición de términos básicos**

### **SISTEMAS DE VENTILACIÓN NATURAL PASIVA**

Los sistemas de ventilación natural pasiva intervienen directamente en el diseño arquitectónico de forma y espacio creados, ocupan principalmente al sol para producir energía para los ambientes. El viento es una forma de energía que ha sido utilizada por el hombre desde épocas ancestrales para satisfacer múltiples necesidades.

En el diseño de un sistema de ventilación natural, son muchas las variables que intervienen en el patrón del flujo de aire dentro de una habitación y en los efectos que este movimiento de aire causa sobre los habitantes en términos de confort.

### **SISTEMAS PARA MOVIMIENTOS HORIZONTALES**

Los movimientos horizontales son efectos logrados por el flujo normal del viento, decimos que son originados por el movimiento horizontal del aire.

### **SISTEMAS PARA MOVIMIENTOS VERTICALES**

Los movimientos verticales es originado por diferencias de temperatura y de presión, se crean flujos convectivos de viento ascendentes y descendentes o movimientos verticales del aire.

## **DISEÑO TIPOLOGÍAS FLEXIBLES**

Para entender lo que es una tipología flexible, partimos por el presupuesto que el proyecto de una vivienda flexible tiene que considerar, la relación entre lo que es permanente y lo que es variable. El trabajo de investigación sobre Open Building (2012), del arquitecto español Israel Nagore setien, permite una gradación de opennes (aperturas) de la infraestructura (parte fija) del edificio, adoptando distintas configuraciones. Cada configuración tiene una serie de dispositivos técnicos que permiten proyectar una vivienda de manera flexible, donde el espacio flexible es definido como aquel que permite una máxima evolución y adaptación a las necesidades cambiantes de los usuarios.

## **TIPOLOGIAS FLEXIBLES**

El diseño de tipologías en la arquitectura actual no son así, ahora estamos habituados a vivir y trabajar en entornos estáticos, principalmente estandarizados. Puesto que, se construyen para el mínimo común de personas estándar(aparentemente) que realizan funciones estándar. En el libro de Manuel Gausa “Housing, Nuevas Alternativas. Nuevos Sistemas” propone dos sistemas combinados para integrar el diseño de tipologías flexibles en viviendas: el sistema ABC y el sistema RAIL. Sin embargo, hoy en día las necesidades en cuanto a vivienda no son las mismas que podrían existir en la época medieval o renacentista, necesitamos ser flexibles por diversos motivos en cuanto a formas y hábitos de vida, Trovato (2000).

## **MATERIALES FLEXIBLES**

Los materiales flexibles están relacionados con el ciclo de vida útil consideran el concepto de la cuna a la cuna, es decir, la minimización de los impactos asociados a la deconstrucción y el cierre del ciclo de los materiales de tal manera que se vuelvan a incorporar como materia prima nuevamente para la generación de materiales, Duran (2017).

Los materiales flexibles son materiales de bajo impacto ambiental o ecológico, reciclados o altamente reciclables, o extraíbles mediante procesos sencillos y de bajo costo como, por ejemplo, materiales de origen vegetal y biocompatibles, Ghoreishi (2011).

Los materiales flexibles son fundamentales al hablar de proyectos sostenibles, debido a que unos producen más contaminación que otros y requieren mayor energía para ser fabricados y transportados, Coellar (2013).

## **ARQUITECTURA FLEXIBLE**

Los diseños de tipologías tienen el fin de reflexionar acerca de las posibilidades de transformación de los espacios interiores de las edificaciones con el paso del tiempo y las herramientas características que hacen posible dichos procesos. (Open Building en Viviendas-2017). Además, se plantea desde la necesidad de establecer un cambio en el modelo actual en la producción de la vivienda, un modelo de vivienda totalmente rígido que no permite apenas la adaptabilidad y la transformación de espacios. Jabbour (2017).

### **3 METODOLOGÍA**

#### **3.1 Formulación de la hipótesis**

La aplicación de sistemas de ventilación natural pasiva representa mejoras en la eficiencia del diseño de tipologías flexibles en viviendas sociales, en el distrito de Veintiséis de Octubre de la provincia de Piura en el año 2020.

##### **3.1.1 Hipótesis específicas**

1. Existen sistemas de ventilación pasiva que, aplicados a viviendas sociales en el distrito de Veintiséis de Octubre de la ciudad de Piura, proporcionarán mejoras a dichas viviendas.
2. Existen tipologías flexibles que, aplicadas al diseño de viviendas sociales dentro del distrito de Veintiséis de Octubre de la ciudad de Piura, beneficiarán a dichas viviendas.
3. Existen materiales flexibles que, usados en la construcción de viviendas sociales dentro del distrito de Veintiséis de Octubre de la ciudad de Piura, beneficiarán a dichas viviendas.

#### **3.2 Operacionalización de variables**

### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

Matriz de operalización de variable independiente

TITULO		SISTEMA DE VENTILACIÓN NATURAL PASIVA APLICADOS AL DISEÑO DE TIPOLOGÍAS FLEXIBLES EN VIVIENDAS SOCIALES, EN EL DISTRITO DE VEINTISÉIS DE OCTUBRE DE LA PROVINCIA DE PIURA EN EL AÑO 2020.				
AUTOR		Cacho Abanto, Alejandra				
VARIABLE INDEPENDIENTE		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES		
<b>SISTEMAS DE VENTILACIÓN NATURAL PASIVA</b>		<p>Los Sistemas de ventilación natural captan y transportan el calor por medios naturales. Esencialmente, las estructuras y demás componentes constructivos del edificio conforman este sistema de captación, no tienen por qué existir colectores independientes, MAZRIA (1979).</p> <p>Los Sistemas de ventilación natural generan calidad pasiva al edificio, el cual esta caracterizado por la mayor o menor demanda de energía que necesite para la refrigeración, WASSOUF (1990).</p> <p>Los Sistemas de ventilación natural son aquellos que permiten captar, controlar, almacenar, distribuir o emitir los aportes de la energía natural sin intervención de ninguna fuente de energía artificial." FERREIRO, (1991).</p>	<p>Los Sistemas de ventilación natural pasiva intervienen directamente en el Diseño Arquitectónico de forma y espacio creados, ocupan principalmente al sol para producir energía para los ambientes. Por otro lado el viento también es una forma de energía que ha sido utilizada por el hombre desde épocas ancestrales para satisfacer múltiples necesidades.</p> <p>En el diseño de un sistema de ventilación natural, son muchas las variables que intervienen en el patrón del flujo de aire dentro de una habitación y en los efectos que este movimiento de aire causa sobre los habitantes en términos de confort.</p>	SISTEMAS PARA MOVIMIENTOS HORIZONTALES	<p>Localización de las aberturas</p> <p>Forma y tipo de aberturas</p> <p>Tamaño de aberturas</p> <p>Divisiones interiores</p> <p>Accesorios de ventanas y elementos arquitectónicos</p> <p>Orientación en ventilación cruzada</p> <p>Orientación en ventilación unilateral</p>	<p>Análisis de Casos</p>
				SISTEMAS PARA MOVIMIENTOS VERTICALES	<p>Protección contra el viento</p> <p>Bóvedas y cúpulas</p> <p>Patios</p>	<p>Análisis de Casos</p> <p>Análisis de Casos</p> <p>Análisis de Casos</p>

Tabla 3-1 Matriz de operalización de variable independiente

## VARIABLE DEPENDIENTE

Matriz de operalización de variable dependiente

TÍTULO	SISTEMA DE VENTILACIÓN NATURAL PASIVA APLICADOS AL DISEÑO DE TIPOLOGÍAS FLEXIBLES EN VIVIENDAS SOCIALES, EN EL DISTRITO DE VEINTISEIS DE OCTUBRE DE LA PROVINCIA DE PIURA EN EL AÑO 2020.				ASESOR	ARQ. Herbert Sebasthian Silva Diaz		
AUTOR	Cacho Abanto, Alejandra				DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS		
<b>DISEÑO TIPOLOGÍAS FLEXIBLES</b>	<p>Diseño de Tipologías Flexibles se plantea desde la necesidad de establecer un cambio en el modelo actual en la producción de la vivienda, un modelo de vivienda totalmente rígido que no permite apenas la adaptabilidad y la transformación de espacios. JABBOUR (2017).</p> <p>Diseño de Tipologías Flexibles tienen el fin de reflexionar acerca de las posibilidades de transformación de los espacios interiores de las edificaciones con el paso del tiempo y las herramientas características que hacen posible dichos procesos. (Open Boulding en Viviendas-2017).</p>	<p>Para entender lo que es una tipología flexible, partimos por el presupuesto que el proyecto de una vivienda flexible tiene que considerar, la relación entre lo que es permanente y lo que es variable. El trabajo de investigación sobre open building (2012), del arquitecto español Israel Nagore Setien, permite una gradación de opennes (aperturas) de la infraestructura (parte fija) del edificio, adoptando distintas configuraciones. Cada configuración tiene una serie de dispositivos técnicos que permiten proyectar una vivienda de manera flexible, donde el espacio flexible es definido como aquel que permite una máxima evolución y adaptación a las necesidades cambiantes de los usuarios.</p>	MODELOS TIPOLOGICOS	UNIFAMILIAR	Modelo abierto-perfectible	Análisis de Casos		
					Modelo transformable-adaptable	Análisis de Casos		
					Modelo abierto-adaptable	Análisis de Casos		
					Modelo perfectible-extensible	Análisis de Casos		
			MULTIFAMILIAR	Modelo abierto-alterable	Análisis de Casos			
				Modelo abierto-perfectible	Análisis de Casos			
				Modelo transformable-adaptable	Análisis de Casos			
				Modelo abierto-adaptable	Análisis de Casos			
			MATERIALES S FUSOS	Modelo perfectible-extensible	Análisis de Casos			
				Modelo abierto-alterable	Análisis de Casos			
				Estructura	Análisis de Casos			
				Cubierta fija	Análisis de Casos			
MATERIALES FLEXIBLES	Servicios Nucleados	Análisis de Casos						
	Uso de Drywall	Análisis de Casos						
	Uso paneles modulares	Análisis de Casos						
	Uso de Drywall	Análisis de Casos						
MATERIALES PARA TABIQUES	Uso paneles modulares	Análisis de Casos						
	Uso de Drywall	Análisis de Casos						

Tabla 3-2 Matriz de operalización de variable dependiente MATERIALES Y MÉTODO

### **3.3.1 Tipo de diseño de investigación**

Esta investigación tiene un diseño descriptivo y es de tipo no experimental. La cual, se ha considerado plantearlo de la siguiente manera:

Emplearemos M y O, dónde:

M = Se refiere a los casos arquitectónicos y antecedentes que son la base para la idea de diseño.

O = Se refiere al estudio de casos arquitectónicos que tienen una similitud con la propuesta.

### **3.3.2 Material de estudio**

### **3.3.3 Unidad de estudio**

Se tomó como referencia estos casos arquitectónicos, ya que tienen similitud con la idea de diseño propuesta, y que, además, nos aportan lineamientos y criterios idóneos para la investigación a desarrollar.

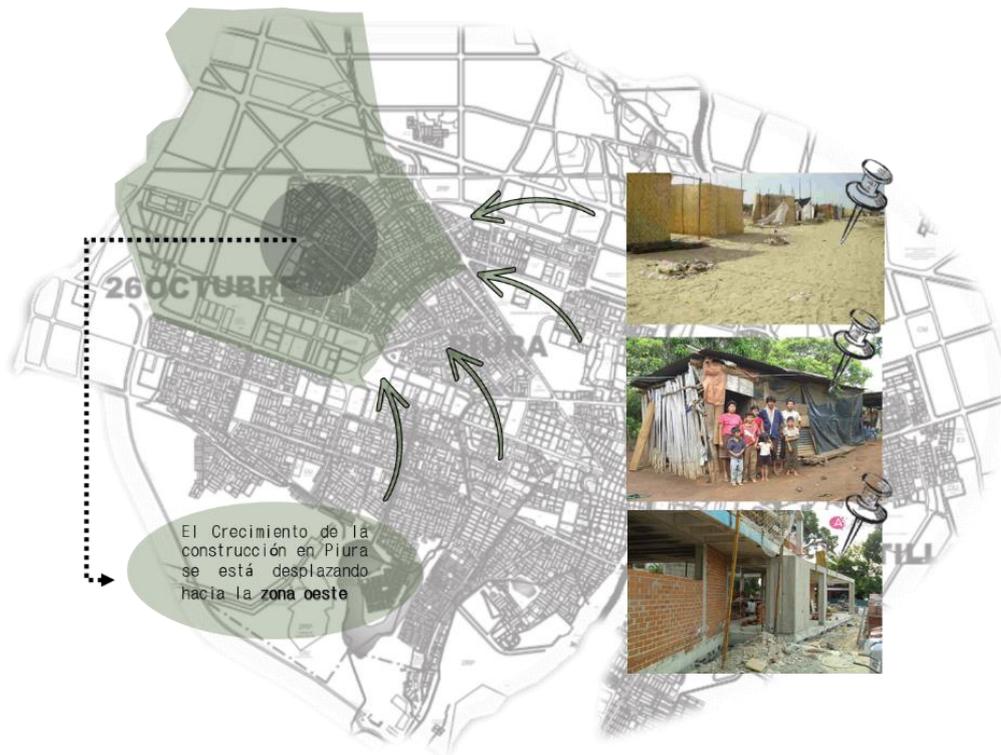
- Viviendas en Grieshofgasse.
- Viviendas en Hegianwandweg.
- Vivienda rural sostenible y productiva en Colombia.
- Vivienda social y flexible en Iquitos.
- Next 21.
- Viviendas quinta Monroy.

Se ha considerado estos casos debido a que todos tienen características similares, manejan un tema puntual y contienen las dimensiones que se plantean.

### **3.3.4 Población y Muestra**

El área de estudio elegida en el distrito de 26 de octubre debía incluir viviendas de ambos tipos, unifamiliares y multifamiliares para así poder observar y analizar la cantidad más grande posible de inconvenientes relacionados con la ventilación natural.

Esta elección se basa en la distribución interior de los ambientes en la cual se analiza la orientación, ubicación, dimensión, tipo y forma de puertas y ventanas, de esta manera se podrá dar un contraste con el estudio de casos realizados en otras ciudades que tengan la misma problemática y así poder proponer una solución.



### 3.4 Técnicas, procedimientos e instrumentos

#### TÉCNICAS

Después de haber realizado el contraste y el estudio de casos arquitectónicos en otras ciudades, se consideró las variables de la investigación, para posteriormente procesar la información recopilada y poder transmitirla a una propuesta nueva que nos ayude a contrarrestar esta problemática.

#### INSTRUMENTOS

La obtención de los datos será necesaria para poder elegir y determinar las muestras halladas dentro del área de estudio de la población y muestra.

#### 3.4.1 Para recolectar datos

#### ANÁLISIS OBSERVACIONAL

El análisis observacional, trata del estudio de una determinada área, donde se analizan los espacios interiores de las viviendas y en base al estudio de ciertas características de estos y de los objetivos que visualizamos, se podrá tomar decisiones.

### 3.4.2 Para analizar información

Se revisó apuntes realizados de las observaciones del área estudiada, así como información digital tales como fotos, ubicación satelital por medio de la aplicación Google Maps y planos de desarrollo urbano. Las medidas de las variables de investigación de este análisis fueron determinadas por medio de una ficha de análisis de casos y el uso de programas como Sketchup, AutoCAD y Lumi3n, que vienen a ser programas de diseño arquitectónico y urbanismo.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Casos Analizados

#### 4.1.1 VIVIENDAS EN GRIESHOFGASSE

- Ubicación: Viena, Austria.
- Arquitecto: Helmut wimmer
- Número de unidades: 09.

El proyecto se define por un núcleo vertical, el cual, son las escaleras. Los departamentos se proyectaron como un gran espacio abierto vinculado por una zona central.

Para poder medir el grado de ventilación natural en la vivienda, se consideró



Imagen tomada de la casa crecedera (2016).

Eficiente, deficiente y no existe, en cual, en el caso N°01 obtuvo una calificación de 07/20 en análisis de ventilación natural. Debido a que la vivienda posee una fachada libre y ventilada, pero no se ha considerado un estudio del flujo del aire y cómo se comporta en el proyecto, y el cual se explica según los indicadores evaluados y el cual podemos observar en el siguiente cuadro.

## FIGURA 1

### ANÁLISIS DE VENTILACIÓN NATURAL

I - El diseño de aberturas (vanos) permiten una ventilación cruzada en la vivienda.

I – Las ventanas presentan el tamaño adecuado.

I – El proyecto presenta accesorios y elementos arquitectónicos en las ventanas para la regularización del flujo de aire.

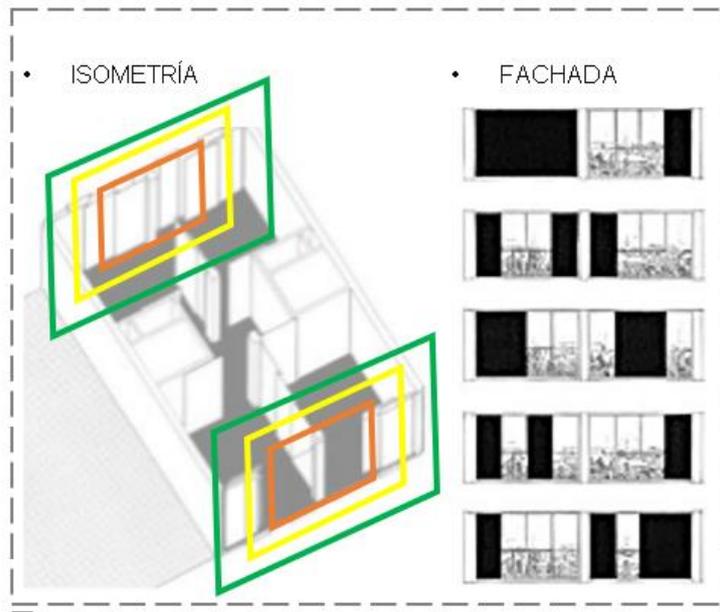


Imagen tomada de la casa crecedera (2016).

## FIGURA 2

### TIPOLOGÍA DE VIVIENDA

El diseño de la planta permite el flujo de aire en el interior de la vivienda.



Imagen tomada de la casa crecedera (2016).

### FIGURA 3

#### MODELOS TIPOLOGICOS

I - Vivienda adaptable: Cambios en el uso, diseñando espacios no determinados por la función sino para la necesidad de cada familia.

I - Vivienda transformable: Puede modificarse mediante el movimiento de elementos correderos, que permiten modificar los espacios.

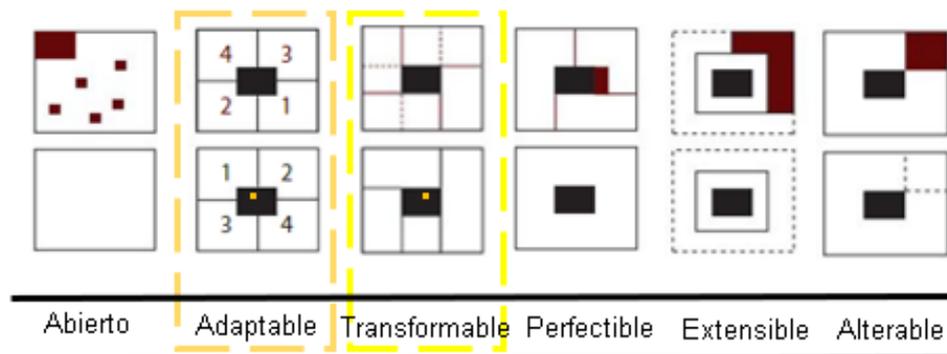


Imagen tomada de la flexibilidad en la vivienda colectiva contemporánea (2015).

### FIGURA 4

#### MATERIALES FIJOS

Estructura: Madera

Gracias a la estructura portante de madera denominado esqueleto, permite configuraciones espaciales libres en la planta.

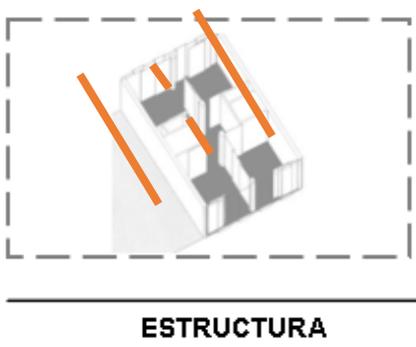
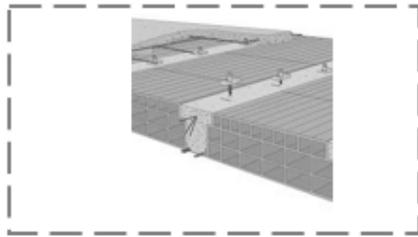


Imagen tomada de la casa crecedera (2016).

El forjado es de concreto



**CUBIERTA**

Imagen tomada de la casa crecedera (2016).

Los ambientes están vinculados por una zona central el cual se da el ingreso y es la única zona cerrada (almacén y baños).



**SERVICIOS NUCLEARIZADOS**

Imagen tomada de la casa crecedera (2016).

**FIGURA 5**

**MATERIALES FLEXIBLES**

El diseño tipológico permite hacer cambios de uso, además, puede modificarse mediante el movimiento de elementos flexibles.

<b>MATERIALES PARA LA ENVOLVENTE</b>	
Uso de Drywall con fibra.	<b>Uso de paneles modulares.</b>
Material: vidrio y acero	
<b>MATERIALES PARA LOS TABIQUES</b>	
Uso de Drywall.	<b>Uso de paneles modulares.</b>
Material: Paneles laminados	

Los materiales empleados para la envolvente y la tabiquería de las viviendas es paneles modulares de madera y yeso.

#### 4.1.2 VIVIENDAS EN HEGIANWANDWEG.

- Ubicación: Zúrich, Suiza.
- Arquitecto: EM2N.
- Área: 64m<sup>2</sup>
- Número de unidades: 74.

La separación de la estructura fija (escaleras, baños y vestíbulo) y la división interior permite tener espacios libres que pueden ser adaptados de acuerdo al usuario.

El proyecto presenta 5/10 indicadores evaluados. La vivienda considera un diseño de ventilación ideal y una forma adecuada para un buen acondicionamiento y flujo interior, además, presenta un diseño libre sin obstáculos interiores, los accesorios de ventana como toldos permiten tener un control de flujo de aire y la adecuada orientación de las aberturas permiten una ventilación cruzada.

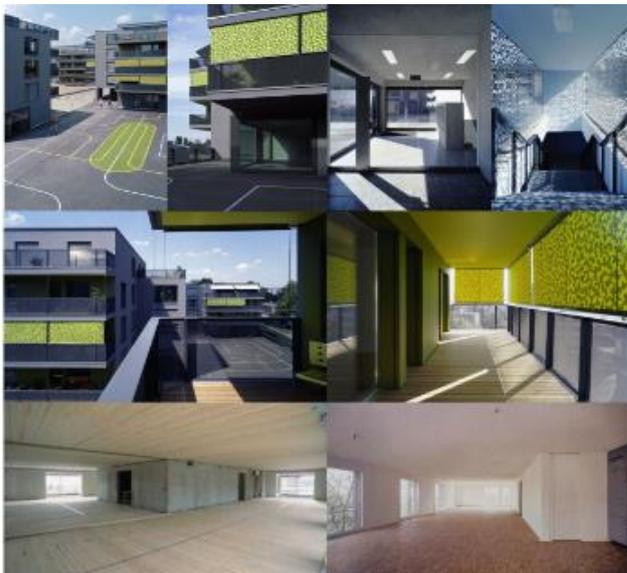


Imagen tomada de la flexibilidad en la vivienda colectiva contemporánea (2015).

#### FIGURA 6

#### ANÁLISIS DE VENTILACIÓN NATURAL

I - El diseño de aberturas (vanos) permiten una ventilación cruzada en la vivienda.

I – Las ventanas presentan el tamaño adecuado.

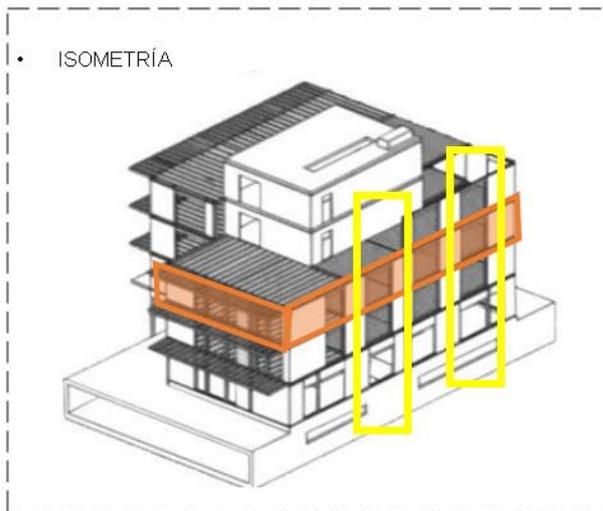


Imagen tomada de la flexibilidad en la vivienda colectiva contemporánea (2015).

## FIGURA 7

### TIPOLOGÍA DE VIVIENDA

El proyecto presenta 5/10 indicadores evaluados. La vivienda considera un diseño de ventilación ideal y una forma adecuada para un buen acondicionamiento y flujo interior, además, presenta un diseño libre sin obstáculos interiores, los accesorios de ventana como toldos permiten tener un control de flujo de aire y la adecuada orientación de las aberturas permiten una ventilación cruzada.



Imagen tomada de la flexibilidad en la vivienda colectiva contemporánea (2015).

## FIGURA 8

### MODELOS TIPOLOGICOS

I - Vivienda abierta: Abierta, porque gracias a la separación de estructura portante y relleno, independiza las unidades.

I - Vivienda adaptable: Cambios en el uso, diseñando espacios no determinados por la función sino para la necesidad de cada familia.

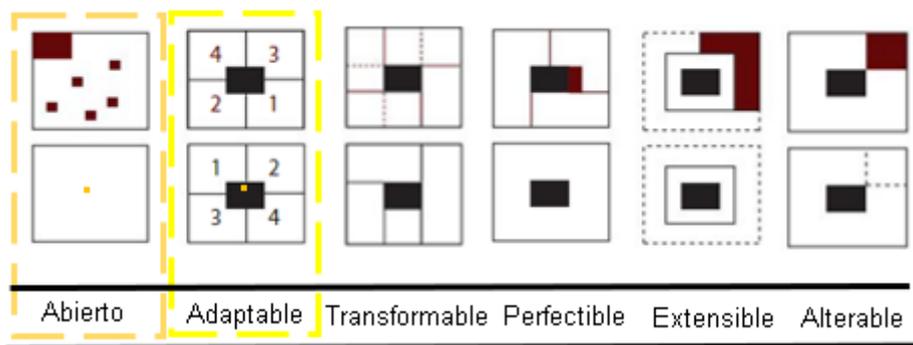


Imagen tomada de la flexibilidad en la vivienda colectiva contemporánea (2015).

## FIGURA 9

### MATERIALES FIJOS

La estructura es mixta, los muros portantes de concreto y las vigas son de madera lamina, lo cual genera ambientes limpios sin pilares.

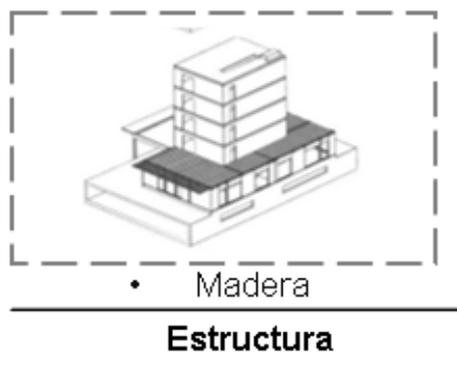


Imagen tomada de la casa crecedera (2016).

El forjado de madera permite tener grandes luces y un diseño que genere confort y protección solar.

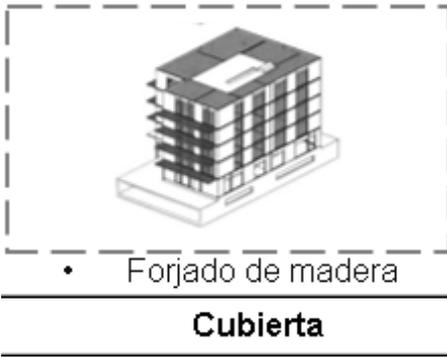


Imagen tomada de la casa crecedera (2016).

El vestíbulo, servicios y escaleras están zonificadas, constituido por un bloque portante de concreto, el cual se anclan forjados de madera.



Imagen tomada de la casa crecedera (2016).

**FIGURA 10**

**MATERIALES FLEXIBLES**

Se ha considerado materiales ecológicos y flexibles para la envolvente y para los tabiques de las viviendas.

MATERIALES PARA LA ENVOLVENTE	
Uso de Drywall con fibra.	Uso de paneles modulares.
Material: Madera y yeso.	
MATERIALES PARA LOS TABIQUES	
Uso de Drywall.	Uso de paneles modulares.
Material: Madera y yeso	

Imagen elaboración propia.

### 4.1.3 VIVIENDA RURAL SOSTENIBLE Y PRODUCTIVA EN COLOMBIA.

- Ubicación: Bogotá, Colombia.
- Arquitecto: FP Arquitectura.
- Número de unidades: 20.

La unidad permite que la familia pueda transformar el interior de acuerdo a sus necesidades cotidianas, y ocupar nuevas áreas (progresividad vertical).

El proyecto presenta 4/10 indicadores evaluados. La vivienda considera un diseño de ventilación ideal y una forma adecuada para un buen acondicionamiento y flujo interior, además la buena orientación de las aberturas permite una ventilación cruzada y gracias a los elementos naturales como arboles se tiene una protección contra el viento.



Imagen tomada de Google.

## FIGURA 11

### ANÁLISIS DE VENTILACIÓN NATURAL

**I** - El diseño de aberturas (vanos) permiten una ventilación cruzada en la vivienda.

**I** - Las ventanas presentan la forma y ubicación correcta.

**I** - La orientación de las ventanas son las adecuadas para tener una ventilación cruzada.

**I** - Las aberturas presentan elementos naturales como protección del flujo de aire.

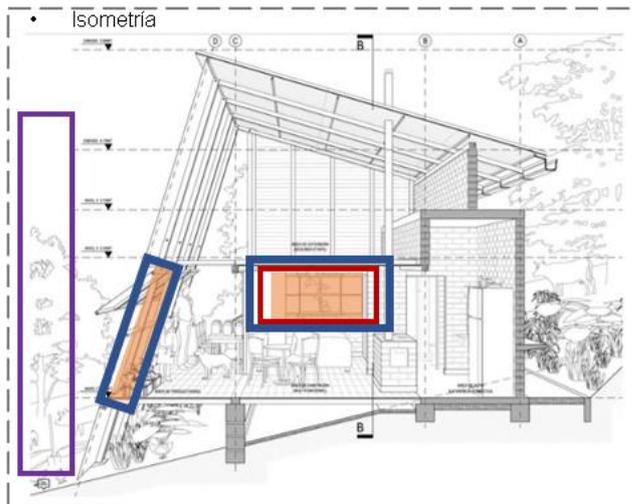


Imagen tomada de Google.

## FIGURA 12

### TIPOLOGÍA DE VIVIENDA

La vivienda considera un diseño de ventilación ideal y una forma adecuada para un buen acondicionamiento y flujo interior, además la buena orientación de las aberturas permite una ventilación cruzada y gracias a los elementos naturales como arboles se tiene una protección contra el viento.

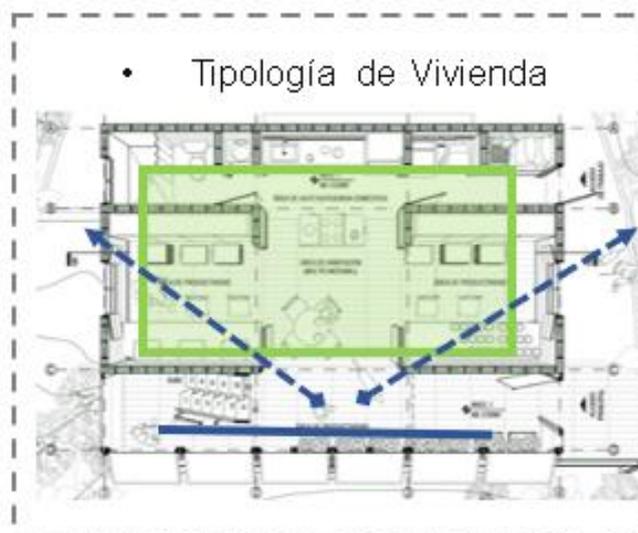


Imagen tomada de Google.

## FIGURA 13

### MODELOS TIPOLOGICOS

I - Vivienda perfectible: Todos los elementos que conforman la vivienda están modulados, y pueden ser modificados y mejorados con el tiempo.

I - Vivienda extensible: Libertad de ampliación vertical y horizontal, partiendo de un módulo base hasta llegar a una doble altura.

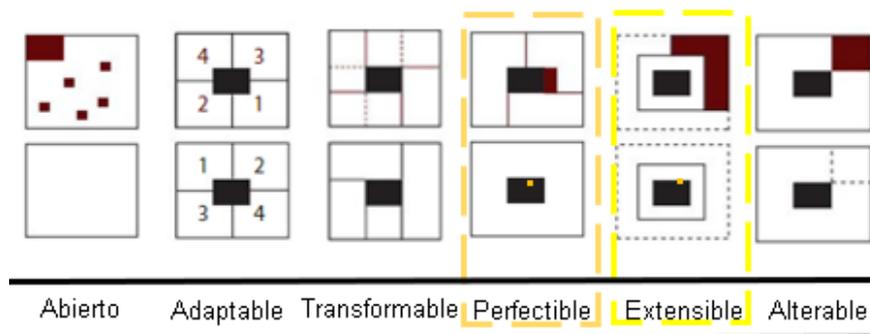


Imagen tomada de la flexibilidad en la vivienda colectiva contemporánea (2015).

## FIGURA 14

### MATERIALES FIJOS

La estructura de madera esta modulada de tal manera que pueda crecer con el tiempo.

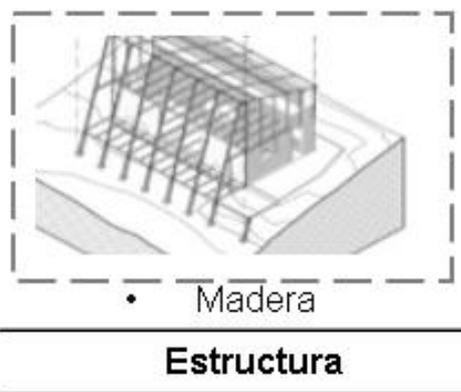


Imagen tomada de Google.

El forjado de madera permite generar espacios abiertos y además se ha utilizado tejas recicladas de bajo impacto.



Imagen tomada de Google.

Núcleo básico compuesto por dos habitaciones, servicios (baño, cocina, lavado, almacenamiento) y área productiva.



Imagen tomada de Google.

## FIGURA 15

### MATERIALES FLEXIBLES

Debido a que todos los muros son de tierra comprimida, no concibe libertad espacial, el material empleado es yeso y tierra.

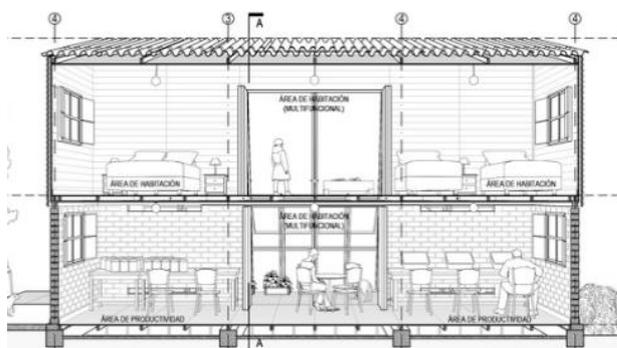


Imagen tomada de Google.

#### 4.1.4 VIVIENDA SOCIAL Y FLEXIBLE EN IQUITOS

- Ubicación: Iquitos, Perú.
- Arquitecto: Ministerio de Vivienda.
- Área: 37m<sup>2</sup>
- Número de unidades: 120.

La vivienda presenta proyección a distintas etapas de crecimiento, busca sentar bases que sostengan una forma flexible de habitar. Se planteó un sólido núcleo conformado por una estructura que da soporte a actividades cambiantes

El proyecto presenta 4/10 indicadores evaluados. Presenta un diseño de planta libre, el cual permite un buen flujo de aire en el interior del módulo, además, se ha considerado elementos verticales artificiales (celosías) y naturales (árboles) para protección contra en viento. La adecuada orientación en ventilación natural permite que el módulo este muy bien ventilado.



Imagen tomada de Google.

#### FIGURA 16

##### ANÁLISIS DE VENTILACIÓN NATURAL

- I - El diseño de aberturas (vanos) permiten una ventilación cruzada en la vivienda.
- I – Las ventanas presentan la forma y ubicación correcta.

I – El proyecto presenta accesorios y elementos arquitectónicos en las ventanas para la regularización del flujo de aire.



Imagen tomada de Google.

## FIGURA 17

### TIPOLOGÍA DE VIVIENDA

El proyecto presenta un diseño de planta libre, el cual permite un buen flujo de aire en el interior del módulo, además, se ha considerado elementos verticales artificiales (celosías) y naturales (árboles) para protección contra el viento. La adecuada orientación en ventilación natural permite que el módulo este muy bien ventilado.



Imagen tomada de la casa crecedera (2016).

## FIGURA 18

### MODELO TIPOLOGICO

**I** - Vivienda perfectible: Todos los elementos que conforman la vivienda están modulados, y pueden ser modificados y mejorados con el tiempo.

**I** - Vivienda extensible: Se inicia con una unidad base, lo cual esta puede crecer o ser mejorada libremente de manera vertical o horizontal con el tiempo.

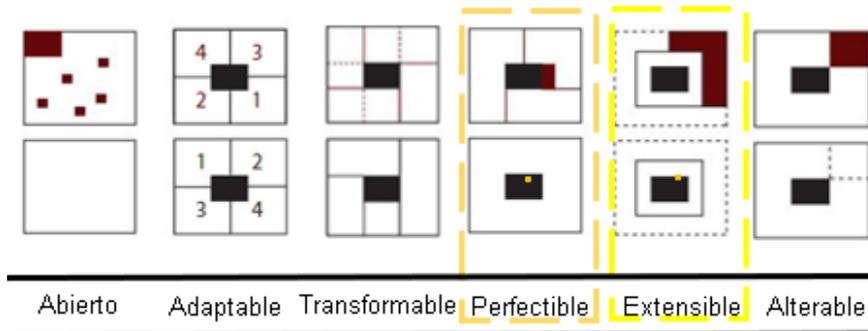


Imagen tomada de la flexibilidad en la vivienda colectiva contemporánea (2015).

## FIGURA 19

### MATERIALES FIJOS

La estructura de madera esta modulada de tal manera que pueda crecer y mejorar con el tiempo.



Imagen tomada de Google.

El forjado de madera permite tener grandes luces y un diseño que genere confort y protección solar.



Imagen tomada de Google.

El módulo de vivienda se basa en proporcionar un núcleo solido de material noble con los servicios básicos (zonas húmedas y sociales).

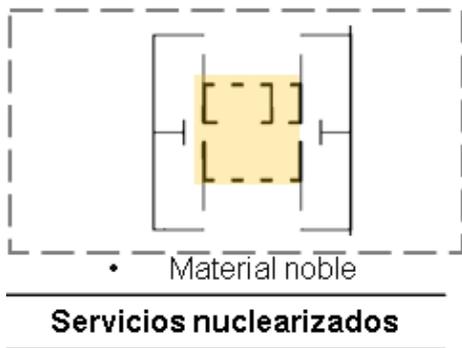


Imagen tomada de Google.

## FIGURA 20

### MATERIALES FLEXIBLES

La modulación de paneles tanto en la envolvente como en la tabiquería, permite que los espacios sean modificados libremente para un nuevo uso.

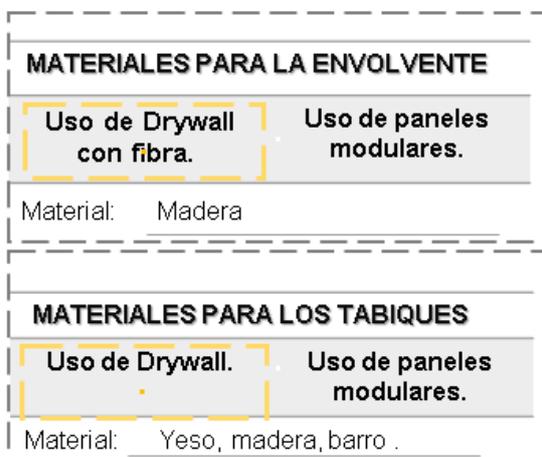


Imagen elaboración propia.

#### 4.1.5 NEXT 21

- Ubicación: Osaka, Japón.
- Arquitecto: 13 Arquitectos.
- Área: 100m<sup>2</sup>.
- Número de unidades: 18.

Este proyecto tuvo como estrategia la separación entre estructura portante (100 años) y relleno (viviendas 25 años), el cual permite que las viviendas sean diseñadas de forma autónoma. La división por subsistemas permite gran flexibilidad y libertad en el diseño de cada unidad.

El proyecto presenta 2/10 indicadores evaluados. Uno de ellos, es el diseño de ventilación de abertura de entrada y salida del flujo de aire, además presenta accesorios de ventana y elementos naturales (árboles) para el acondicionamiento y control de flujo de aire.



Imagen tomada de la flexibilidad en la vivienda colectiva contemporánea (2015).

#### FIGURA 21

##### ANÁLISIS DE VENTILACIÓN NATURAL

**I** – El proyecto presenta accesorios y elementos arquitectónicos en las ventanas para la regularización del flujo de aire.

**I** – Las aberturas presentan elementos naturales como protección del flujo de aire.

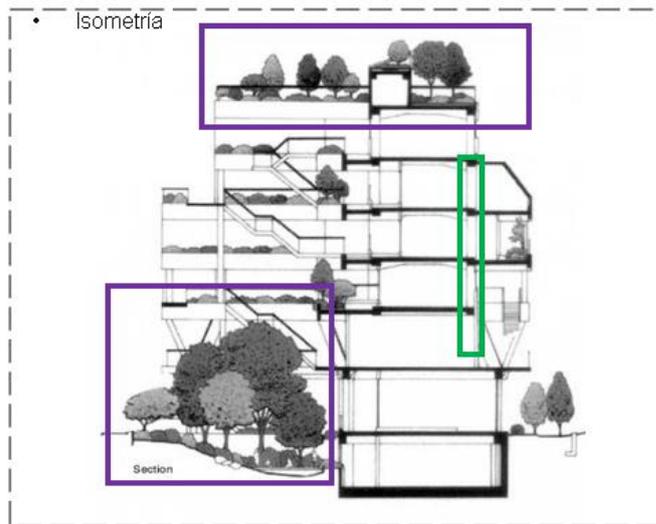


Imagen tomada de la flexibilidad en la vivienda colectiva contemporánea (2015).

## FIGURA 22

### TIPOLOGÍA DE VIVIENDA

El proyecto presenta un diseño de ventilación, considerando un eje de ventilación, el cual consta de una abertura de entrada y otra de salida del flujo de aire, además, presenta accesorios de ventana y elementos naturales (arboles) para el acondicionamiento y control de flujo de aire.

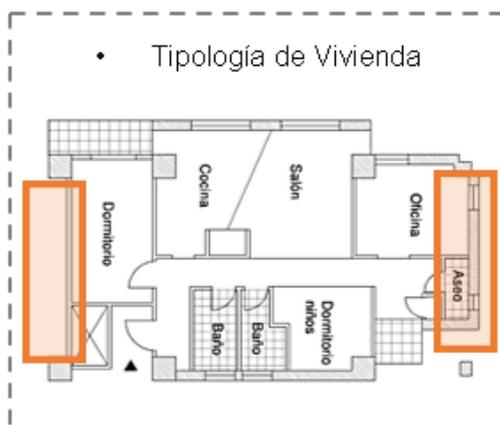


Imagen tomada de la casa crecedera (2016).

## FIGURA 23

### MODELO TIPOLOGICO

**I** - Vivienda abierto: Abierto, porque gracias a la separación de estructura portante y relleno, independiza las unidades.

**I** - Vivienda perfectible: Todos los elementos (Fachadas, tabiques) que constituyen la vivienda, pueden ser modificados.

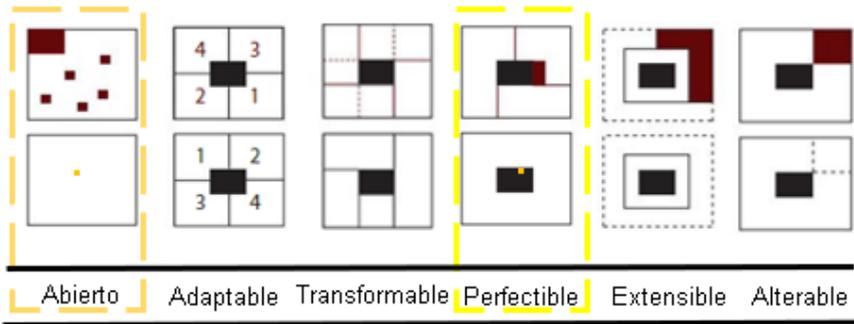


Imagen tomada de la flexibilidad en la vivienda colectiva contemporánea (2015).

## FIGURA 24

### MATERIALES FIJOS

Gracias a la estructura portante (esqueleto), permite muchas configuraciones espaciales.

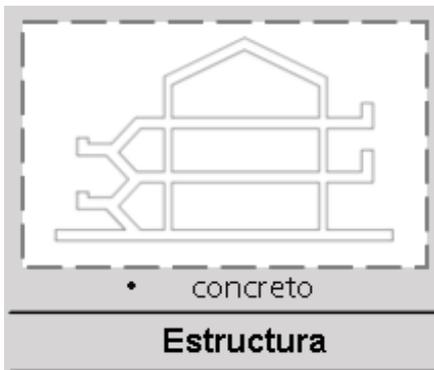


Imagen tomada de Google.

El forjado de madera permite tener grandes luces y un diseño de planta libre.

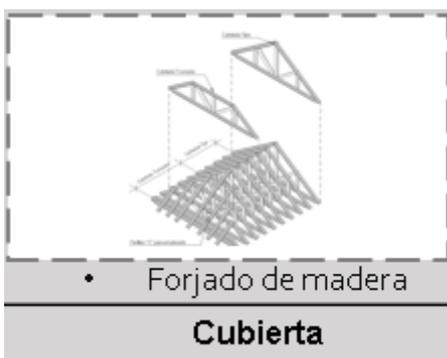


Imagen tomada de Google.

Las llamadas zonas húmedas están nuclearizadas, es decir, para la cocina y baños existe una estructura fija.



Imagen tomada de Google.

## FIGURA 25

### MATERIALES FLEXIBLES

La modulación de paneles tanto en la envolvente como en la tabiquería, permite que sean móviles y flexibles los espacios y poder ser modificados para el nuevo uso.

MATERIALES PARA LA ENVOLVENTE	
Uso de Drywall con fibra.	Uso de paneles modulares.
Material: Aluminio.	
MF - 02	
MATERIALES PARA LOS TABIQUES	
Uso de Drywall.	Uso de paneles modulares.
Material: Yeso, madera y otros.	

#### 4.1.6 VIVIENDAS QUINTA MONROY

- Ubicación: Iquique, Chile.
- Arquitecto: Grupo Elemental.
- Área: 70 m<sup>2</sup>.
- Número de unidades: 93.

La vivienda base inicia con 36 m<sup>2</sup> y puede llegar a 70 m<sup>2</sup>, es entregada al 50% y puede completarse con el proceso de autoconstrucción. Dotada de baño, cocina, escaleras y tabiques. La estructura de la vivienda está diseñada para soportar las futuras ampliaciones y crear un juego en las fachadas de vacío y lleno.

La vivienda presenta 4/10 indicadores evaluados, el cual presenta un diseño de ventilación (aberturas de entrada y salida asimétrica), además presenta una planta libre sin obstáculos, control de ventilación (accesorios de ventana) y el eje de ventilación es el idóneo para el adecuado flujo de aire en el interior de la vivienda.



Imagen tomada de la flexibilidad en la vivienda colectiva contemporánea (2015).

## FIGURA 26

### ANÁLISIS DE VENTILACIÓN NATURAL

**I** - El diseño de aberturas (vanos) permiten una ventilación cruzada en la vivienda.

**I** - El diseño de la planta permite el flujo de aire en el interior de la vivienda.

**I** - El proyecto presenta accesorios y elementos arquitectónicos en las ventanas para la regularización del flujo de aire.

**I** - La orientación de las ventanas son las adecuadas para tener una ventilación cruzada.

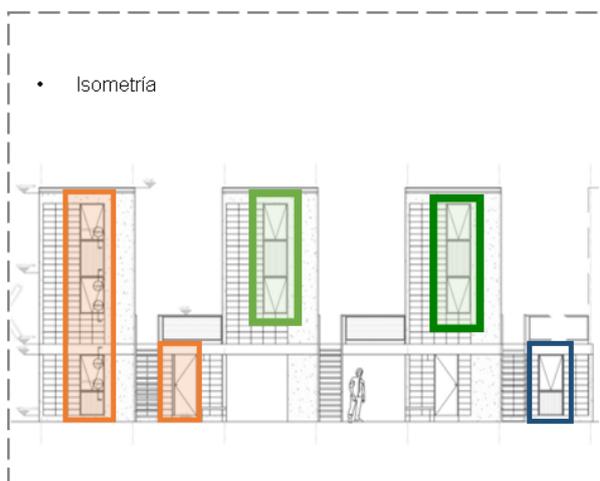


Imagen tomada de la casa crecedera (2016).

## FIGURA 27

### TIPOLOGÍA DE VIVIENDA

El proyecto presenta un diseño de ventilación (apertura de entrada y salida del flujo de aire), además, presenta una planta libre sin obstáculos y control de ventilación (accesorios de ventana). El eje de ventilación es asimétrico, el cual es idóneo para el adecuado flujo de aire en el interior de la vivienda.



Imagen tomada de la casa crecedera (2016).

## FIGURA 28

### MODELO TIPOLOGICO

**I** - Vivienda perfectible: Se entrega terminada solo por la mitad, con elementos básicos necesario para poder mejorar con el tiempo.

**I** - Vivienda extensible: Libertad de ampliación vertical y horizontal, partiendo de una unidad base hasta lograr completarla.

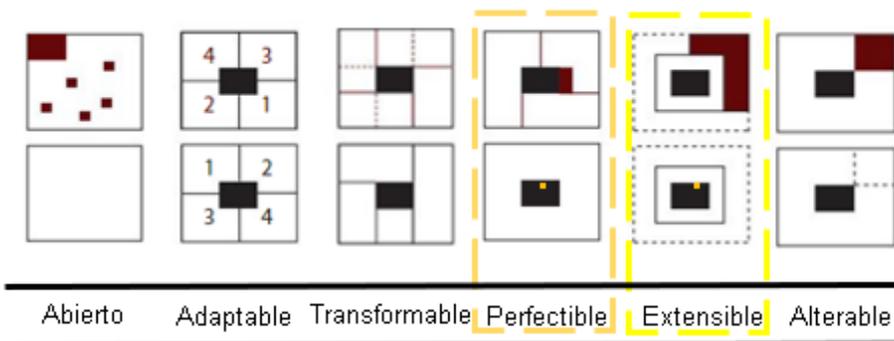


Imagen tomada de la flexibilidad en la vivienda colectiva contemporánea (2015).

## FIGURA 29

### MATERIALES FIJOS

Gracias a la estructura portante los dispositivos permiten la posibilidad de crecimiento de la vivienda.



Imagen tomada de Google.

El forjado de madera permite el crecimiento vertical y horizontal, ya que, es un material flexible.

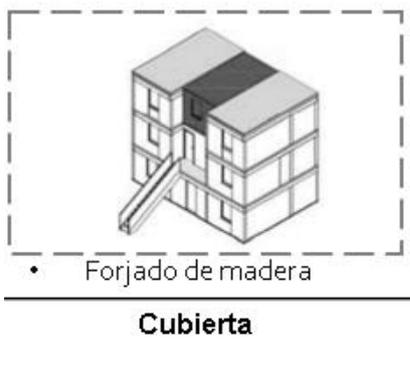


Imagen tomada de Google.

Las zonas húmedas están zonificadas, pero no cuentan con un sistema independiente.

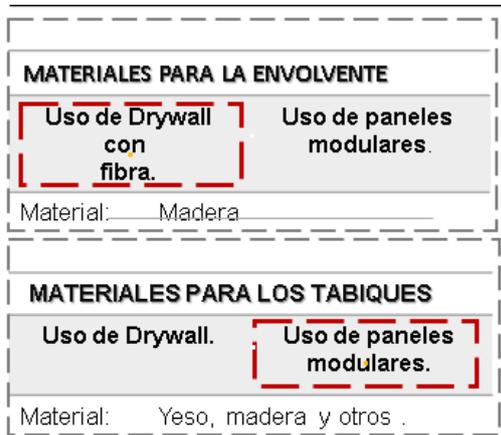


Imagen tomada de Google.

## FIGURA 30

### MATERIALES FLEXIBLES

La falta de modularidad de algunos elementos como la fachada no permiten un mantenimiento y mejora de este.



## 4.2 CONCLUSIONES DE ANÁLISIS DE CASOS

Para poder llegar a una conclusión, se contrasto los seis casos analizados y el cual se comparó cada uno, como se muestra en los siguientes Cuadros N°01 y N°02. Ver cuadro N°01 y N°02.

Cuadro N°01

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	01 GRIESHOF GASSE- AUSTRIA	02 HEGIANWANDWEG -SUIZA	03 VIVIENDA SOSTENIBLE- COLOMBIA	04 VIVIENDA FLEXIBLE-PERÚ	05 NEXT 21- JAPÓN	06 QUINTA MONROY CHILE
SISTEMAS DE VENTILACIÓN NATURAL PASIVA	SISTEMAS PARA MOVIMIENTOS HORIZONTALES	El diseño de aberturas (vanos) permiten una ventilación cruzada en la vivienda.	Se ha considerado un diseño de abertura asimétrico, el cual permite un buen acondicionamiento y flujo de aire en el interior de la vivienda.	El proyecto presenta aberturas de forma rectangular, permitiendo así, un mayor flujo de aire en el interior de cada vivienda.	El eje de ventilación en la vivienda es asimétrico, generando que haya un buen acondicionamiento y flujo de aire.	No se ha considerado un diseño de aberturas (vanos), ocasionando deficiencias en el acondicionamiento interior.	El proyecto no presenta diseño de aberturas.	La correcta ubicación de las aberturas permiten flujo y calidad de aire en el interior de la vivienda.
		Las ventanas presentan la forma y ubicación correcta.	El proyecto plantea ventanas verticales, generando que el flujo del aire sea mínimo en el interior de la vivienda.	Se ha considerado el diseño de aberturas rectangulares permitiendo un mayor flujo de aire en el interior.	El proyecto muestra un diseño de aberturas rectangulares permitiendo un mayor flujo de aire.	Las viviendas presentan un diseño de aberturas verticales, generando un bajo flujo de aire.	El proyecto solo ha considerado ventanas verticales.	No se ha considerado un diseño de aberturas.
		Las ventanas presentan el tamaño adecuado.	No se ha considerado el tamaño adecuado en el diseño de aberturas.	El proyecto no presenta el tamaño de aberturas adecuadas.	No se ha tomado en cuenta el correcto tamaño de ventanas.	Las ventanas no tienen una proporción 1,25, no tiene eje de ventilación en el interior.	Las ventanas no tienen el tamaño adecuado para un buen flujo de aire interior.	No se ha considerado un diseño de abertura de entrada (pequeña y en la parte inferior) y salida (grande en la parte superior).
		El diseño de la planta permite el flujo de aire en el interior de la vivienda.	Las viviendas no presentan obstáculos ni muros interiores que obstruyan el flujo de aire interior.	El proyecto presenta una planta libre sin muros interiores generando así un buen acondicionamiento interior.	El proyecto presenta muros interiores ocasionando que la ventilación no sea cruzada.	Presenta un diseño abierto sin obstáculos, favoreciendo al flujo interior.	Presenta divisiones interiores, el cual obstaculiza el flujo de aire en el interior de la vivienda.	Presenta un diseño abierto sin obstáculos, produciendo un buen flujo de aire interior.
		El proyecto presenta accesorios y elementos arquitectónicos en las ventanas para la regularización del flujo de aire.	Se ha considerado elementos verticales en las ventanas para el control de ventilación. El muro de barlovento se encuentra a 90°.	El proyecto plantea paneles modulares en las ventanas para el control de flujo de aire. El muro de barlovento se encuentra a 90°.	Las ventanas no presentan control de ventilación.	Para el control se ha considerado celosías de madera en el muro de barlovento que está orientado a 90°.	Si presenta elementos verticales para el control de ventilación como cortinas o paneles. El muro de barlovento se encuentra a 90°.	Si presenta un control de ventilación en el muro de barlovento, se ha utilizado celosías en las aberturas.
		La orientación de las ventanas son las adecuadas para tener una ventilación cruzada.	Se tiene la correcta orientación, el muro de barlovento se encuentra a 45°, por ello se consideró el eje de ventilación a 90°.	Presenta una correcta orientación, el muro de barlovento se encuentra a 90°, por ello el eje de ventilación incide a 45°.	Se ha considerado la orientación adecuada, el muro de barlovento se encuentra a 90°, por ello el eje de ventilación incide a 45°.	La orientación es adecuada, el muro de barlovento se encuentra a 90°, por ello se consideró el eje de ventilación a 45°.	Presenta muros interiores, el cual no permite un flujo de ventilación en todos los ambientes de la vivienda.	El proyecto presenta la correcta orientación, el muro de barlovento se encuentra a 45°, por ello se consideró el eje de ventilación a 90°.
		La orientación de las ventanas son las adecuadas para tener una ventilación unilateral.	• No presenta ventilación unilateral.	• No presenta ventilación unilateral.	• No presenta ventilación unilateral.	• No presenta ventilación unilateral.	• No presenta ventilación unilateral.	• No presenta ventilación unilateral.
		Las aberturas presentan elementos naturales como protección del flujo de aire.	El proyecto no presenta elementos naturales para el control del flujo de aire.	No se ha planteado elementos naturales para el control y acondicionamiento del flujo de aire.	El proyecto ha considerado árboles para el control de flujo de aire, generando un flujo controlado.	Se plantea elementos naturales, árboles para el control y acondicionamiento del flujo de aire.	Presenta árboles como elementos naturales para el control del flujo de aire.	• No presenta elementos naturales.
	SISTEMAS PARA MOVIMIENTOS VERTICALES	Se ha considerado bóvedas y cúpulas en el diseño.	No presenta bóvedas ni cúpulas.	No presenta bóvedas ni cúpulas.	No presenta bóvedas ni cúpulas.	No presenta bóvedas ni cúpulas.	No presenta bóvedas ni cúpulas.	No presenta bóvedas ni cúpulas.
		Considera patios para el acondicionamiento de la vivienda.	No presenta patios.	No presenta patios.	No presenta patios.	No presenta patios.	No presenta patios.	No presenta patios.

## Cuadro N°02

Tabla 4-1

VARIABLE	DIMENSIONES	SUBDIMENSION	INDICADORES	01 GRIESHOFGASSE- AUSTRIA	02 HEGIANWANDWEG. -SUIZA	03 VIVIENDA SOSTENIBLE- COLOMBIA	04 VIVIENDA FLEXIBLE- PERÚ	05 NEXT 21- JAPÓN	06 QUINTA MONROY CHILE
DISEÑO DE TIPOLOGIAS FLEXIBLES		UNIFAMILI	Modelo abierto- perfectible					La estructura portante permite que se independice las vivienda y por ende, puedan ser modificados los espacios de acuerdo a las necesidades y economía de sus usuarios.	
			Modelo transformable- adaptable	El diseño tipológico permite hacer cambios de uso, además, puede modificarse mediante el movimiento de elementos flexibles.					
			Modelo abierto- adaptable		Se ha considerado un diseño de tipología abierta-adaptable, el cual permite poder adaptar los espacios según exigencias del usuario.				
		MULTIFAMILIA	Modelo perfectible- extensible			El modelo tipológico permite la libertad de ampliación vertical y horizontal, partiendo de un modulo base para posteriormente ser adaptado a las necesidades de usuario.	El núcleo tiene una circulación en forma de cruz que permite a la vivienda crecer por sus cuatro lados. Las etapas progresivas son modulares y flexibles, donde el propietario puede elegir su uso y el tipo de material de acabado.		Cada vivienda adopta una configuración distinta, depende de la manera de vivir de cada familia y de sus necesidades.
			Modelo abierto- alterable						
	MATERIALES FUJOS		Estructura	Estructura portante de concreto	Estructura mixta , concreto y madera	Estructura de madera	Estructura de madera	Estructura portante de concreto	Hormigón armado
			Cubierta	Forjado de concreto	Forjado de madera	Forjado de madera	Forjado de madera	Forjado de madera	Forjado de madera
			Servicios Nucleados	Concreto armado	Material noble	Tierra comprimida	Material noble	Concreto armado	Hormigón armado
	MATERIALES FLEXIBLES	MATERIALES PARA LA ENVOLVENTE	Uso de Drywall		Madera y yeso		Madera y yeso		Madera y yeso
			Uso de paneles modulares	Acero y vidrio			Aluminio		
		MATERIALES PARA LA TABIQUERÍA	Uso de Drywall		Madera y yeso		Madera y yeso	Madera y yeso	Madera y yeso
Uso de paneles modulares			Madera						

Identificamos los resultados obtenidos en las fichas de análisis de casos son las siguientes, el caso N°2 **Hegianwandweg-suiza**, el proyecto presenta 5/10 indicadores evaluados. Donde la vivienda considera un diseño de ventilación ideal y una forma adecuada para un buen acondicionamiento y

flujo interior, además, presenta un diseño libre sin obstáculos interiores, los accesorios de ventana como toldos permiten tener un

control de flujo de aire y la adecuada orientación de las aberturas permiten una ventilación cruzada.

En un nivel medio se encuentran los casos analizados N° **1,3,4 y 6**, donde se considera un rango de 4/ 10 indicadores evaluados, el cual presenta un diseño de ventilación (aberturas de entrada y salida asimétrica), además presentan una planta libre sin

obstáculos, control de ventilación (accesorios de ventana) y el eje de ventilación es el idóneo para el adecuado flujo de aire en el interior de la vivienda.

El más bajo por decirlo de esa manera, es **el caso N°5 Next 21-Japón**, el proyecto presenta 2/10 indicadores evaluados, uno de ellos, es el diseño de ventilación de abertura de entrada y salida del flujo de aire, además presenta accesorios de ventana y elementos naturales (árboles) para el acondicionamiento y control de flujo de aire.

Los resultados obtenidos presentan la mitad de los indicadores evaluados, **5/ 10 ítems**, de 6 casos analizados, solo 1 caso responde a la mitad de los indicadores que una vivienda debería tener en su diseño para una eficiente ventilación natural en el interior de una vivienda. El cual nos muestra y nos acerca a la realidad problemática mostrada.

Expuesto esto, se acepta la hipótesis de investigación, indicando que existen sistemas de ventilación pasiva que, aplicados a viviendas sociales en el distrito de Veintiséis de Octubre de la ciudad de Piura, proporcionarán mejoras a dichas viviendas

Estos resultados son concebidos por Micheel Wassouf (1990), donde señala que los sistemas de ventilación natural generan calidad pasiva en la vivienda, el cual, está caracterizada por la mayor o menor demanda de energía que necesite para la refrigeración. Por otro lado, tenemos a Edward Mazria (1979), donde menciona que el viento es una forma de energía solar que ha sido utilizada por el hombre desde épocas ancestrales para satisfacer múltiples necesidades, en especial para generar confort y bienestar en sus habitantes.

Bajo lo mencionado anteriormente, podemos indicar que los sistemas de ventilación natural pasiva, si presenta mejoras en la vivienda social, tanto en la calidad de vida de las personas, el cual proporciona un mejor aprovechamiento solar y, por ende, ahorro económico como también, es beneficioso para el medio ambiente.

#### **4.2.1 OBJETIVO N°02 Determinar mediante análisis de casos que tipologías flexibles se pueden aplicar al diseño de viviendas sociales en el distrito de Veintiséis de Octubre, 2020.**

Se determino a partir del resultado obtenido en las fichas de análisis de casos son las siguientes, según el subdimensión de modelo tipológico unifamiliar se tiene dos casos el N°3 vivienda sostenible – Colombia y N° 4 vivienda flexible - Perú, el cual presenta un modelo perfectible-extensible, este modelo tipológico permite la libertad de ampliación vertical y horizontal, partiendo de un módulo base para posteriormente ser adaptado a las necesidades de usuario.

Por otro lado, tenemos el subdimensión de modelo tipológico multifamiliar, el cual se tiene cuatro casos el N°1 Grieshofgasse-Austria, el cual presenta un modelo transformable-adaptable donde el diseño tipológico permite hacer cambios de uso, además, puede modificarse mediante el movimiento de elementos flexibles. El caso N°2 Hegianwandweg-suiza, el cual presenta un Modelo abierto-adaptable, donde se ha considerado un diseño de tipología abierta- adaptable, el cual permite poder adaptar los espacios según exigencias del usuario. Por tercero se tiene el caso N°5 Next 21-Japón, el cual presenta un modelo abierto-perfectible donde la estructura portante permite que se independice las vivienda y por ende, puedan ser modificados los espacios de acuerdo a las necesidades y economía de sus usuarios. y por último el caso N°6 quinta Monroy – chile, el cual presenta un modelo perfectible-extensible donde cada vivienda adopta una configuración distinta, depende la manera de vivir de cada familia y de sus necesidades.

Los resultados obtenidos muestran que, según el modelo tipológico Unifamiliar, se tiene dos casos con la misma tipología, modelo perfectible-extensible, el cual genera libertad espacial tanto horizontal como vertical.

El modelo tipológico multifamiliar presenta 4 casos, el cual proponen diferentes tipologías en cada caso, permitiendo una distinta configuración espacial, de acuerdo a las necesidades y requerimientos dados en cada proyecto.

Expuesto esto, se acepta la hipótesis de investigación, indicando que, existen tipologías flexibles que, aplicadas al diseño de viviendas sociales dentro del distrito de Veintiséis de Octubre de la ciudad de Piura, beneficiarán a dichas viviendas.

Estos resultados son corroborados por Israel Nagore (2012), donde menciona que la gradación de opennes (aperturas) de la infraestructura (parte fija) del edificio, adoptando distintas configuraciones. Cada configuración tiene una serie de dispositivos técnicos que permiten proyectar una vivienda de manera flexible. Por otro lado, se tiene a Jabbour (2017), donde plantea que, bajo la necesidad de establecer un cambio en el modelo actual en la producción de la vivienda, se plantea modelos

flexibles, que permitan ser adaptados de acuerdo a las exigencias de cada usuario y que puedan ser mejorados con el tiempo.

Bajo lo mencionado anteriormente, podemos indicar que las tipologías flexibles, permiten a cada familia transformar y adaptar los espacios de su vivienda de acuerdo a sus necesidades y economía, además, les da la posibilidad de poder crecer y mejorarla con el tiempo. Haciendo participe al usuario de la construcción de su vivienda.

#### **4.2.2 OBJETIVO N°03 Determinar que materiales flexibles son aplicables al diseño de viviendas sociales en el distrito de Veintiséis de Octubre, 2020.**

Para evaluar los materiales propuestos en el diseño de tipologías flexibles de cada proyecto, se presentó materiales para la envolvente y materiales para la tabiquería, donde, se consideró el uso de Drywall y uso de paneles modulares para ambas subdimensiones.

Obteniendo así, el uso de **materiales para la envolvente de la vivienda, el caso N°2 Hegianwandweg-suiza**, el caso **N° 4 vivienda flexible – Perú** y el caso **N°6 quinta Monroy – Chile**, donde consideran el uso de Drywall (madera y yeso), y para los casos **N°1 Grieshofgasse-Austria** y **N°5 Next 21-Japón**, presentan paneles modulares como vidrio, acero y paneles de aluminio.

Para los materiales de la tabiquería, se menciona el caso **N°2 Hegianwandweg-suiza– Perú**, el caso **N° 4 vivienda flexible – Perú**, el caso **N°5 Next 21-Japón** y finalmente el caso **N°6 quinta Monroy – Chile** donde se emplea el uso de Drywall (madera, yeso) y el caso **N°1 Grieshofgasse-Austria**, proponen paneles modulares de madera.

Los resultados obtenidos muestran que, el material empleado para la envolvente de las viviendas, es decir, el cerramiento, predomina en 3 casos en el uso de Drywall (elementos de madera y yeso). Y para la tabiquería interior se ha empleado también el uso de Drywall en 4 de 6 casos evaluados, brindando flexibilidad y libertad espacial.

Expuesto esto, se acepta la hipótesis de investigación, indicando que, existen materiales flexibles que, usados en la construcción de viviendas sociales dentro del distrito de Veintiséis de Octubre de la ciudad de Piura, beneficiarán a dichas viviendas.

Estos resultados son corroborados por Jabbour (2017), donde plantea que para entender lo que es una tipología flexible, partimos por el presupuesto que el proyecto de una vivienda flexible tiene que considerar, la relación entre lo que es permanente y lo que es variable, y por ende los materiales que permitan la flexibilidad de aquella.

Bajo lo mencionado anteriormente, podemos indicar que es esencial la elección de materiales que permitan la transformación y mejora de los ambientes, empleando paneles modulares móviles, que favorezcan el diseño de tipologías flexibles en viviendas sociales.

## **5 CONCLUSIONES**

Se determinó que los Sistemas de Ventilación Natural pasiva pueden ser aplicados al Diseño de tipologías flexibles en viviendas sociales, en el distrito de Veintiséis de Octubre de la provincia de Piura en el año 2020.

Se identificó que los sistemas de ventilación natural pasiva pueden ser aplicados en viviendas sociales en el distrito de veintiséis de octubre, 2020.

Por otro lado, y de la misma manera se pudo determinar mediante análisis de casos que tipologías flexibles podría aplicar al diseño de viviendas sociales en el distrito.

Se logro describir que materiales flexibles son aplicables al diseño de viviendas sociales en el distrito de Veintiséis de Octubre, 2020.

## **6 RECOMENDACIONES**

En actualidad se tiene que tomar en consideración el cambio climático, es por eso que se recomienda diseñar las construcciones con criterios bioclimáticas acondicionando el lugar del estudio, de esa manera generar la sustentabilidad. Es recomendable utilizar material de la zona en especial la madera, para el tema de acabados, para que la propuesta no salga de contexto. Se recomienda orientar bien la vivienda para captar mejor los vientos en la dirección correcta, también tener en consideración el diseño de los vanos y tener la mejor captación del viento, y de este modo se aplicará los sistemas de ventilación natural.

## 7 REFERENCIAS

- Arquitectura, Confort, Diseño Bioclimático [en línea]. Murcia: Pedro J. Hernández. (2 de marzo del 2014). [Fecha de consulta: 15 de enero del 2018]. Recuperado de <https://pedrojhernandez.com/2014/03/03/diagramapsicrometrico/>.
- Arquitectura y Energía. Portal de eficiencia energética y sostenibilidad en arquitectura y edificación. [en línea]. México: Arq. María Blender. (10 de marzo del 2015). [Fecha de consulta: 10 de febrero del 2018]. Recuperado de <http://www.arquitecturayenergia.cl/home/el-confort-termico/>.
- FUENTE, Víctor y RODRIGUEZ, Manuel. Ventilación Natural Cálculos Básicos para Arquitectura. Universidad Autónoma Metropolitana: México.
- Arquitectura Flexible: Open Building en Viviendas. Madrid: Jabbour, David (2017). Recuperado de [http://oa.upm.es/47501/1/TFG\\_Jabbour\\_Diaz\\_David.pdf](http://oa.upm.es/47501/1/TFG_Jabbour_Diaz_David.pdf).
- Flexibilidad en la vivienda colectiva contemporánea. Propuesta de seis modelos tipológicos. Tesina máster en Laboratorio de la Vivienda Sostenible del Siglo XXI Barcelona (España) junio 2015. Recuperado de [https://issuu.com/icarboni/docs/la\\_flexibilidad\\_en\\_la\\_vivienda\\_cole](https://issuu.com/icarboni/docs/la_flexibilidad_en_la_vivienda_cole)
- Rojas, N. (2007). Aire y problemas ambientales de Bogotá. Universidad Nacional de Colombia.
- Martínez, F. (2014). Eficiencia energética en edificios: certificación y auditorías energéticas. Madrid: Paraninfo.
- García J. et al., Viento y arquitectura. Ed. Trillas. México, 1995.
- Montazeri, H. y Azizian, R. (2008), “Experimental study on natural ventilation performance of one-sided wind catcher”, *Building and environment*, Vol. 43, pp. 2193–2202.
- Rodríguez, M., Figueroa, A., Fuentes, V., Castorena, G., Huerta, V., García, J. R., Rodríguez, F. y Guerrero, L. (2011), *Introducción a la Arquitectura Bioclimática*, LIMUSA: Universidad Autónoma Metropolitana, México.

- Khanal, R. y Lei, C. (2011), “Solar chimney-a passive strategy for natural ventilation”, *Energy and Buildings* , Vol. 43, pp. 1811–1819.

Anexo 01

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS

### SISTEMAS DE VENTILACIÓN NATURAL PASIVA

**PROYECTO:** VIVIENDAS EN GRIESHOFGASSE.

• Isometría

• Fachada

• Tipología de Vivienda

**DESCRIPCIÓN:**

- D - 1 Ubicación: Viena, Austria.
- D - 2 Arquitecto: Helmut Wimmer
- D - 4 Área: 65m<sup>2</sup>
- D - 3 Número de unidades: 09.

01	INDICADORES	PRESENTA	NO PRESENTA	OBSERVACIONES
DI - 01 PARA MOVIMIENTOS HORIZONTALES	I - 1 Presenta una localización ideal de puertas y ventanas	○	○	Presenta un diseño de ventilación, la abertura de entrada es asimétrica y la abertura de salida permite un flujo interior de aire.
	I - 2 Ventanas presentan una forma idónea y adecuada.	○	●	No presenta ventanas horizontales, el cual no permite el ingreso de un mayor flujo de aire a la vivienda.
	I - 3 Presenta el tamaño adecuado de ventanas	○	●	No considera diseño de abertura de entrada (pequeña y en la parte inferior) y salida (grande en la parte superior) proporción 1:25.
	I - 4 Presenta un diseño interior libre	○	○	Presenta un diseño abierto sin obstáculos, el cual permite un buen acondicionamiento interior.
	I - 5 Utiliza accesorios de ventanas y elementos arquitectónicos	○	○	Presenta elementos verticales para el control de ventilación. El muro de bartovento se encuentra a 90°.
	I - 6 Presenta una adecuada orientación en Ventilación cruzada.	○	○	El muro de bartovento se encuentra a 45°, por ello se consideró el eje de ventilación a 90°.
	I - 7 Presenta una adecuada orientación en ventilación unilateral.	○	●	No presenta ventilación unilateral.
	I - 8 Utiliza protección contra el viento	○	●	No presenta elementos naturales para el control del flujo de aire.
DI - 02 PARA MOVIMIENTOS VERTICALES	I - 9 Utiliza bóvedas y cúpulas	○	●	No presenta bóvedas ni cúpulas
	I - 10 Presencia de patios	○	●	No presenta patios

El proyecto presenta alto indicadores evaluados. La vivienda considera un diseño de ventilación ideal para un buen acondicionamiento y flujo interior, además, presenta un diseño libre sin obstáculos en el interior y tener un espacio flexible. Los accesorios de ventanas como persianas o cortinas permiten tener un control de flujo de aire y la adecuada orientación de las aberturas permite una ventilación cruzada.

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS

### DISEÑO DE TIPOLOGÍAS FLEXIBLES

**PROYECTO:** VIVIENDAS EN GRIESHOFGASSE.

**T TIPOLOGÍAS:**

- T-01 Unifamiliar
- T-02 Multifamiliar

Esquema de viviendas.

El proyecto se define por un núcleo vertical, el cual, son las escaleras. Los departamentos se proyectaron como un gran espacio abierto vinculado por una zona central.

01	MO - MODELOS TIPOLOGICOS	MATERIALES FIJOS	OBSERVACIONES
MF - MATERIALES FLEXIBLES	<p>MO-01 MO-02 MO-03 MO-04 MO-05 MO-06</p> <p>Abierto Adaptable Transformable Perforable Extensible Alterable</p>	<p>Gracias a la estructura portante (esqueleto), permite configuraciones espaciales libres.</p> <p>El forjado es de concreto.</p> <p>Los ambientes están vinculados por una zona central, el cual se da el ingreso y es la única zona cerrada (almacén y baños).</p>	<p><b>VIVIENDA ADAPTABLE:</b> Cambios en el uso, diseñando espacios no determinados por la función, sino para la necesidad de cada familia.</p> <p><b>VIVIENDA TRANSFORMABLE:</b> Puede modificarse mediante el movimiento de elementos correderos, que permiten modificar los espacios.</p> <p><b>MFJ - 01:</b> Madera</p> <p><b>MFJ - 02:</b> Forjado de concreto</p> <p><b>MFJ - 03:</b> Concreto</p> <p>Estructura Cubierta Servicios nudearizados</p>
	<p>MF - 01</p> <p><b>MATERIALES PARA LA ENVOLVENTE</b></p> <p>Uso de Drywall con fibra</p> <p>Uso de paneles modulares.</p> <p>Material: vidrio y acero</p>	<p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p>MO - El diseño tipológico permite hacer cambios de uso, además, puede modificarse mediante el movimiento de elementos flexibles.</p> <p>MFJ - La estructura portante aporta libertad espacial, pero son muy pequeños.</p> <p>MF - Se ha considerado materiales ecológicos y flexibles, la modulación de la fachada permite al usuario personalizar y ser parte de la transformación de su espacio.</p>	
	<p>MF - 02</p> <p><b>MATERIALES PARA LOS TABIQUES</b></p> <p>Uso de Drywall</p> <p>Uso de paneles modulares.</p> <p>Material: Paneles laminados</p>		

FUENTE: LA CASA CRECEDERA

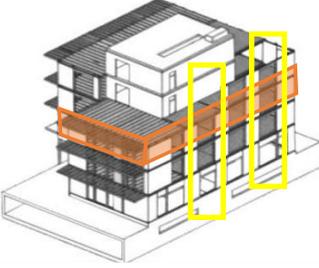
# Anexo 02

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS

## SISTEMAS DE VENTILACIÓN NATURAL PASIVA

**PROYECTO:** VIVIENDAS EN HEGIANWANDWEG.

- Isometría



**DESCRIPCIÓN:**

- D - 1 Ubicación: Zürich, Suiza.
- D - 2 Arquitecto: BM2N
- D - 3 Área: 64m<sup>2</sup>
- D - 4 Número de unidades: 74

**DI - 01 PARA MOVIMIENTOS HORIZONTALES**

INDICADORES	PRESENTA	NO PRESENTA	OBSERVACIONES
1 - 1 Presenta una localización ideal de puertas y ventanas.	○	○	Presenta un diseño de ventilación, la abertura de entrada es asimétrica y la aberturas de salida esta bien orientadas.
1 - 2 Ventanas presentan una forma idónea y adecuada.	○	○	No considera diseño de aberturas no hay abertura de entrada ni aberturas de salida.
1 - 3 Presenta el tamaño adecuado de ventanas.	○	●	No considera diseño de aberturas no hay abertura de entrada ni aberturas de salida.
1 - 4 Presenta un diseño interior libre.	○	○	Presenta un diseño abierto sin obstáculos.
1 - 5 Utiliza accesorios de ventanas y elementos arquitectónicos.	○	○	Presenta un control de ventilación con todos móviles. El muro de barlovento se encuentra a 90°.
1 - 6 Presenta una adecuada orientación en Ventilación cruzada.	○	○	• El muro de barlovento se encuentra a 90°, por ello el eje de ventilación incide a 45°.
1 - 7 Presenta una adecuada orientación en ventilación unilateral.	○	●	• No presenta ventilación unilateral.
1 - 8 Utiliza protección contra el viento.	○	●	• No presenta elementos naturales para el control y acondicionamiento del flujo de aire.

**DI - 02 PARA MOVIMIENTOS VERTICALES**

1 - 9 utiliza bóvedas y cúpulas	○	●	• No presenta bóvedas ni cúpulas
1 - 10 Presencia de patios	○	●	• No presenta patios

El proyecto presenta los indicadores evaluados. La vivienda considera un diseño de ventilación ideal y una forma adecuada para un buen acondicionamiento y flujo interior además presenta un diseño libre sin obstáculos interiores y accesorios de ventanas con toldos permitiendo tener un control de flujo de aire y la adecuada orientación de las aberturas para tener una ventilación cruzada.

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS

## DISEÑO DE TIPOLOGÍAS FLEXIBLES

**PROYECTO:** VIVIENDAS EN HEGIANWANDWEG.



**T TIPOLOGÍAS:**

- T-01 Unifamiliar
- T-02 Multifamiliar

Esquema de viviendas.



La separación de la estructura fija (escaleras, baños y vestíbulo) y la división interior permite tener espacios libres que pueden ser adaptados de acuerdo al usuario.

**MO MODELOS TIPOLOGICOS**

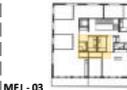
MO-01	MO-02	MO-03	MO-04	MO-05	MO-06

**VIVIENDA ABIERTA**  
Abierta, porque gracias a la separación de estructura portante y relleno, independiza las unidades.

**VIVIENDA ADAPTABLE**: cambios en el uso, diseñando espacios no determinados por la función sino para la necesidad de cada familia.

Abierto   Adaptable   Transformable   Perfectible   Extensible   Alterable

**MPEL MATERIALES FIJOS**

<p style="font-size: 8px;">La estructura es mixta, los muros portantes de concreto y las vigas son de madera lamina, lo cual genera ambientes limpios sin pilares.</p>  <p style="font-size: 8px;">• Madera</p>	<p style="font-size: 8px;">El forjado de madera permite tener grandes luces y un diseño que genere confort y protección solar.</p>  <p style="font-size: 8px;">• Forjado de madera</p>	<p style="font-size: 8px;">El vestíbulo, servicios y escaleras están zonificadas, constituido por un bloque portante de concreto, el cual se anclan forjados de madera.</p>  <p style="font-size: 8px;">• Material noble</p>
Estructura	Cubierta	Servicios nuclearizados

**MPE MATERIALES FLEXIBLES**

**MF-01 MATERIALES PARA LA ENVOLVENTE**

Uso de Drywall con fibra.	Uso de paneles modulares.
Material: Madera y yeso.	

**MF-02 MATERIALES PARA LOS TABIQUES**

Uso de Drywall.	Uso de paneles modulares.
Material: Madera y yeso	

**OBSERVACIONES**

MO: Se ha considerado un diseño de tipología abierta-adaptable, el cual permite poder adaptar los espacios según exigencias del usuario.

MFJ: Se propone una estructura mixta de muros portantes y vigas laminadas de madera. La falta de modulación de los elementos y la no agrupación de las instalaciones, es un limitante para la flexibilidad de los espacios.

MF: Se ha considerado materiales ecológicos y flexibles.



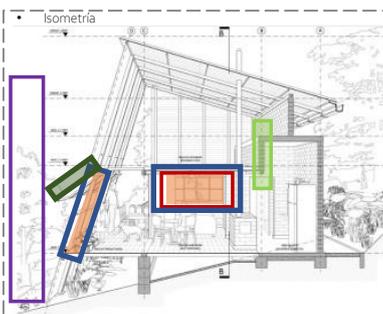
# Anexo 03

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS

## SISTEMAS DE VENTILACIÓN NATURAL PASIVA

**PROYECTO:** VIVIENDA RURAL SOSTENIBLE Y PRODUCTIVA EN COLOMBIA.

• Isometría



**DESCRIPCIÓN:**

- D - 1 Ubicación: Bogotá, Colombia.
- D - 2 Arquitecto: FP Arquitectura
- D - 3 Área: 65m<sup>2</sup>
- D - 4 Número de unidades: 20

• Tipología de Vivienda



## 03 INDICADORES

	PRESENTA	NO PRESENTA	OBSERVACIONES
1 - 1 Presenta una localización ideal de puertas y ventanas	○		Presenta un diseño de ventilación, la abertura de entrada es asimétrica y la aberturas de salida esta bien orientadas
1 - 2 Ventanas presentan una forma idónea y adecuada.	○		Presenta ventanas rectangulares para un mayor flujo de aire.
1 - 3 Presenta el tamaño adecuado de ventanas		●	No considera diseño de abertura de entrada pequeña ni tampoco abertura de salida mas grande, para una adecuada ventilación.
1 - 4 Presenta un diseño interior libre		●	No presenta un diseño abierto, los muros interiores son un obstáculo en el flujo de aire interior de la vivienda.
1 - 5 Utiliza accesorios de ventanas y elementos arquitectónicos		●	No presenta contrid. de ventilación
1 - 6 Presenta una adecuada orientación en ventilación cruzada.	○		El muro de bartoiento se encuentra a 90°, por ello el eje de ventilación incide a 45°.
1 - 7 Presenta una adecuada orientación en ventilación unilateral.		●	No presenta ventilación unilateral.
1 - 8 Utiliza protección contra el viento	○		Si presenta elementos naturales, como arboles para el control del flujo de aire y mejor acondicionamiento del aire.
1 - 9 utiliza bóvedas y cúpulas		●	No presenta bóvedas ni cúpulas
1 - 10 Presencia de patios		●	No presenta patios

**DI - 01 PARA MOVIMIENTOS HORIZONTALES**

**DI - 02 PARA MOVIMIENTOS VERTICALES**

El proyecto presenta, 10 indicadores evaluados. La vivienda considera un diseño de ventilación ideal, una forma adecuada para un buen acondicionamiento y flujo interior, además la buena orientación de las aberturas permite una ventilación cruzada y gracias a los elementos naturales como arboles se tiene una protección contra el viento.

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS

## 03 DISEÑO DE TIPOLOGÍAS FLEXIBLES

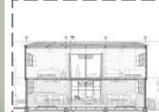
**PROYECTO:** VIVIENDA RURAL SOSTENIBLE Y PRODUCTIVA.



**T TIPOLOGÍAS:**

- T-01 Unifamiliar
- T-02 Multifamiliar

• Esquema de Vivienda



• La unidad permite que la familia pueda transformar el interior de acuerdo a sus necesidades cotidianas, y ocupar nuevas áreas (progresividad vertical).

## MO\_ MODELOS TIPOLOGICOS

MO-01	MO-02	MO-03	MO-04	MO-05	MO-06	
						<b>VIVIENDA PERFECTIBLE</b> Todos los elementos que conforman la vivienda están modulados y pueden ser modificados y mejorados con el tiempo.
						<b>VIVIENDA EXTENSIBLE</b> Libertad de ampliación vertical y horizontal, partiendo de un modulo base hasta llegar a una doble altura.
Abierto		Adaptable		Transformable		Perfectible
						Extensible
						Alterable

## MEF\_ MATERIALES FIJOS

La estructura de madera esta modulada de tal manera que pueda crecer con el tiempo.	El forjado de madera permite generar espacios abiertos y además se ha utilizado tejas recitadas de bajo impacto.	Núcleo básico compuesto por dos habitaciones, servicios (baño, cocina, lavado, almacenamiento) y área productiva
• Madera	• Forjado de madera	• Tierra comprimida
Estructura		Servicios nuclearizados

## MEF\_ MATERIALES FLEXIBLES

<b>MEF - 01</b> <b>MATERIALES PARA LA ENVOLVENTE</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Uso de Drywall con fibra	MO- El modelo tipológico permite la libertad de ampliación vertical y horizontal, partiendo de un modulo base para posteriormente ser adaptado a las necesidades de usuario.
Material: Tierra y paja	MF3 La estructura portante y la cubierta de madera permite modificar los ambientes de acuerdo a lo requerido por sus habitantes.
<b>MEF - 02</b> <b>MATERIALES PARA LOS TABIQUES</b>	MF- Debido a que todos los muros son de tierra comprimida, no concibe libertad espacial.
Uso de Drywall	
Material: Tierra y paja	

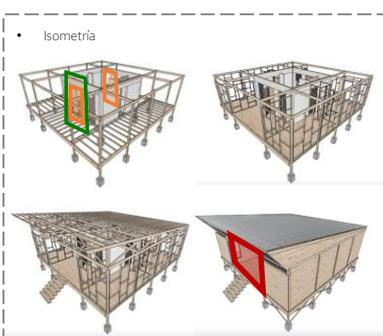
# Anexo 04

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS

## SISTEMAS DE VENTILACIÓN NATURAL PASIVA

**PROYECTO:** VIVIENDA SOCIAL Y FLEXIBLE.

• Isometría



**DESCRIPCIÓN:**

- D - 1 Ubicación: Iquitos Perú
- D - 2 Arquitecto: Ministerio de Vivienda.
- D - 3 Área: 37m<sup>2</sup>
- D - 4 Número de unidades: 120.

• Tipología de Vivienda



## 04 INDICADORES

INDICADORES	PRESENTA	NO PRESENTA	OBSERVACIONES
I - 1 Presenta una localización ideal de puertas y ventanas		●	No presenta un diseño de ventilación, abertura de entrada no es asimétrica.
I - 2 Ventanas presentan una forma idónea y adecuada.		●	Presenta ventanas verticales, y por ende disminuye el ingreso y flujo de aire en el interior del módulo.
I - 3 Presenta el tamaño adecuado de ventanas		●	No considera diseño de abertura de entrada (pequeña en la parte inferior) y salida (grande en la parte superior) proporción 1:25.
I - 4 Presenta un diseño interior libre	○		Presenta un diseño abierto sin obstáculos favoreciendo al flujo interior.
I - 5 Utiliza accesorios de ventanas y elementos arquitectónicos	○		Presenta control de ventilación, celosías de madera en el muro de barlovento que se encuentra a 90°.
I - 6 Presenta una adecuada orientación en ventilación cruzada.	○		El muro de barlovento se encuentra a 90°, por ello se considera el eje de ventilación a 45°.
I - 7 Presenta una adecuada orientación en ventilación unilateral.		●	No presenta ventilación unilateral.
I - 8 Utiliza protección contra el viento	○		Presenta elementos naturales arbores para el control y acondicionamiento del flujo de aire.
I - 9 Utiliza bóvedas y cúpulas		○	No presenta bóvedas ni cúpulas
I - 10 Presencia de patios		○	No presenta patios

El proyecto presenta a los indicadores evaluados. Presenta un diseño de planta libre, el cual permite un buen flujo de aire en el interior del módulo, además se ha considerado el elemento arquitectónico (celosías) natural (arbores) para la protección contra el viento. La adecuada orientación ventiladora permite que el módulo sea un buen ventilado.

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS

## 04 DISEÑO DE TIPOLOGÍAS FLEXIBLES

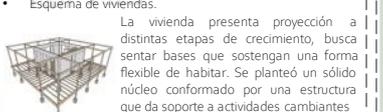
**PROYECTO:** VIVIENDA SOCIAL Y FLEXIBLE EN IQUITOS.



**T TIPOLOGÍAS:**

- T-01 Unifamiliar
- T-02 Multifamiliar

• Esquema de viviendas.



La vivienda presenta proyección a distintas etapas de crecimiento, busca sentar bases que sostengan una forma flexible de habitar. Se planteó un sólido núcleo conformado por una estructura que da soporte a actividades cambiantes.

## MO MODELOS TIPOLOGICOS

MO-01	MO-02	MO-03	MO-04	MO-05	MO-06	
Abierto	Adaptable	Transformable	Perfectible	Extensible	Alterable	

**VIVIENDA PERFECTIBLE**  
Todos los elementos que conforman la vivienda están modulados, y pueden ser modificados y mejorados con el tiempo.

**VIVIENDA EXTENSIBLE**  
Se inicia con una unidad base, lo cual esta puede crecer o ser mejorada libremente de manera vertical o horizontal con el tiempo.

## MFJ MATERIALES FIJOS

La estructura de madera esta modulada de tal manera que pueda crecer y mejorar con el tiempo.	El forjado de madera permite tener grandes luces y un diseño que genere confort y protección solar.	El módulo de vivienda se basa en proporcionar un núcleo sólido de material noble con los servicios básicos (zonas húmedas y sociales).
Madera	Forjado de madera	Material noble
Estructura	Cubierta	Servicios nuclearizados

## MF MATERIALES FLEXIBLES

<b>MATERIALES PARA LA ENVOLVENTE</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Uso de Drywall con fibra.	MO - El núcleo tiene una circulación en cruz que permite a la vivienda crecer por sus 4 lados. Las etapas progresivas son modulares y flexibles, donde el propietario puede elegir su uso y el tipo de material de acabado.
Uso de paneles modulares.	MFJ - La separación de los sistemas y la modulación de la misma, permite un crecimiento óptimo del módulo.
Material: Madera	MF - La modulación de paneles tanto en la envolvente como en la tabiquería, permite que los espacios sean modificados libremente para un nuevo uso.
<b>MATERIALES PARA LOS TABIQUES</b>	
Uso de Drywall.	
Uso de paneles modulares.	
Material: Yeso, madera, barro.	

FUENTE: MODELOS TIPOLOGICOS DE ARQUITECTURA FLEXIBLE.

FUENTE: LA CASA CRECEDERA

## Anexo 05

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS

### SISTEMAS DE VENTILACIÓN NATURAL PASIVA

**PROYECTO: NEXT 21**

**DESCRIPCIÓN:**

- D - 1 Ubicación: Osaka, Japón.
- D - 2 Arquitecta: 13 Arquitectos
- D - 3 Área: 100m<sup>2</sup>
- D - 4 Número de unidades: 18

### 05 INDICADORES

	PRESENTA	NO PRESENTA	OBSERVACIONES
1 - 1 Presenta una localización ideal de puertas y ventanas		●	No presenta un diseño de ventilación. No se ha considerado la abertura de entrada y salida de aire.
1 - 2 Ventanas presentan una forma idónea y adecuada.		●	Presenta ventanas verticales, el cual disminuye el ingreso y flujo de aire. Además, no se ha considerado el tamaño adecuado.
1 - 3 Presenta el tamaño adecuado de ventanas		●	No considera diseño de abertura de entrada (pequeña y en la parte inferior) y salida (grande en la parte superior) proporción 1:25.
1 - 4 Presenta un diseño interior libre		●	Presenta divisiones interiores, el cual obstaculiza el flujo de aire en el interior de la vivienda.
1 - 5 Utiliza accesorios de ventanas y elementos arquitectónicos	○		Si presenta elementos verticales para el control de ventilación como cortinas o paneles. El muro de barlovento encuentra a 90°.
1 - 6 Presenta una adecuada orientación en ventilación cruzada.		●	Presenta muros interiores, el cual no permite un flujo de ventilación en todos los ambientes de la vivienda.
1 - 7 Presenta una adecuada orientación en ventilación unilateral.		●	No presenta ventilación unilateral.
1 - 8 Utiliza protección contra el viento	○		Presenta elementos naturales, arboles para el control del flujo de aire.
1 - 9 Utiliza bóvedas y cúpulas		●	No presenta bóvedas ni cúpulas.
1 - 10 Presencia de patios		●	No presenta patios.

El proyecto presenta 2/10 indicadores evaluados. Uno de ellos, es el diseño de ventilación de abertura de entrada y salida del flujo de aire, además presenta accesorios de ventana y elementos naturales (arboles) para el acondicionamiento y control de flujo de aire.

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS

### 05 DISEÑO DE TIPOLOGÍAS FLEXIBLES

**PROYECTO: NEXT 21**

**T TIPOLOGÍAS:**

- T-01 Unifamiliar
- T-02 Multifamiliar

Sistema de esquema de viviendas.

Este proyecto tuvo como estrategia la separación entre estructura portante (200 años) y relleno (viviendas 25 años), el cual permite que las viviendas sean diseñadas de forma autónoma. La división por subsistemas permite gran flexibilidad y libertad en el diseño de cada unidad.

### MO\_01 MO\_02 MO\_03 MO\_04 MO\_05 MO\_06

**MO\_01 MO\_02 MO\_03 MO\_04 MO\_05 MO\_06**

Abierto Adaptable Transformable Perfectible Extensible Alterable

**VIVIENDA ABIERTA**  
Abierta, porque gracias a la separación de estructura portante y relleno, independiza las unidades.

**VIVIENDA PERFECTIBLE**  
Todos los elementos (Fachadas, tabiques) que constituyen la vivienda, pueden ser modificados.

**MATERIALES FIJOS**

Gracias a la estructura portante (esqueleto), permite muchas configuraciones espaciales.

El forjado de madera permite tener grandes luces y un diseño de planta libre.

Las llamadas zonas húmedas están nucleadas, es decir, para la cocina y baños existe una estructura fija.

**MATERIALES FLEXIBLES**

**MATERIALES PARA LA ENVOLVENTE**

Uso de Drywall con fibra.      Uso de paneles modulares.

Material: Aluminio.

**MATERIALES PARA LOS TABIQUES**

Uso de Drywall.      Uso de paneles modulares.

Material: Yeso, madera y otros.

**OBSERVACIONES**

**MO**- La estructura portante permite que se independice las vivienda y por ende, puedan ser modificados los espacios de acuerdo a las necesidades y economía de sus usuarios.

**MFJ**- La separación de los sistemas permite un crecimiento independiente y mejoras de la vivienda a largo plazo.

**MF**- La modulación de paneles tanto en la envolvente como en la gabiografía, permite que sean ligeros y flexibles los espacios y poder ser modificados para el nuevo uso.

FUENTE: LA CASA CRECERÁ

# Anexo 06

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS

## SISTEMAS DE VENTILACIÓN NATURAL PASIVA

**PROYECTO: VIVIENDAS QUINTA MONROY.**

• Isometría

• Tipología de Vivienda

**DESCRIPCIÓN:**

- D - 1 Ubicación: Iquique, Chile.
- D - 2 Arquitecto: Grupo Elemental.
- D - 3 Área: 70 m<sup>2</sup>.
- D - 4 Número de unidades: 93.

06	INDICADORES	PRESENTA		OBSERVACIONES
DI - 01 PARA MOVIMIENTOS HORIZONTALES	1 - 1 Presenta una localización ideal de puertas y ventanas	○	○	• Si presenta un diseño de ventilación, la abertura de entrada es Asimétrica y las aberturas de salida están bien orientadas.
	1 - 2 Ventanas presentan una forma idónea y adecuada.	○	●	• Presenta ventanas verticales por ello disminuye el ingreso y flujo de aire.
	1 - 3 Presenta el tamaño adecuado de ventanas	○	●	• No considera diseño de abertura de entrada (pequeña en la parte inferior) y salida (grande en la parte superior) proporción 1:25.
	1 - 4 Presenta un diseño interior libre	○	○	• Presenta un diseño abierto sin obstáculos produciendo un buen flujo de aire interior.
	1 - 5 Utiliza accesorios de ventanas y elementos arquitectónicos	○	○	• Si presenta un control de ventilación en el muro de barlovento se ha utilizado celosías en las aberturas.
	1 - 6 Presenta una adecuada orientación en Ventilación cruzada.	○	○	• El muro de barlovento se encuentra a 45°, por ello se consideró el eje de ventilación a 90°.
	1 - 7 Presenta una adecuada orientación en ventilación unilateral.	○	●	• No presenta ventilación unilateral.
	1 - 8 Utiliza protección contra el viento	○	●	• No presenta elementos naturales arbóreas para el control del flujo de aire.
	1 - 9 Utiliza bóvedas y cúpulas	○	●	• No presenta bóvedas ni cúpulas.
	1 - 10 Presencia de patios	○	●	• No presenta patios.
• La vivienda presenta a los indicadores evaluados, el cual presenta un diseño de ventilación (aberturas de entrada y salida asimétrica), además presenta una planta libre sin obstáculos, control de ventilación (accesorios de ventana) y el eje de ventilación es el idóneo para el adecuado flujo de aire en el interior de la vivienda.				

FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS

## DISEÑO DE TIPOLOGÍAS FLEXIBLES

**PROYECTO: VIVIENDAS QUINTA MONROY**

**T TIPOLOGÍAS:**

- T-01 Unifamiliar
- T-02 Multifamiliar

• Vivienda en familia

• Departamentos

La vivienda base inicia con 36 m<sup>2</sup> y puede llegar a 70 m<sup>2</sup>, es entregada al 50% y puede completarse con el proceso de autoconstrucción. Dotada de baño, cocina, escaleras y tabiques. La estructura de la vivienda está diseñada para soportar las futuras ampliaciones y crear un juego en las fachadas de vacío y lleno.

06	MO_ MODELOS TIPOLOGICOS						OBSERVACIONES
	MO-01	MO-02	MO-03	MO-04	MO-05	MO-06	
MF_ MATERIALES FIJOS							<p><b>VIVIENDA PERFECTIBLE:</b> Se entrega terminada solo por la mitad, con elementos básicos necesario para poder mejorar con el tiempo.</p> <p><b>VIVIENDA EXTENSIBLE:</b> Libertad de ampliación vertical y horizontal, partiendo de una unidad base hasta lograr completarla.</p>
	Gracias a la estructura portante los dispositivos permiten la posibilidad de crecimiento de la vivienda.		El forjado de madera permite el crecimiento vertical y horizontal, ya que, es un material flexible.		Las zonas húmedas están zonificadas, pero no cuentan con un sistema independiente.		
	MFJ - 01	MFJ - 02	MFJ - 03	Estructura	Cubierta	Servicios nuclearizados	
MF_ MATERIALES FLEXIBLES	<p>MF - 01</p> <p><b>MATERIALES PARA LA ENVOLVENTE</b></p> <p>Uso de Drywall con fibra</p> <p>Uso de paneles modulares</p> <p>Materia: Madera</p>						<p><b>OBSERVACIONES</b></p> <p>MO Cada vivienda adopta una configuración distinta, depende la manera de vivir de cada familia y de sus necesidades.</p> <p>MFJ No se ha considerado un sistema independiente para las instalaciones de cada unidad de vivienda.</p> <p>MF La falta de modularidad de algunos elementos como la fachada no permiten un mantenimiento y mejora de este.</p>
	<p>MF - 02</p> <p><b>MATERIALES PARA LOS TABIQUES</b></p> <p>Uso de Drywall</p> <p>Uso de paneles modulares</p> <p>Materia: Yeso, madera y otros.</p>						

FUENTE: MODELOS TIPOLOGICOS DE ARQUITECTURA FLEXIBLE



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, SILVA DIAZ HERBERT SEBASTHIAN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de ARQUITECTURA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "SISTEMAS DE VENTILACIÓN NATURAL PASIVA APLICADOS AL DISEÑO DE TIPOLOGÍAS FLEXIBLES EN VIVIENDAS SOCIALES, EN EL DISTRITO DE VEINTISÉIS DE OCTUBRE DE LA PROVINCIA DE PIURA EN EL AÑO 2020.", cuyo autor es CACHO ABANTO MAROLY ALEJANDRA, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones. He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 17 de Diciembre del 2020

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
SILVA DIAZ HERBERT SEBASTHIAN <b>DNI:</b> 10287170 <b>ORCID</b> 0000-0002-9324-6661	Firmado digitalmente por: HSILVADI5 el 17-12-2020 16:21:37

Código documento Trilce: TRI - 0085203