

Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de
INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

**ECOVILLA CON ARQUITECTURA MODULAR TIPO CONTENEDOR
“LAS PRADERAS DE VENTANILLA”**

Tesis para optar por el Título Profesional de Arquitecto

AUTOR:

Bach. José Alfredo Jave Cardich

ASESOR:

Arq. Raquel Rosario Caro Zaldívar

JURADO:

Arq. Apolaya Ingunza, Ernesto Edgardo

Arq. Huerta Rosales, Jaime Arnulfo

Arq. Burga Colchado, Roberto Eulogio

LIMA – PERÚ

2020

DEDICATORIA

A mis padres Marco y Frida, por estar siempre apoyándome en mis proyectos, a sus consejos y enseñanzas que han sido muy valiosas para mi formación y sobre todo por su amor incondicional, a mis hermanos, por ser parte de mi vida y finalmente a mis tíos y mi abuela por estar presentes siempre que los he necesitado.

AGRADECIMIENTO

Mi especial agradecimiento para mis padres, hermanos, familiares, amigos y personas queridas que siempre han estado apoyándome, siempre con un cariño inmensurable, por creer en mí y darme aliento a seguir adelante en los momentos difíciles que me tocó vivir, por ser vitales desde el inicio a fin en mi etapa universitaria hasta mi titulación. Mi reconocimiento para los distinguidos miembros del jurado por su criterio en la evaluación de este trabajo de investigación. Asimismo, para mi asesora la Arq. Raquel Rosario Caro Zaldívar, por las sugerencias recibidas, los cuales fueron muy importantes para el desarrollo y elaboración de este trabajo, por el cariño, respeto, amabilidad y especial el por el tiempo y dedicación. A Dios porque me mostro su amor cuando más lo necesite y estar siempre guiándome y no abandonarme nunca.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Descripción y formulación del problema	3
1.2. Antecedentes	4
1.2.1. La Vivienda en el Perú.....	4
1.2. Objetivos.....	7
1.3.1 Objetivos Generales	7
1.3.2 Objetivos Específicos	7
1.4 Justificación e Importancia.....	7
1.5 Alcances y Limitaciones	8
1.5.1 Alcances.....	8
1.5.2 Limitaciones.....	9
1.6 Motivación.....	9
1.7 Hipótesis:	10
1.7.1 Hipótesis General.....	10
1.7.2 Hipótesis Específicas	10
II. MARCO TEORICO.....	11
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación	11
2.1.1 Antecedentes Históricos.....	11
2.1.2 Marco Conceptual.....	24

2.1.3 Marco Referencial.....	52
2.1.4 Grandes Proyectos	67
2.1.5. Marco Normativo e Institucional	87
III. MÉTODO	88
3.1 Tipo de Investigación	88
3.1.1. La prefabricación y la casa prefabricada	89
3.1.2. Vivienda mínima.....	89
3.1.3. Las estructuras temporales	89
3.1.4. La producción en masa	89
3.1.5. Estructuras móviles	89
3.1.6. La arquitectura del envase	89
3.2. Metodología.....	90
IV. RESULTADOS.....	93
4.1. Análisis general del área de estudio	93
4.1.1. Ubicación y localización.....	93
4.1.2. Aspectos geográficos	94
4.1.2.1. Recursos Naturales.....	97
4.1.2.2. Medios de Comunicación.....	102
4.1.2.3. Riesgo de Desastres Naturales	103
4.1.2.4. Contaminación Ambiental por Actividades Productivas y Extractivo... 106	
4.1.3. Características Demográficas.....	109
4.1.3.1. Población Total y por Sexo (n/%).....	109
4.1.3.2. Población Rural (N/%)	110

4.1.3.3. Población por Etapas de Vida y Grupos Especiales (n/%).....	111
4.1.3.4. Defunciones.....	111
4.1.4. Características Socio-Económicas	112
4.1.5. Ocupación	116
4.1.5.1 Población Económicamente Activa (PEA)	116
4.1.6. Acceso a Servicios Básicos.....	118
4.1.6. Disposición de Residuos Sólidos:.....	120
4.2. Determinación del área del proyecto	122
4.2.1. Ubicación y localización del terreno.....	122
4.2.2. Infraestructura Urbana	127
4.2.3. Emplazamiento	127
4.2.4. Accesibilidad, tráfico y transporte	128
4.2.5. Uso de Suelo y Zonificación.....	129
4.2.6. Condiciones del Terreno	132
4.2.7. Condiciones Climáticas	132
4.2.8. Contaminación	136
4.2.9. Calidad del Suelo	136
4.2.9.1. Estudio de Mecánica de Suelos.....	136
4.3. Delineamiento de la Propuesta	142
4.3.1. Concepto Arquitectónico.....	142
4.3.2. Solución Arquitectónica.....	143
4.3.3. Análisis Sostenible	144
4.3.4. Características Bioclimáticas	147
4.4. Programa Arquitectónico	149

4.4.1.	Determinación de Usuarios y Ambientes.....	149
4.4.2.	Determinación del grado de estructuración económica del usuario del complejo habitacional	151
4.4.3.	Determinación de Ambientes	153
4.4.4.	Listado de Ambientes Importantes.....	156
4.4.5.	Programación	165
4.5.	Zonificación y Funcionalidad	171
4.5.1.	Zonificación:	171
4.5.2.	Funcionalidad:.....	172
4.5.2.1.	Accesos Funcionales:	172
4.6.	Componentes del Proyecto.....	172
4.7.	Materiales:.....	173
4.8.	Diseño Paisajístico:	174
4.9.	Perspectivas del Proyecto:	175
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	177
VI.	CONCLUSIONES.....	181
VII.	RECOMENDACIONES	184
VIII.	REFERENCIAS	186

RESUMEN

Las “Ecovillas” o Villas Sostenibles, son espacios donde las construcciones respetan su habitad, las edificaciones buscan un diseño de modo sostenible, optimizando los recursos naturales de manera de minimizar el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes.

La arquitectura “Sostenible, bioclimática, Verde”, viene en auge hace muchos años, la población mundial está tomando conciencia con todos los fenómenos que viene sucediendo por causa del cambio climático y la contaminación el Perú no ha sido la excepción, por ejemplo, el gobierno está impulsando los proyecto de “bono verde” lo cual a causa que la población se interese en ello y las inmobiliarias estén más interesado en invertir.

La presente investigación propone un proyecto arquitectónico en respuesta a la problemática actual que se da en todo el Perú, en especial el distrito de Ventanilla-Callao, que es la falta de vivienda y las malas condiciones en que vive la población. El objetivo es “Diseñar un Villa Ecológica y autosustentable” que busque suplir las necesidades de la vivienda y comercio aportando a su vez características de sustentabilidad y autoconstrucción, a base de estructuras modulares de tipo contenedores.

La propuesta plantea 5 volúmenes interconectada entre sí, creando espacios abiertos de reunión y socialización, plazuelas, áreas verdes, etc. El Volumen central se diferencia del resto, ya que alberga al área administrativo y comercial de la villa, los demás volúmenes tienen una lectura similar ya que contemplan las áreas de vivienda.

Palabras clave: Ventanilla, villa sostenible, edificio de viviendas.

ABSTRACT

The "Ecovillas" or Sustainable Villas, are spaces where buildings respect their habitat, buildings seek a design in a sustainable way, optimizing natural resources in a way to minimize the environmental impact of buildings on the environment and its inhabitants.

The architecture "Sustainable, bioclimatic, Green", has been booming for many years, the world population is becoming aware of all the phenomena that have been happening due to climate change and pollution. Peru has not been the exception, for example, the The government is promoting the "green bond" project, which causes the population to take an interest in it and the real estate companies are more interested in investing.

The present investigation proposes an architectural project in response to the current problems that occur throughout Peru, especially the district of Ventanilla-Callao, which is the lack of housing and the poor conditions in which the population lives. The objective is to "Design an Ecological and Self-Sustainable Villa" that seeks to supply the needs of housing and commerce, at the same time providing sustainability and self-construction characteristics, based on container-type modular structures.

The proposal proposes 5 interconnected volumes, creating open spaces of meeting and socialization, squares, green areas, etc. The Central Volume differs from the rest, since it houses the administrative and commercial area of the town, the other volumes have a similar reading as they contemplate housing areas.

Keywords: *Window, sustainable villa, residential building.*

I. INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos, momentos en que la humanidad apareció, el hombre ha buscado un lugar donde cobijarse de las inclemencias del clima y de todo tipo de desastres y/o motivos de seguridad, desde las cuevas en Altamira en España, pasando por Lauricocha en Huánuco - Perú.

El hombre ha buscado complementarse con su entorno y ser uno, cuidado su espacio, un claro ejemplo es nuestra cultura del Tahuantinsuyo, tanto en Pachacamac y Machu Picchu, los antiguos peruanos utilizaron herramientas y materiales que les brindaba el lugar, mimetizándose y respetando el equilibrio y armonía con la naturaleza.

Hoy en día el planeta viene pasando por una serie de problema ambientales, que son causado por nosotros lo seres humanos, se viene buscando soluciones y maneras de mitigar lo que sucede, desde en 1987 la primera ministra noruega Gro Brundtland incorporó en el informe Nuestro futuro común (Our common future) presentado en la 42asesión de las Naciones Unidas en 1987. «El desarrollo es sostenible cuando satisface las necesidades de la presente generación sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para que satisfagan sus propias necesidades». En 1992 los jefes de estado reunidos en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro se comprometieron a buscar juntos «... las vías de desarrollo que respondan a las necesidades del presente sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras de satisfacer las suyas».

Es por eso que cada año se viene construyendo edificios inteligentes, sostenibles y sobre todo que causen un mínimo daño, lo cual me llevo a hacer un paréntesis y analizar sus beneficios y enfocarlos en mi proyecto.

A diario si se pasa por el Callo se puede observar grandes bloques llenos de “containers” agrupadas, ocupando grandes espacios y sin un uso práctico, y esto se

puede aprovechar, como en otros países como Holanda, Japón, Nueva Zelanda, China, Estados Unidos y otros, para el desarrollo de viviendas, tiendas, stands de venta, edificios comerciales, culturales, etc. con una arquitectura sustentable y colaborar de alguna manera con el medio ambiente y la búsqueda de nuevas soluciones más rápidas y lo más importante tratar de hacer un daño mínimo nuestro entorno.

Ventanilla un distrito con una gran población, y de las cuales más de la mitad no tiene una vivienda digna o no cuenta con una, es el problema principal que agobia al distrito y siendo un lugar estratégicamente ubicada y colindante a estos “grandes bloques de containers” es el lugar apropiado para el desarrollo del proyecto y que tiene como “materia prima” estos “Famosos Countainers”

1.1. Descripción y formulación del problema

“No hay vida sin agua y no hay vida digna sin vivienda. Agua y Vivienda son dos de las necesidades más elementales de los seres humanos y definen la esencia de una vida decente. La carencia de una de ellas o, peor aún, de ambas, es un claro signo de pobreza, una nítida expresión de la violencia estructural que limita o impide que las personas puedan desarrollarse como personas”. *Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006)*

La carencia de vivienda adecuada, es el problema cuya historia se remonta a la cronología del hombre, de las ciudades y de las sociedades urbanas. Ventanilla, unos de los distritos con más pobladores del Callao y de Lima, cuenta con más del 50% de su población viviendo en pésimas condiciones, es motivo de gran preocupación, no solamente debido a que muchos habitantes de los centros poblados en desarrollo tienen viviendas deficientes, sino también porque la situación está empeorando. Las políticas de vivienda no logran causar un impacto apreciable y la realidad es que los déficits aumentan constantemente mientras que la calidad habitacional de las soluciones producidas decae en forma permanente. *Fuente: (Bonilla Grillo, 2010)*

El uso de contenedores (container) o edificios prefabricados en arquitectura está comenzando a experimentar un interesante desarrollo y consolidación, que está haciendo patente su potencial para generar interesantes soluciones constructivas polivalentes de bajo costo. “Se adecuan a los principios de firmeza y durabilidad, utilidad y abren un infinito potencial de soluciones e interpretaciones estéticas para el arquitecto” *Fuente: (Jure Kotnik, Container Architecture, 2008)*

Con esta técnica se han levantado ya edificios de viviendas, centros comerciales,

tiendas ancla, edificios de oficinas, casas unifamiliares, hoteles, residencias de estudiantes, etc., con una enorme versatilidad para ofrecer soluciones adaptables a las necesidades de todos los espacios. Otro aspecto de gran relevancia es la total ausencia de problemas o dificultades a la hora de integrar en la construcción de escaleras, ascensores, tuberías, saneamientos, instalación eléctrica, climatización, o cualquier otro tipo de infraestructuras. Esta tipología arquitectónica y constructiva se aplica hace muchos años en otros países del mundo. En el Perú, el mercado de este tipo de proyectos en general no es muy conocida. *Fuente:* (Molina Maragaño C. I., 2014)

Es por esto que surge la idea de construir con material reciclado, como es el container (o contenedor). Su coste es bajo, posee amplias cualidades (principalmente la gran resistencia, antisísmico, estructura modular) y valoración ambiental. *Fuente:* (Molina Maragaño C. I., 2014)

1.2. Antecedentes

1.2.1. La Vivienda en el Perú

A pesar de los progresos notables realizados a nivel mundial en las últimas décadas en la ciencia y la tecnología, las tasas de crecimiento de la población aumentan con tal rapidez que el estado no pudo ser capaz de resolver los problemas de la superpoblación y las migraciones excesivas.

La expectativa de los peruanos sin techo es el sueño de la casa propia. Desde los experimentales barrios obreros de 1930 hasta los fantasmales "chinolotes" de inicios del 2000, poco se había podido avanzar para cubrir el monumental déficit de vivienda.

La situación actual de la vivienda en el país es motivo de gran preocupación, no solamente debido a que muchos habitantes de los centros poblados en desarrollo tienen viviendas deficientes, sino también porque la situación está empeorando. De acuerdo al

Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI, según cálculos más recientes, el 14,2% de las familias del país habitan en edificaciones inadecuadas y otro 17,8% tiene problemas de hacinamiento. Por todo ello se llega a la conclusión que el déficit nacional de viviendas es de más del 30% del total (más de 1'860.692 millones de viviendas), lo cual contrasta negativamente con la capacidad acumulada entre el sector público y privado que asciende a 15,000 viviendas por año.

Según el organismo Habitat for Humanity International, en Perú casi una de cada tres familias vive en albergues inadecuados, es decir sin los mínimos requerimientos de habitabilidad (área construida, área libre, materiales y procesos adecuados de construcción, agua potable y alcantarillado, energía eléctrica, etc.). Propone seis requisitos que deben satisfacerse simultáneamente: a) que la vivienda esté ocupada por una familia; b) que no tenga más de dos ocupantes por cuarto habitable en el medio urbano y no más de 2.5 en el rural; c) que no esté deteriorada; d) que cuente con agua entubada en su interior; e) que cuente con drenaje y f) que cuente con energía eléctrica.

Una vivienda es considerada inadecuada cuando aquélla no es capaz de cubrir en forma satisfactoria las necesidades básicas -no suntuarias- en materia de protección, higiene, privacidad, comodidad, funcionalidad, ubicación y seguridad en la tenencia.

A lo largo del siglo pasado, la transformación más notable en nuestra sociedad fue la urbanización, desde mediados del siglo XX se produjo el movimiento inmigratorio desde el interior del país, en especial de la sierra, que se asentó en las ciudades de la costa, en especial Lima que absorbe el 30% de la población total. A partir del censo de 1972 la población urbana superó a la rural y hoy se estima que un 70% de los peruanos habita en las ciudades. Este proceso, sin embargo, fue motivado más por expectativas laborales que reales oportunidades de empleo, una urbanización sin desarrollo que trasladó a la masa pobre del campo a la ciudad. *Fuente:* (Santisteban Arbaiza, 2005)



Ilustración 1: Casas en laderas

Fuente: (Bayona, 2019)

Existen diversas y encontradas visiones del proceso de desarrollo y sus implicancias en la calidad de vida, empleo, vivienda, pobreza, etc. *"...Contrariamente a lo que se sostiene, el problema de la vivienda, con ser uno de los más graves en el país, no es sin embargo el problema número uno. Las malas condiciones de la habitación para la mayoría de los peruanos, como pésimas condiciones de la alimentación, no son sino la consecuencia de su bajo nivel económico, el aspecto exterior, la manifestación de su mal de fondo y, por tanto, de su verdadero problema número uno: la pobreza. Ninguna solución, pues, será posible para dotar de vivienda a las clases trabajadoras si previamente no se eleva su capacidad de pago. Son por tanto falaces y peligrosos los ofrecimientos de 'casa propia para todos los peruanos' que de vez en cuando se hacen, evidentemente con oscuros fines políticos o, en el mejor de los casos a causa de la completa ignorancia de la situación..."* Fuente: (Córdova, 1958)

En las últimas cinco décadas el espacio urbano de Lima ha crecido 1500%. La población nacional ha tenido un acelerado ritmo de crecimiento demográfico, a tal punto que se ha más que triplicado. Así tenemos que de una población de seis millones de habitantes en 1940 aumentó a más de treinta millones en el 2016. Este solo hecho es impresionante, pero lo es más cuando consideramos que este enorme crecimiento se ha reflejado en una expansión urbana del tipo informal, es decir sin criterios urbanísticos, sin licencias de construcción, sin asesoría profesional, sin los materiales y procesos

constructivos adecuados, etc.

1.2. Objetivos

1.3.1 Objetivos Generales

Diseñar un Villa Ecológica y autosustentable que busque suplir las necesidades de la vivienda y comercio aportando a su vez características de sustentabilidad y autoconstrucción, a base de estructuras modulares de tipo contenedores (container) o edificios prefabricados buscando la integración y la didáctica del aprendizaje de una nueva técnica constructiva que permitirá no solo la construcción de las viviendas sino el reciclaje de materiales considerados “basura”.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Plantear un diseño ecológico, sustentable, auto construible, replicable que cree una logística con modelos de viviendas, tiendas modulares dentro de los contenedores y crear multiplicidad dentro del proyecto.
- Determinar el uso de las colindancias del proyecto; proponiendo un desarrollo integral de la zona y estudiar alternativas contemporáneas para el desarrollo y evolución permanente de la vivienda.
- Crear espacios sociales para la participación y cohesión de los habitantes y estimular la producción y diversificación de “nuevas” técnicas constructivas, el mejoramiento de la calidad y aumento de la productividad habitacional.

1.4 Justificación e Importancia

La arquitectura más que un arte estético, tiene la función de dar soluciones, crear espacios, sensaciones y en este caso aprovechar los recursos que se encuentre en la zona, de tal manera que el impacto que pueda causar en su entorno sea mínimo y

mantener el equilibrio entre el hombre y su ecosistema.

Este proyecto está pensado sobre todo en esas personas, que viven el día a día sin un lugar al que puedan llamar hogar.

La vivienda son uno de los sectores que más se mueven en la ciudad, porque es una de las necesidades básicas más importantes para el hombre, y sin embargo es uno de los temas con menos calidad y cuidado actualmente en el planeamiento.

Cerca del 70% de la construcción de vivienda, se realiza de manera informal, nos encontramos frente a un problema de importancia mayor representado en un hábitat construido en su mayoría en condiciones habitacionales inapropiadas. La línea de investigación pretende llenar vacíos que no son abordados por las instituciones del sector, ni por los constructores privados ni mucho menos por los usuarios de la vivienda a fin de generar una base teórica conceptual para la producción de propuestas para el sector.

1.5 Alcances y Limitaciones

1.5.1 Alcances

- Para el planteamiento de la propuesta se consideró como población beneficiaria directa a los vecinos que residen en el área más cercana al terreno; y población indirecta a los habitantes de toda la ciudad de Ventanilla.
- En el planteamiento del proyecto arquitectónico se desarrollaron planos generales (escala 1:100), planos a nivel de obra (escala 1:50), planos de detalles de ambientes (escala 1:25) y detalles constructivos (escalas 1:10, 1:5, 1:1) según fue requerido.
- Complementariamente, se desarrollaron planos de las siguientes especialidades: Estructuras, Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Sanitarias y Seguridad a nivel de planos generales (escala 1:100) y planos de obra (escala 1:50)

- Como parte del desarrollo del área del biohuerto, se plantearon especies vegetales representativas de la región y que sean fácilmente cultivables.

1.5.2 Limitaciones

- Se considera que con la realización del proyecto se lograría mejorar en gran medida las condiciones de habitabilidad; sin embargo, esta se tendría que llevar de la mano con la implementación de políticas de manejo empresarial e inmobiliario, inversión y apuesta del estado, como el bono verde, etc.
- El desarrollo del presente proyecto se ha realizado únicamente con fines académicos, por lo que se han obviado estudios de impacto ambiental y vial.
- La investigación se ha desarrollado durante el periodo 2016-2017, por lo que toda la información está actualizada hasta esta fecha.

1.6 Motivación

Ahora era el momento de decidir el tema el cual trabajar. En mi opinión, debe relacionarse conmigo en una nivel personal y profesional, a donde veo valor arquitectónico y estar en uno de los campos que pude posiblemente estar trabajando en el futuro- humana realista. Esta podría ser la oportunidad de utilizar la obra desarrollado a lo largo de mis cinco años de educación y tener mi sello como un estudiante de arquitectura, trabajando con los problemas reales de las personas reales, dando algo a la comunidad, útil espero.

La arquitectura no es sólo una cuestión acerca de la construcción para aquellos que pueden pagar y cerrar los ojos a las preocupaciones económicas, sino también, a los necesitados, la voz silenciada que necesitan ayuda.

Hace un tiempo por recomendación de mi tío, leí esta obra genial, “Una casa para el señor Biswas” del premio nobel V. S. Naipaul, lo cual me hizo reflexionar en todas esas peripecias q pasan día a día todas las personas, como este señor biswas, que lucho, con esa búsqueda incansable de cumplir su sueño: tener una casa propia.

...no dejó de sorprenderle la maravilla de estar en su propia casa, la audacia de semejante cosa: traspasar su propia puerta, impedirle la entrada a quien quisiera, cerrar sus puertas y ventanas todas las noches, no oír más ruidos que los de su familia, deambular libremente por las habitaciones y por el jardín... V. S. Naipaul. Fuente: (Naipaul, 1996)

1.7 Hipótesis:

1.7.1 Hipótesis General

Proponer una adecuada infraestructura que logre satisfacer la necesidad de vivienda brindando confort a sus habitantes, integrándolos en un ambiente que no solo les permita el crecimiento como población sino el crecimiento como sociedad concientizándolos al cuidado del medio ambiente.

1.7.2 Hipótesis Específicas

- La creación de un modelo de vivienda sustentable y autosostenible.
- La implementación de espacios sociales que permitan la interacción de los habitantes, así como, la toma de conciencia del cuidado del ecosistema.

II. MARCO TEORICO

2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1 Antecedentes Históricos

A. Ventanilla.

Cuenta la historia que los antiguos corsarios y piratas que surcaban el mar del Callao, divisaban desde sus artilladas naves hacia los escarpados cerros que coronaban sus playas costeras, innumerables cuevas y grutas las semejantes a diminutas ventanas, las cuales eran golpeadas por el apacible oleaje marino de esa época, por lo que las consideraron lugares propicios para esconder y enterrar los cuantiosos tesoros virreinales, producto de sus incursiones violentas en fortines y naves tomadas por asalto. Los primeros pobladores del Callao y Puente Piedra, atraídos por las enigmáticas formaciones rocosas a manera de cuevas en la prolongación del Cerro Salinas, y con el afán por innato de buscar tesoros de piratas, doblones españoles o joyas virreinales, hicieron conocida la zona identificándola, la playa de las ventanillas, por las innumerables cuevas y grutas con la aparición de pequeñas ventanas en L. La Historia De Ventanilla como distrito no tiene larga data pues su creación como tal recién se dio en 1969, teniendo como antecedente inmediato la ocupación de la Ciudad Satélite.

Década del '60

Ventanilla surge a partir de la ejecución del proyecto ciudad Satélite, habilitación urbana que inició su construcción en 1960 como parte de la política de desconcentración del Centro de Lima y Callao bajo la modalidad de ciudades planificadas y dotadas de todos los servicios básicos. La ciudad Satélite fue proyectada para 20,000 viviendas (aproximadamente 100,000 habitantes) distribuidas 10 urbanizaciones de las cuales solo se edificaron dos: Satélite y Almirante Miguel Grau del Perú (Naval) con 2,451 lotes en

total, con servicios de agua, desagüe, y luz; aunque en el caso, inicialmente el servicio no era permanente. En materia de equipamiento se ejecutó la construcción parcial de centros educativos, la iglesia San Pedro Nolasco, el mercado particular ubicado en la calle 10 y 11 de la urbanización Satélite.

Ventanilla llega a convertirse en un importante lugar de recreación de verano de la población del Callao después de la construcción del balneario y de la vía que une la Panamericana Norte con su playa de 7.8 kilómetros de longitud y que tiene un potencial de recepción de 40,000 bañistas. En 1969, mediante decreto ley 17392 del 28 de enero, la ciudad Satélite se eleva a categoría de distrito con la creación del distrito de Ventanilla fruto del desmembramiento de Puente Piedra y a solicitud de sus habitantes (ya para entonces alrededor de 16,000 pobladores liderados por el comité Cívico Pro-Distrito). Para esta época el distrito tenía una densidad de 2,28 habitantes por habitante.

Década del '70

Durante esta década, se produce una lenta consolidación del distrito, tanto de sus habilitaciones residenciales como su industria.

Con la aparición de la urbanización Los Próceres y tras la adjudicación de 1,000 lotes a la Asociación de vivienda Los Licenciados de las Fuerzas Armadas y la primera invasión producida en Ventanilla Alta, se agudiza el déficit de abastecimiento de agua ocurriendo lo mismo con los demás servicios de infraestructura básica. En este factor de necesidades comunes, trajo consigo una mayor y participación de los vecinos logrando mejores condiciones de seguridad por la que pequeña dotación policial resultaba suficiente. En lo referente a la participación de las mujeres, está quedó restringida a actividades educativas. Por otra parte, en esta década, el gobierno militar promueve la ejecución de ejes industriales y proyectos de desarrollo. La carretera Ventanilla (hoy

Néstor Gambetta) se convierte en un eje industrial importante desde la provincia del Callao donde se localizan medianas y grandes industrias, muchas de ellas incompatibles con el uso residencial, (caso de la Refinería de petróleo La Pampilla y el parque industrial de su alrededor). Se puede afirmar que la consolidación del área industrial de Ventanilla era de tipo enclave porque la mayoría de sus trabajadores eran foráneos. Por otro lado, se formularon dos grandes proyectos de desarrollo que, por su magnitud, generaron grandes expectativas en la población Ventanillenses: Proyecto Parque Porcino (impulsado por el Ministerio de Agricultura) y concebido para ser dedicado exclusivamente a la crianza de ganado porcino como una estrategia de gestión dirigida principalmente a la actividad privada. Proyecto complejo Pesquero del Centro (conducido por el ministerio de pesquería). Para entonces, el río Chillón era una rica fuente de vida pues en él se obtenían camarones y en sus riberas se extendían áreas agrícolas. La recreación se restringía a actividades en la playa, el balneario (básicamente de uso local) y el cine Marbella.

Década del '80

Durante esta época se desarrollan las principales ocupaciones populares, promovidas o reguladas por el estado como espontáneas, iniciándose un proceso de habilitación y consolidación precaria que involucra alrededor del 63.7% de la población del distrito. Por el lado de los proyectos habitacionales aparecen: Angamos en 1984 promovido por la municipalidad provincial del Callao y, Antonia Moreno de Cáceres (Ex Ciudad del Deporte) promovido por el estado y financiado por FONAVI. A fines de la década se inaugura el proyecto especial de Pachacutec, pero los adjudicatarios del terreno no lo habitan. También como productor de las invasiones producidas y como parte del crecimiento del gran de Lima, aparecen varios asentamientos humanos en el área

contigua a la Panamericana Norte: A.H. Villa los Reyes (sobre Parque Zonal), San Pedro y Luis Felipe de las Casas. Posteriormente surge AH. Hijos de Ventanilla, A.H. Hijos del Almirante Miguel Grau, al costado de la Urbanización Naval, y el AH. Víctor Raúl Haya de la Torre, al costado del río Chillón. En General, lo que se dio es un crecimiento poblacional extensivo de baja densidad, donde se articulan los procesos urbanos diferenciados: las urbanizaciones con servicios y los asentamientos populares que tiende a consolidarse carentes de servicios básicos a pesar de que, con el caso del agua, se había creado una Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ventanilla (EMAPA). Estas ocupaciones provocaron un desequilibrio entre la oferta de equipamiento de educación y salud, a pesar que aparecían más colegios y centros de salud, existe un fuerte déficit para la población ya que la demanda sobrepasa notablemente los servicios existentes. En cuanto a equipamiento recreativo, el balneario se mantiene como lugar de esparcimiento local y se inicia la construcción del estadio municipal.

El comercio crece aceleradamente y el área comercial se consolida en la zona central del distrito habiéndose construido dos Mercados del Pueblo que nunca funcionaron (Ex Zona Comercial y Antonia Moreno de Cáceres) por lo que el abastecimiento de alimentos seguía dándose principalmente en el mercado de la calle 10 y en mercadillos descentralizados, así como la principal oferta de servicios.

En cuanto a la actividad industrial, es limitada, si bien tiene una época de inestabilidad e impulsó a mediados de la década, no contribuye a que Ventanilla deje de ser una ciudad dormitorio. El transporte urbano es deficitario y caótico a pesar del ingreso de Enatru Perú S.A. que operaba dos rutas superpuestas, la V (Satélite) y la VI (Mi Perú), a mediados de la década se amplía la autopista Néstor Gambetta que une el tramo comprendido entre el Ovalo 200 millas (Callao) y la Panamericana Norte (Puente

Piedra) y la vía que conduce del A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre al Parque Porcino. Los recursos naturales corren igual suerte: por un lado, se inicia el deterioro del Río Chillón producto de la contaminación por residuos tanto domésticos como provenientes de la industria y de las chancherías clandestinas existentes en el Parque Porcino, por otro lado, parte del área de los humedales empieza a ser ocupada para fines de vivienda o para dedicarlas a la instalación de avícolas y establos. El proceso democrático, iniciado en los 80, permite que los ciudadanos elijan a su alcalde, sin embargo, las decisiones sobre el territorio del distrito siguen en manos del gobierno central y del provincial principalmente en lo que a reubicaciones de pobladores se refiere, ya que el gobierno local distrital carecía de instrumentos legales para orientarla.

Década del '90

Durante esta década se hace más evidente el crecimiento desordenado y desarticulado del distrito, la existencia de poblacional heterogénea y su falta de identidad distrital. El crecimiento poblacional se acelera motivado principalmente por los incentivos del estado para construcción de módulos básicos y adquisición de lotes sin servicio, a través del programa social del banco de materiales. El mayor porcentaje de la población de ventanilla habita en asentamientos humanos, luego le siguen las urbanizaciones y finalmente las zonas agropecuarias. Espacialmente la población se congrega en un 80% sobre el área central del distrito, considerando el eje que va desde Mi Perú hasta Angamos. Aparecen nuevas urbanizaciones como Pedro Cueva, y se produce el crecimiento vertical de la urbanización Antonia Moreno de Cáceres. En Mi Perú (reconocido como centro poblado menor en 1994) también se efectúan invasiones en su zona periférica y, el proyecto Pachacutec se va consolidado por una mayor y acelerada ocupación de los lotes, en especial la provocada por la reubicación de la de

pobladores de villa el Salvador (a principios del año 2000), sin dotación de servicios básicos y sacrificando algunas áreas de equipamiento.

Las urbanizaciones como: Satélite, la Naval, Antonia Moreno de Cáceres y Próceres constituyen áreas privilegiadas respecto a la dotación de equipamiento y servicios, aunque también se presentan algunas áreas de hacinamiento en ellas. En esta época se construyen los principales parques recreacionales y la plaza cívica, aparecen entidades bancarias (mi banco y banco de la nación), EDELNOR, se crea la compañía de bomberos N° 75 “Lorenzo Giraldo Vega” construyéndose su local institucional y de operaciones, aumenta el número de colegios y se crea el instituto tecnológico taller empresario, ahora SENATI, un terreno cedido por la municipalidad distrital de Ventanilla. En General, hay una fuerte presencia del estado (CTAR Callao – es CORDELICA, INFES, SEDAPAL, etc.) en la ejecución de obras públicas que son realizadas de manera descentralizada, en coordinación con la municipalidad distrital de Ventanilla. El desempleo se agudiza producto de la grave crisis que afecta al país, decae de manera notable la industria mediana relacionada con la agroquímica, alimentación, mobiliario, confecciones y surgen microempresas de manera reducida. Paralelamente se instalan grandes empresas industria pesada (SOLGAS, ETEVENSA, Termoeléctrica). Específicamente en cuanto a la refinería la pampilla y las almaceneras de gas han crecido sin que esto incida mucho a favor del distrito, en aspectos económicos, sociales y culturales. *Fuente:* (Ventanilla, 2011)

B. Historia del contenedor

Muchas personas piensan que el Transporte de Contenedores se inventó en China - No es cierto. El primer contenedor de transporte fue inventado y patentado en 1956 por un americano llamado Malcolm Mc Lean. Mc Lean no era un embarcador océano, pero era un camionero y en 1956 era propietario de la flota de camiones más grande en el Sur

y el quinto más grande compañía de camiones en todo los Estados Unidos. Él salvó su dinero y se compró su primer camión en 1934. Durante aquellos años toda la carga se cargaba y se descargaba en cajones de madera de tamaño impar. El proceso fuera muy lento y ciertamente no estandarizado.

Después de observar este proceso lento e ineficiente desde hace 20 años, finalmente decidió dar un paso atrás y desarrollar alguna forma estandarizada de la carga de la carga de los camiones a los barcos y almacenes.

Malcolm entonces compró la empresa Cisterna Pan Atlántico, que era dueña de un montón de camiones cisterna bastante viejos. La renombrada nueva naviera Sea-Land Shipping. Con esta compañía naviera al fin pudo experimentar con mejores maneras de cargar camiones sin carga y buques. Después de muchos experimentos, el diseño final es lo que conocemos ahora como Contenedores de transporte, un diseño súper fuerte y uniforme, resistente al robo, apilable, fácil de cargar y descargar en camión, tren, barco, etc.

Matson, en la costa oeste de los EE.UU. también trató el concepto de contenedor, pero no profundamente. El impulso definitivo para estandarizar el concepto de Mc Lean fue la Marina de los EE.UU. y por la década de los 70 fueron aceptadas a nivel mundial. Así que, de hecho, aunque Mc Lean tuvo el primer concepto y el sistema de trabajo en 1956, fueron los militares de EE.UU. que finalmente hizo lo que era necesario hacer que el contenedor de transporte ISO aceptado por todas las líneas de transporte marítimo y todos los países del mundo.

Debido a que era mucho más rápido y organizado para carga-descarga, el costo de los fletes de carga se redujo en más del 90 %. Por lo tanto, el costo de los productos que vende o compra se reduce en gran medida debido a la invención y la estandarización de los contenedores de transporte ISO.

En 1956, la carga suelta cuesta 5,86 dólares por tonelada de carga. El uso de un contenedor de transporte ISO, el costo se redujo a sólo 0,16 centavos de dólar por tonelada.

La invención “contenedor” de transporte de Malcolm Mc Lean sin duda ha cambiado el mundo y, por tanto, se ha cambiado la vida de todos los seres humanos en el planeta.

Había muchos que tenían conceptos similares con anterioridad, pero McLean era simplemente el tipo que realmente hizo que el " contenedor estándar " concepto de trabajo a nivel mundial.

Algunos de sus premios y reconocimientos:

- En el año 2000 recibió el premio " Hombre del Siglo " por el Salón de la Fama Marítima Internacional, y un honoris causa por la Academia de la Marina Mercante.
- Honrado por la revista Fortune y la revista American Heritage.
- Otorgado Patente 2.853.968 por la Oficina de Patentes de EE.UU. en 1958, que fue reconocido a nivel mundial.

Fuente: (Historia del Contenedor, 2016)



Ilustración 2: Contenedores marítimos

Fuente: (Group, 2016)



Property of Museum of History & Industry, Seattle

C. La Vivienda Modular

Un diseño modular es conseguir un sistema estructural, flexible y acoplable en múltiples opciones, basado en un conjunto de piezas con medidas iguales o proporcionales, con un proceso constructivo industrializado que racionalice al máximo los costos de ejecución y controles de calidad mucho más exhaustivos que asegure la eficiencia por su ejecución en taller, y que pueda incorporar tecnología cada vez más sofisticada para comportamientos de autosuficiencia energética y reducciones en el tiempo de ejecución.

La primera casa con componentes prefabricados, la Manning Cottage, vio la luz allá por 1833 gracias al carpintero Herbert Manning, que pensó que sería la vivienda ideal para los nuevos colonos en Australia.

Aunque en un principio las casas prefabricadas eran simplemente una solución fácil de transportar y barata, con el tiempo, y gracias a una lucha constante entre diseño y producción, han conseguido aunar calidad, diseño y facilidad de producción.

Estados Unidos: la casa prefabricada como vivienda

Aunque, en un principio, las casas prefabricadas, que eran llamadas casas móviles, se construían para aquellas familias que, debido a su estilo de vida, debían estar mudándose cada cierto tiempo, fue en Estados Unidos, durante la década de los 50 del S. XX, donde se empezó a utilizar las casas prefabricadas como vivienda fija. Esto dio paso a la arquitectura modular, que permitía construir distintos módulos en fábrica que serían fijados más tarde en el terreno.

- En la 2ª mitad del S.XIX el **60%-80% de las casas construidas** en EE.UU. fueron prefabricadas.

- En la posguerra de la 2ª Guerra Mundial, fueron construidas más de **200.000 casas prefabricadas** a manos de solo 70 empresas estadounidenses.



Ilustración 3: casa prefabricada como vivienda en EEUU

Fuente: (Vitale, 2019)

Alemania: la incorporación del diseño a la ecuación

Fue **Walter Gropius**, el creador de la Bauhaus, el que se decidió a aunar diseño y arquitectura modular. Su serie de casas Master Houses, construidas para varios docentes o “maestros” del movimiento artístico, son buena prueba de ello. A pesar de sus esfuerzos, Gropius y otros visionarios como Richard Buckminster Fuller, que no vio prosperar su casa Dymaxion, no supieron compaginar el diseño con la producción en serie, por lo que los diseños más atrevidos no tuvieron tanto éxito comercial.

- Richard Fuller nunca llegó a tener éxito con su **Casa Dymaxion**, una vivienda con forma hexagonal y sujeta solo por su eje central.
- La **casa Aluminaire**, de Albert Frey, construida con metales, fue llamada por el público ‘La casa enlatada’.
- La **Casa Zip**, de Richard Rogers, recordaba al famoso Submarino Amarillo de los Beatles.



Ilustración 4: La casa Dymaxion/Buckminster Fuller

Fuente: (Duque, Karina , 2013)

Caso emblemático: Einstein y su casa de Caputh

Aunque pocos sepan este dato del famoso científico **Albert Einstein**, el físico pasó los mejores años de su vida en una casa prefabricada instalada en Caputh, una pequeña localidad situada entre dos lagos y a 6 km. de Posdam. Construida por el arquitecto **Konrad Wachsmann** -quien luego se aliaría con el mencionado Walter Gropius-, lo que en principio iba a ser la casa de verano de Einstein se convirtió en la primera vivienda del alemán, a pesar de que poseía un piso en Berlín.

- Las partes principales de la casa fueron **montadas en fábrica** y transportadas al terreno.
- La casa estuvo ocupada por las **Juventudes Hitlerianas** y por el **ejército soviético**.
- Einstein pensó en **mudarse definitivamente** a Caputh, pero tenía compromisos en la Academia Prusiana de la Ciencia.

Fuente: (Vitale, 2019)



Ilustración 5: La casa de verano de Caputh de Wachsmann

Fuente: (Vitale, 2019)

Esta arquitectura nos abre varios campos para la realización de proyectos ya que el manejo de módulos nos permite crear una arquitectura con ritmo y énfasis. Existen arquitectos famosos por su gran creatividad arquitectónica que han sabido usar este tipo de arquitectura como es el caso de Mies van der Rohe con la “FarnsworthHouse”



Ilustración 6: Farnsworth House, Mies Van der Rohe 1950

Fuente: (La botella medio llena , 2012)

También existen obras como la “Maison de Verre” de Pierre Charreau, la vivienda de los Eames de Philip Johnson. (ThehansenFamily, marzo de 2012), etc.

D. La Ecología en la Arquitectura

Durante la primera mitad del siglo XX, se expandía notoriamente el movimiento moderno en la mayoría de continentes, esta arquitectura, entre otras cosas se interesaba en las condiciones climáticas y los objetos naturales característicos de la zona en donde se iba acentuar la construcción. Solo algunos arquitectos ponían en práctica este movimiento como fueron Alvar Alto, Frank Lloyd Wright, entre otros.

Dentro de la Segunda Guerra Mundial el crecimiento económico de los países industrializados creó un aumento gradual dentro de la construcción, ya que se generó instalaciones como medida principal para asegurar confort de las personas que iban a habitar el espacio. Sin embargo, desde la década de los 60 algunas personas optaron por elegir viviendas orgánicas que aprovecharan las aportaciones de la naturaleza. En la crisis de los 70 aumenta el precio del gas natural y del petróleo provocando que las personas tomen conciencia sobre la contaminación y los limitados que se encontraban los recursos naturales. Estos estudios condujeron a la “definición de los principios bioclimáticos”. Estos principios permiten reducir las necesidades energéticas de la vivienda asegurando confort, eligiendo sabiamente la implantación, la orientación, la forma de la vivienda, los materiales y la vegetación a su alrededor. *La arquitectura ecológica ofrece una respuesta práctica a una de las controversias más graves como es la vivienda, ya que el planeta cada vez es más poblado, amenazando claramente con contaminación y con el agotamiento de recursos naturales. (Müller, D. G. 2006).*

Fuente: (Velepucha Mora, 2014)

2.1.2 Marco Conceptual

A. Vivienda

La vivienda es el lugar cerrado y cubierto que se construye para que sea habitado por personas. Es decir que ofrece un refugio a los seres humanos protegiéndolos de las condiciones climáticas, proporciona intimidad y espacios para guardar objetos personales.

El acceso a una vivienda digna es un derecho de todo ser humano, pues un techo inadecuado amenaza de forma directa contra la salud mental y física de la persona. La accesibilidad física, la inclusión de servicios básicos como el agua potable, el gas y la electricidad, el respeto por las tradiciones culturales y la seguridad deben formar parte del derecho a la vivienda.

Fuente: (<https://definicion.de/vivienda/>, 2013)

B. Vivienda Social

La tipología comenzó como una idea para lidiar con bajos presupuestos, el cual permite a los gobiernos proporcionar vivienda a los ciudadanos a precios bajos, pero a la vez para la creación de viviendas que cubran las necesidades de las personas y que generen valor con el tiempo” *Fuente:* (Stott, 2013)

C. Sostenibilidad

“En ecología, sostenibilidad describe cómo los sistemas biológicos se mantienen diversos y productivos con el transcurso del tiempo. Se refiere al equilibrio de una especie con los recursos de su entorno”. *Fuente:* (Brundtland, 1987)

"Para vivir de forma sostenible es ser justo para las generaciones futuras y al mismo tiempo apreciar nuestra biológica y la herencia cultural. Para decirlo de forma concisa:

La sostenibilidad es la equidad en el tiempo. Sin embargo, sostenibilidad se extiende

la preocupación moral no sólo a través de extensiones de tiempo, sino también a través geográfica, espacio. *“Para practicar la sostenibilidad es ir más allá de los niveles nacional, política, económica, ideológica, racial, y las fronteras étnicas de género y divisiones que fragmentan y dividirnos” Fuente: (Thiele, 2013)*

De hecho, añade: "Aprender a vivir y trabajar de manera sostenible es el desafío práctico de nuestro tiempo.” Fuente: (Thiele, 2013)

D. Cohesión Social

“La cohesión social pretende ofrecer oportunidades reales para cada persona, incluyendo los más desaventajados, para acceder a los derechos básicos y al empleo, beneficiarse del crecimiento económico y de esa manera participar plenamente en la sociedad. Las personas están en el centro de este enfoque: a ellas ha de dárseles la oportunidad para contribuir a, y beneficiarse del progreso económico y social”.

Fuente: (Banco Interamericano de Desarrollo , 2010) /Conferencia de Alto nivel sobre cohesión social. Bruselas

E. Centro Comunitario:

Son espacios donde se busca promover el crecimiento de las personas por medio de un modelo de educación comunitaria que incluyen programas educativos, formativos, artísticos, culturales y deportivos. En torno a ellos, se impulsan eslabones productivos y sociales que potencian las capacidades propias individuales y colectivas de quienes viven en marginación y comparten espacios territoriales cercanos a los centros, reconstruyendo el tejido social.

Fuente: (Consejo de desarrollo Social de Nuevo León, s.f.)

F. Barrios Informales:

Es un lugar donde se establece una persona o una comunidad que está fuera del

margen de los reglamentos o las normas establecidas por las autoridades encargadas del ordenamiento urbano. Los establecimientos irregulares por lo general son densos asentamientos que abarcan a comunidades o individuos albergados en viviendas autoconstruidas bajo deficientes condiciones de habitabilidad. Se forman por ocupaciones espontáneas de terrenos, públicos o privados, sin reconocimiento legal, expandiendo los bordes de las ciudades en terrenos marginados que regularmente están en los límites de las zonas urbanas, o en terrenos con elevados riesgos para las viviendas allí asentadas (laderas de altas pendientes, terrenos poco estables, zonas inundables en las márgenes de ríos y quebradas). *Fuente:* (Educalingo, 2019)

G. Elemento Modular

La arquitectura modular se refiere a un sistema, compuesto de elementos individuales los cuales al juntarse forman un sistema proporcional y dimensional. Lo interesante de esta arquitectura es la posibilidad de ir aumentando unidades a este sistema sin afectar al resto. Estas razones hacen que el contenedor forme parte del proyecto, ya que trabaja como un elemento modular el cual se va integrando al sistema, formando una arquitectura de módulos. Esta forma de construcción es funcional brindando la comodidad que una vivienda necesita para poder ser habitable de manera confortable. Es así que el contenedor brinda las opciones de vivienda que juega a manera de arquitectura con formas y ritmos que permiten tener un diseño tanto exterior como interior dentro del sistema. *Fuente:* (Merchán Maya, 2013)

H. Elemento Móvil

Un elemento móvil es aquello que puede moverse o que se mueve por sí mismo, que

no tiene estabilidad. Y puede ser trasladado de un lugar a otro con una fácil movilidad. Siendo la movilidad actualmente un requisito para todo ser humano, es importante crear espacios que funcionen con movilidad por su alto desempeño en el área de la construcción petrolera. Existen varios factores los cuales determinan las necesidades y es por esto que la movilidad se transforma en una necesidad ya que, al trabajar en estos lugares, la vivienda se vuelve temporal, esto quiere decir que, si se concluye con una obra de trabajo, al emprender otro proyecto, el módulo de vivienda puede ser transportado de manera inmediata al siguiente proyecto o convertirse en una vivienda de emergencia por diferentes razones. En el mercado existen diferentes mecanismos los permiten transportar contenedores como:

- El transporte común de contenedores es mediante trailers, el sistema de colocación de contenedores en estos, es mediante grúas las cuales sirven para trasladar de un lugar a otro, este es el medio más común que se usa al momento de mover contenedores.



Ilustración 7: Grúa transporte de contenedores

Fuente: (Crane machine, 2019)

- Como es común ver casas rodantes, también es factible realizar contenedores rodantes. Las características principales de este sistema rodante es su bandeja inferior la cual contiene 4 ruedas que permiten que el contenedor se mueva de un lado a otro, este sistema se ancla a cualquier medio de transporte mediante un

cuello de ganso, es así que la movilidad de se soluciona de una manera fácil, para instalar el contenedor en cualquier lugar solo hay que contar con frenos manuales en las ruedas y la vivienda dentro de contenedores permanece estática.



Ilustración 8: Base de contenedor rodante

Fuente: (Container House Design, 2016)

- Se denomina Sistema Skid debido a su base para poder transportar contenedores sin que el mismo sufra daños. Está formado por un bastidor en forma de skid, que lo constituyen dos largueros unidos estructuralmente entre sí, estos largueros son hechos de perfiles de acero, sobre el cual se apoya el contenedor.

Los contenedores que cuentan con este sistema pueden ser movilizadas fácilmente, pues son cargados con un sistema de winche para izarlos sobre la plataforma.

I. Contenedor.

Es un recipiente de carga para el transporte marítimo o fluvial, transporte terrestre y transporte multimodal. Se trata de unidades estancas que protegen las mercancías de la climatología y que están fabricadas de acuerdo con la normativa ISO (*International Organization for Standardization*), en concreto, ISO-668;2 por ese motivo, también se conocen con el nombre de **contenedores ISO**.

Los contenedores pueden utilizarse para transportar objetos voluminosos o pesados:

motores, maquinaria, pequeños vehículos, etc., o mercancía paletizada.

Los contenedores son fabricados principalmente de acero corten, pero también los hay de aluminio y algunos otros de madera contrachapada reforzados con fibra de vidrio. En la mayor parte de los casos, el suelo es de madera, aunque ya hay algunos de bambú. Interiormente llevan un recubrimiento especial anti-humedad, para evitar las humedades durante el viaje.

Fuente: (Wikipedia, la enciclopedia libre, s.f.)

J. Arquitectura de Contenedores

La arquitectura de contenedores es una rama nueva, que poco a poco ha ido apareciendo en los medios, quizás de forma desproporcionada si se considera el número de proyectos realizados, el común denominador de la arquitectura de contenedores es siempre el mismo (los contenedores estándar ISO). *Los diseños son diversos y de alta calidad, desde el punto de vista de su concepción y apariencia.* *Fuente:* (Jure Kotnik, Container Architecture, 2008)

La construcción basada en contenedores es aquella que utiliza dichos elementos como parte del entorno arquitectónico y como estructura para la ejecución del proyecto. Este tipo de arquitectura es muy dócil pues permite integrar y combinar un sin número de elementos y materiales tradicionales como no tradicionales.

Su valor puede ser menor al de la construcción tradicional, otorgando ventajas en cuanto a seguridad estructural, tiempo de implementación, desarrollo y construcción.

La estructura de este sistema permite una construcción rápida y sencilla mediante ensamblaje, a la manera de gigantes piezas de lego. Precisan de una adecuación mínima para ser habitables: aislamiento, climatización; apertura de ventanas; instalación de ventanas; instalación de una fachada, etc. *Fuente:* (Jure Kotnik, Container Architecture, 2008)

Una “casa contenedora” es una estructura que reutiliza 1 o más contenedores marítimos. “Se modifican para colocar espacios para puertas y ventanas, darle revestimientos interiores. Se pueden unir la cantidad de contenedores que se deseen, según el diseño, como también se pueden apilar para generar pisos en altura”, comentó Marcela Selman, arquitecta de Grupo Eleva, empresa especialista en estas obras. *Fuente:* (Portal Inmobiliario, 2012)

Al construir con contenedores, se podrá reducir notoriamente el uso de otros materiales de construcción, ventaja que convierte a este tipo de arquitectura en algo compatible con el concepto de diseño 3R (reutilizar, reciclar y reducir) *Fuente:* (Jure Kotnik, Container Architecture, 2008).

Las edificaciones realizadas con contenedores no requieren de excavaciones, por esto disminuye el impacto sobre el lugar y se pueden montar rápidamente, lo cual significa que se genera menos polución auditiva y menos desgaste del lugar donde se construye. *Fuente:* (Jure Kotnik, Container Architecture, 2008)

Propiedades de la Arquitectura de Contenedores (AC) según Barón, 2010.

Todas las propiedades que enumeremos no están al mismo nivel, pero coexisten, y se suman a las propiedades que tiene en general la arquitectura.

- AC, acortamiento de plazos.
- AC, industrialización de los procesos.
- AC, alta calidad.
- AC, identidad propia.
- AC, innovación.
- AC, arquitectura modular.
- AC, racionalización de espacios.

- AC, adaptable a todos los espacios.
- AC, “less is more”, por naturaleza.
- AC, facilidad de ampliación y modificación.
- AC, reciclar, reutilizar.
- AC, arquitectura sostenible.
- AC, arquitectura bioclimática.
- AC, arquitectura global.
- AC, arquitectura de bajo coste.

Ventajas de Construir con Containers (ARQTAINER):

- **Ecológicas.**
Los contenedores son reciclables y reutilizables. Reducen el uso de otros materiales, disminuyen el impacto sobre un lugar, ocasionan menor gasto, aminoran la polución auditiva y facilitan la tarea de montar y desmontar.
- **Rapidez constructiva.**
Ya que la obra gruesa esta previamente definida solo se necesita aplicar el respectivo diseño, fundaciones en el terreno y aislación, otorgándole economía tanto en mano de obra como materiales. Además, la naturaleza modular de los contenedores permite crear estructuras cambiantes a través del tiempo, pues se pueden adaptar a las necesidades de sus ocupantes.
- **Antisísmica.**
Han sido probadas en movimientos horizontales y verticales, comprobando su resistencia incluso cuando se estiban unas sobre otras.

- **Aprovechamiento del terreno.**

Las unidades son apilables verticalmente y pueden usarse unas a la par de otras de forma horizontal, buscando el espacio que el comprador necesita.

- **Agradables.**

Son acondicionables 100% tanto en su exterior como interior, con detalles como divisiones internas, paredes, piso, techo y pintura.

- **Seguras.**

Al ser construidas con contenedores tradicionales que son usados para el transporte pesado e ideados para resistir el clima marino y movimientos, mantienen su resistencia a golpes e inclemencias del tiempo.

- **Portátiles**

Aunque no cuentan con ruedas, las casas container pueden ser trasladadas de un lugar otro, por ejemplo, un cambio de ciudad; opción que, sin duda, aseguraría la inversión.

Desventajas de la arquitectura con contenedores:

- Son estrechos. En algunos espacios, para cumplir las normas de **habitabilidad**, se necesitará la combinación de varios contenedores.
- Necesidad de adaptar el **proyecto** arquitectónico a las dimensiones de los contenedores.
- Necesidad de una base estructura y acorde a su nueva finalidad.
- Inversión económica en su adaptación a su nuevo uso como vivienda. Además de practicar un de refuerzo estructural si queremos hacer bien las cosas.
- En algunos proyectos será necesario el utilizar **contenedores nuevos**, normalmente cuando se exigen varias alturas.

- El mantenimiento del contenedor es costoso. Debemos evitar su corrosión.

Medidas del Contenedor

Las medidas del contenedor deben cumplir los requerimientos de las normas ISO para su fabricación. Estas normas están vigentes desde 1964 y sirven para regular el manejo del contenedor mundialmente.

Las normas ISO permiten unificar las medidas de los contenedores y estandarizarlos, a continuación, una tabla que permite entender las normas ISO:

Tabla 1: Nomenclatura de los Contenedores de transporte

Nomenclatura de los contenedores de transporte ISO		
Designación de contenedor	Longitud nominal	
	m	ft
1AAA 1AA 1A 1AX	12	40
1BBB 1BB 1B	9	30
1CC 1C 1CX	6	20
1D 1DX	3	10

Fuente: (Barón, Carlos, 2009, pág. 9)

Tabla 2: Dimensiones exteriores totales

Dimensiones exteriores totales						
Designación del contenedor	Longitud		Anchura		Altura	
	mm	ft	mm	ft	mm	Ft
1AAA	12.192	40	2.438	8	2.896	9,6
1AA	12.192	40	2.438	8	2.591	8,6
1A	12.192	40	2.438	8	2.438	8
1AX	12.192	40	2.438	8	<2.438	<8
1BBB	9.125	30	2.438	8	2.896	9,6
1BB	9.125	30	2.438	8	2.591	8,6
1B	9.125	30	2.438	8	2.438	8
1BX	9.125	30	2.438	8	<2.438	<8
1CCC	6.05	20	2.438	8	2.896	9,6
1CC	6.05	20	2.438	8	2.591	8,6
1C	6.05	20	2.438	8	2.438	8
1CX	6.05	20	2.438	8	<2.438	<8
1D	2.991	10	2.438	8	2.438	8
1DX	2.991	10	2.438	8	<2.438	<8

Fuente: (Barón, Carlos, 2009, pág. 10)

Los contenedores a utilizar en el proyecto son los de nomenclatura tipo 1A y 1C, estos contenedores son los que se encuentran fácilmente en el mercado.

Características del Contenedor

El contenedor está fabricado con acero, frecuentemente de tipo all-corten (Acero en forma de ondas) en paneles de chapa plegada soldada mediante soldadura de arco de CO₂. Los contenedores están diseñados y fabricados para transportar mercancías que van de un lado a otro mediante vía terrestre y marítima, es por esto que la integridad estructural y física debe mantenerse en temperaturas en un rango de -30 °C y 80 °C.

Los contenedores se fijan mediante pestanas diagonales en forma de “C” o cantoneras. *Fuente:* (Barón, Carlos, 2009, pág. 14)

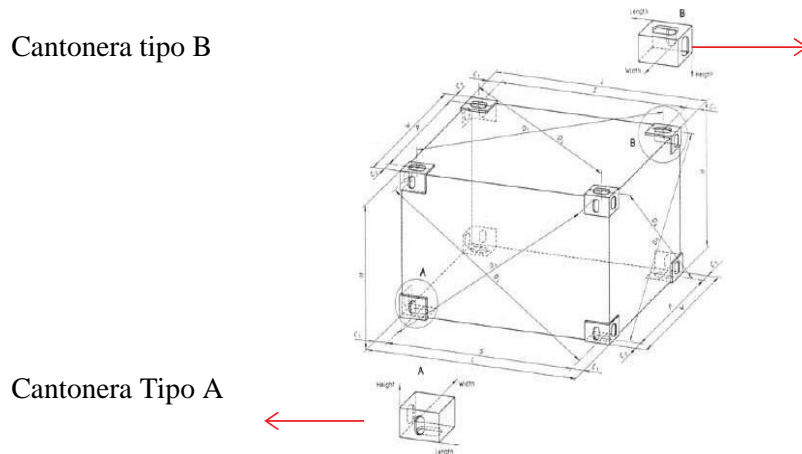


Ilustración 9: Fijación mediante cantoneras

Fuente: (Barón, Carlos, 2009)

Las cantoneras inferiores (tipo A) sobresalen del contenedor 17mm mientras que las cantoneras superiores (tipo B) sobresalen 6mm de la cubierta. La parte inferior está compuesta por dos carriles laterales, una serie de travesaños y un *cuello de ganso* (El nombre deriva de la forma que tenían los ganchos de los antiguos remolques de trailers). *Fuente: (Barón, Carlos, 2009, pág. 13)*



Ilustración 10: Vista inferior del contenedor en la cual se verifica el túnel de cuello de ganso

Fuente: (Barón, Carlos, 2009)

Los contenedores cuentan con una pestaña exterior la cual se encuentra hacia afuera, esta pestaña brinda una mayor facilidad de reparación, minimizando la posibilidad de corrosión. Los travesaños están compuestos por pequeños elementos plegados con perfiles en U y otros alargados, Este sistema corresponde a la distancia que tienen las

juntas de cada tablero contrachapado con el suelo, que se coloca a una cierta distancia del eje. Se colocan 3 piezas de 4.00mm de espesor formando un perfil en cada travesaño. El cuello de ganso está formado por una pieza de chapa plegada en forma de sombrero, una serie de piezas en forma de arco, perfil en U, un cabezal con caja soldada y el sistema de “skid” antes mencionado. El carril central inferior se compone por una platina de 4.0 x 50 mm colocada sobre los travesaños que soportan el tablero del suelo desde el centro. Existen cuatro bases colocadas en las esquinas, son piezas de seguridad que van soldadas al contenedor. *Fuente:* (Barón, Carlos, 2009, pág. 16)

El panel frontal se compone de una lámina de acero plegado en vertical con sección trapezoidal en piezas unidas, para formar un solo panel por medio de la soldadura continua. El espesor de la chapa es de 2.0 mm y las dimensiones de plegado son: fondo 45.6 mm, lado exterior 110 mm, lado interior 104 mm y el total de la plegadura es de 250 mm. La estructura trasera donde se fijan las puertas está compuesta por un dintel, un batiente, cuatro cantoneras y dos postes de esquina, estos postes están contruidos por una pieza interior de acero en perfil en U plegado, soldado conjuntamente para formar una sección hueca que permita la apertura de la puerta. Estos postes llevan soldados las cuatro espigas de las bisagras de las puertas. El dintel se construye por una pieza inferior de perfil en U de acero, el batiente de la puerta se construye con una pieza de acero extruido con un perfil especial en U, con soportes para cada uno de los herrajes de cierre. La cara superior del batiente tiene una pequeña inclinación para facilitar la evacuación de agua. Las hojas de las puertas están diseñadas de forma que la hoja derecha se abra antes que la izquierda ya que esta sigue una normativa. *Fuente:* (Barón, Carlos, 2009, pág. 16)



Ilustración 11: La parte posterior es la que cuenta con las puertas para abrir el contenedor

Fuente: (Barón, Carlos, 2009)

Para finalizar con las partes del contenedor el gráfico explica detalladamente las **partes con las que cuentan los contenedores estándar.**

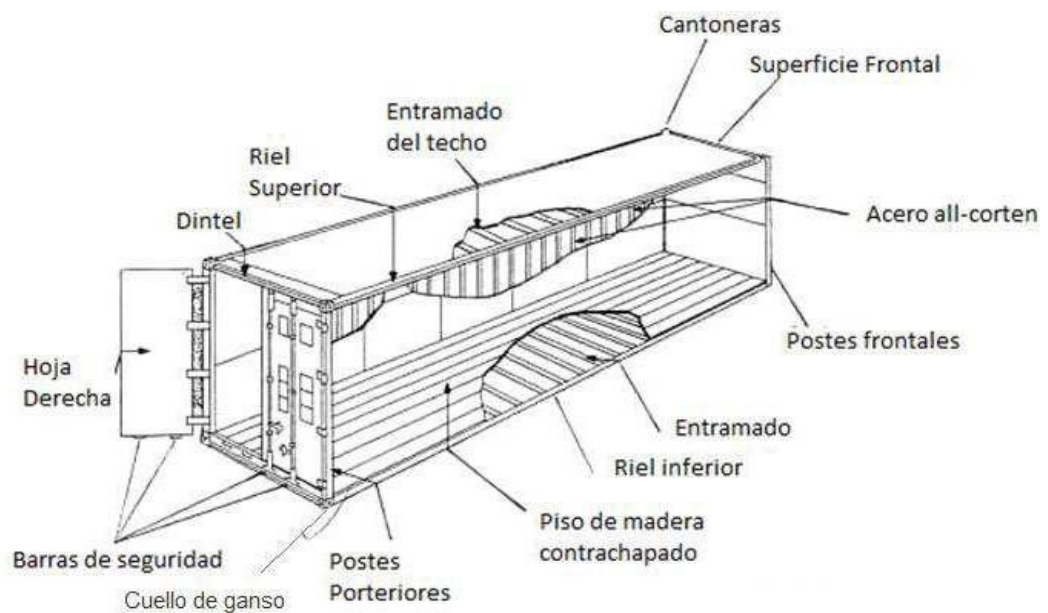


Ilustración 12: Partes del contenedor estándar

Fuente: (De Luca, Nicolás Germán, 2011)

- **Pilares_postes:** Son elementos ubicados en las esquinas del contenedor, formando un marco vertical.
- **Esquineros:** Son molduras ubicadas en las esquinas del contenedor, éstas sirven para manipular el contenedor.
- **Travesaño y solera:** Es el elemento que se encuentra en la puerta principal formando un marco sobre dicha puerta.
- **Marco frontal:** Se ubica frente a la puerta principal del contenedor, está conformada por los travesaños superiores e inferiores.
- **Travesaño Superior:** Son los elementos superiores en los costados del contenedor, formando una estructura.
- **Travesaño inferior:** Son los elementos inferiores a manera de vigas, ubicados en los costados del contenedor, formando una estructura.
- **Travesaños de piso:** Ubicadas dentro del marco del soporte del piso, son las vigas transversales que soportan el contenedor.
- **Piso:** Generalmente es de tablonos o madera lamina dura o suave.
- **Costados y Frente:** Los contenedores GP tienen paneles de acero corrugado, los mismos que se apoyan en los durmientes longitudinales, mientras que los contenedores GRP no utilizan elementos longitudinales para apoyar dichos paneles.
- **Puertas:** Por lo general estos elementos son de metal y enchapado, corrugado.
- **Sello de seguridad:** Es un código propio del contenedor, el mismo que se coloca en la puerta principal como información del mismo.

Tipos de anclaje

Los contenedores como se mencionó son módulo que al juntarse uno con otro forman un sistema, contienen una gran característica de resistencia la cual permite apilar numerosos contenedores uno sobre otro y para poder juntarse se necesitan piezas complementarias. Estas piezas sirven de amarre y de estiba, existen varios en el mercado que dan las facilidades de anclar a los contenedores de diferentes formas, como contenedores uno al lado del otro, cruzados, uno sobre otro, etc.

- **Twist- lock:** Esta pieza ancla a contenedores mediante las cantoneras, su funcionamiento es el siguiente:

Se introduce en la abertura por medio de un spreader perteneciente a un equipo móvil que la hace girar a 90°, con lo que la pieza twist-lock o pieza giratoria de sujeción, queda fija al contenedor y se bloquea; mediante su cable de acero se une a la otra cantonera con la mismas pieza twist-lock y se unen los dos contenedores.

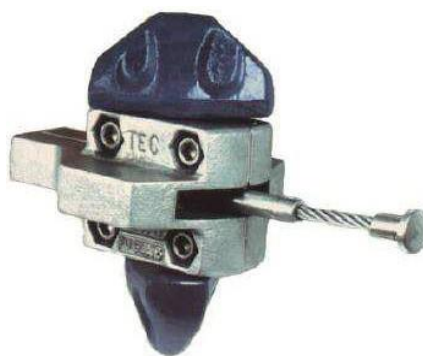


Ilustración 13: Imagen de twist-lock

Fuente: (Barón, Carlos, 2009)

Los puntos fijos también pueden ser de gran ayuda al momento de anclar contenedores ya que estabilizan y fijan a los contenedores uno sobre otro.



Ilustración 14: Unión de contenedores por puntos fijos

Fuente: (Barón, Carlos, 2009)

Revestimientos de contenedores

Para que un contenedor sea habitable necesita contar con un revestimiento porque en su estado natural el contenedor no facilita una vida confortable.

Existen varios revestimientos que pueden ser usados en contenedores como son:

- El más común la madera: Este aislante térmico se ha usado por años en la construcción, por su superficie porosa y por su amplitud conductora, tiene un valor intermedio entre sus componentes sólidos y el aire contenido en los poros.
- Lana de vidrio: Es un producto natural inorgánico y mineral, que, por su naturaleza, características técnicas y prestaciones, la lana de vidrio es indispensable en cualquier proyecto, aportando notorios y rentables beneficios al mejorar el confort térmico en todo tipo de espacios. Gracias a su estructura elástica y fibrosa, la lana de vidrio presenta valores inmejorables de absorción y amortiguación acústica. El ruido ya sea ambiental, industrial o proveniente de otros lugares, es uno de los principales factores de falta de confort.

Siendo estas las formas más comunes de revestir los contenedores, pero no las únicas, porque cualquier material termo-acústico puede ser de gran ayuda para revestir contenedores, estos materiales son varios y existe un gran número en el mercado.

Para ocultar los revestimientos existen varios materiales que se pueden utilizar como gypsum, que son placas de yeso, muy económicas fáciles de instalar y su colocación es muy rápida ya que se instala mediante perfiles metálicos que aceleran este proceso. Así como este material existen varios como latas, cartón y como no mencionar a la madera que en este caso hay la opción de no ser recubierta.

La utilización de estos materiales pueden llegar hacer una forma ecológica si los utilizamos sin dejar ningún desecho, sacando al máximo provecho que nos brindan estos materiales, la utilizando de retazos que les ha sobrado a empresas que fabriquen cada material, es una forma muy útil de formar ecología, creando recubrimientos en piezas que si se daña una no tengamos que cambiar todo el juego, tan solo esa pieza con un retazo de revestimiento, sin la utilización de fijación como ejemplo el mortero, es un gran ahorro que involucra a la ecología, es mejor hacer ecología que reciclar la diferencia está que si logramos un proyecto ecológico mediante el aprovechamiento máximo de cada material innovador del mercado, no es necesario reciclar a ese material, si se lo recicla se involucra la contaminación ambiental por el uso de maquinaria y procesos que lleven a la fundición del material.

K. Ecología

Es el conjunto de conocimientos referentes a la economía de la naturaleza, la investigación de todas las relaciones del animal tanto con su medio inorgánico complejas interrelaciones a las que Charles Darwin se refería como las condiciones de la lucha por la existencia. (Ecology, 1957)

L. Vivienda ecológica

Es una vivienda en la que se intentan cerrar al máximo los ciclos de energía y materia. Reduciendo la entrada de energía y materia provenientes del exterior en la vivienda, con lo que se consigue un importante ahorro económico, y en consecuencia directa un aumento de nuestra libertad e independencia con respecto a las grandes corporaciones energéticas y agroindustriales. Esto quiere decir que la vivienda ecológica es una vivienda libre. Para poder contar con una vivienda ecológica debemos aprender el concepto de las 5R que es: REDUCIR, REUTILIZAR, RECICLAR, RENOVABLE Y RAZONAR.

REDUCIR nuestro consumo individual de energía, agua y recursos naturales; mediante una serie de medidas de ahorro y mejora de la eficiencia tanto de nuestra tecnología (electrodomésticos), como de nuestros hábitos. Además de *REUTILIZAR* todo lo que sea posible (reparaciones), y *RECICLAR* todo lo demás (compostaje). Sin olvidar, el uso de energías *RENOVABLES* autónomas y descentralizadas, como la solar (luz del día), eólica (Viento) Y finalmente, *RAZONAR* para saber en qué mundo queremos vivir, y como poder llegar a obtenerlo este mundo.

Fuente: (Rubén, 2009)

M. Arquitectura Sustentable

El concepto de sustentabilidad ha sido definido no solo por la arquitectura sino también por la actividad humana. Según el diccionario de la Real Academia española, sustentable significa “que se puede sustentar o defender con razones”. La definición formulada por la Comisión Mundial de Ambiente y Desarrollo (*World Comisión on Enviroment and Development*) dice ser “el desarrollo que satisface las necesidades del

presente, sin comprometer la capacidad para que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades.”

La sustentabilidad está definida por tres pilares que se retroalimentan: el social, el económico y el ambiental. Estos pilares deben tener las mismas condiciones.

El desarrollo sustentable debe contemplar una superación al margen económico ya que de esto se trata; ahorrar lo que más se pueda al momento de crear viviendas, esto se logra mediante el principio de las “5R” que nos permiten crear un ahorro notable dentro del parámetro de la economía sin afectar al medio ambiente y que sea aceptado por la sociedad.

Para el proyectista, el concepto de sustentabilidad también es complejo. Gran parte del diseño sustentable está relacionado con el ahorro energético, mediante el uso de técnicas como el uso de sistemas fotovoltaicos, o depuración de agua. Proyectar de forma sustentable también significa crear espacios que sean saludables, viables económicamente y sensibles a las necesidades sociales. Por sí solo, un diseño responsable desde el punto de vista energético es de escaso valor.

Fuente: (Martino, 2008)

N. Arquitectura Bioclimática

La arquitectura bioclimática puede definirse como la arquitectura diseñada sabiamente para lograr un máximo confort dentro del edificio con el mínimo gasto energético, esto quiere decir que no porque la vivienda sea bioclimática debe dejar algunas de las características de una vivienda normal. Para ello aprovecha las condiciones climáticas de su entorno, transformando los elementos climáticos externos, en confort interno gracias a un diseño inteligente. Las fuentes de energía renovables pueden formar parte de esta arquitectura, cuando se requiera de su uso por problemas climáticos.

Se llega a través del conocimiento y la buena utilización de los elementos reguladores del clima y de las energías renovables. Durante la fase de diseño del edificio es importante contemplar todos los elementos en su conjunto: estructuras, cerramientos, instalaciones, revestimientos, etc. Dado que carece de sentido conseguir un ahorro energético en determinada zona y tener pérdidas de calor en otra.

Fuente: (García L, 2008)

O. Sistema de Energía Solar Fotovoltaica.

Los sistemas fotovoltaicos o paneles solares consisten en un conjunto de elementos llamados células solares o células fotovoltaicas, colocados en paneles que transforman directamente la energía solar en energía eléctrica.

Esta luz solar transporta la energía en forma de flujo de fotones, provocando una corriente eléctrica, a esto se llama efecto fotovoltaico. Las células solares son pequeños elementos fabricados de un material semiconductor que se les ha añadido determinados tipos de impurezas, cuando incide en ellos la radiación solar, se vuelve energía.

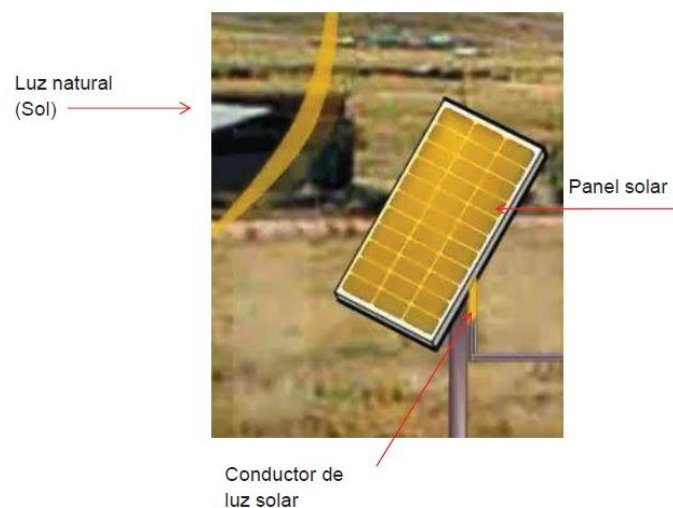


Ilustración 15: La instalación de este sistema es fácil

Fuente: (Energética, 2011)

El conductor de luz dirige a la energía eléctrica a una batería en la cual se almacena

la energía hasta que sea necesario su uso.

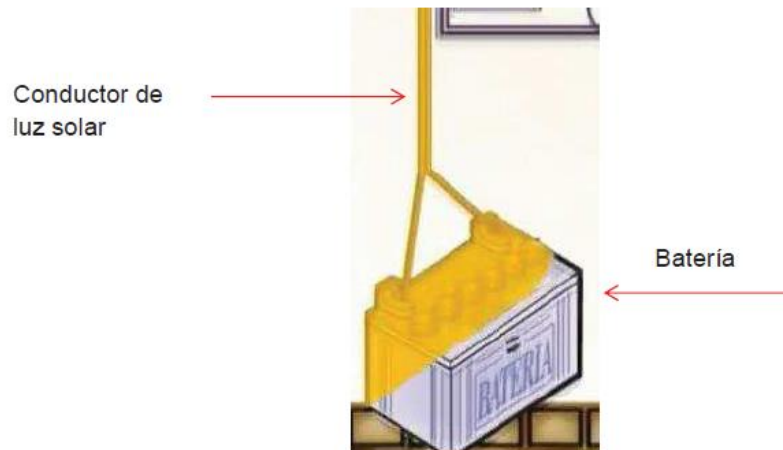


Ilustración 16: Funcionamiento del almacenamiento de energía

Fuente: (Energética, 2011)

Este sistema está compuesto por varios equipos para que su funcionamiento sea correcto, los cuales son:



Ilustración 17: Equipos necesarios para funcionamiento de panel solar

Fuente: (Energética, 2011)

Los paneles solares están encargados de recibir la luz del sol en sus celdas, y las transforma en energía eléctrica

- Los cables son los que transportan la energía eléctrica que va desde el panel

hasta la batería eléctrica.

- El regulador controla la corriente que llega a la batería, por sus luces indicadoras podemos saber si la batería se encuentra cargada o no, tiene también como función proteger a la batería de posibles cortocircuitos, sobrecargas, sobre descargas. Sin el regulador el sistema no puede funcionar.
- La batería es el depósito de energía eléctrica que llega del panel solar, para que esta energía pueda ser utilizable, debe pasar nuevamente por el regulador de carga, después de este paso todo aparato eléctrico podrá ser conectado sin dificultad.
- El conversor de voltaje sirve para controlar el voltaje que necesitamos, de aparatos que se manejen mediante pilas.
- Las tomas sirven para conectar directamente los aparatos eléctricos que se manejen mediante las mismas. Las lámparas, son especiales ya que son ahorrativas y están fabricadas solo para el uso de este sistema.

Este sistema es muy funcional por su gran ahorro energético y económico que puede contar una vivienda. En la actualidad muchas personas son conscientes del gran daño que existe en el mundo por el alto índice de contaminación, es por esto que muchas personas instalan este sistema en sus hogares.

P. Laguna de estabilización.

“Tratamiento de aguas residuales por lagunas de estabilización”. Como menciona Romero, Rojas Jairo Alberto (1999)

La laguna de estabilización son lagunas que tratan el agua negra para ser usadas como aguas de riego, se constituye por excavaciones poco profundas cercadas por

taludes de tierra.

Los procesos biológicos más importantes son:

Oxidación de la materia orgánica:

Esta primera etapa consiste en la utilización de bacterias aerobias (bacterias que no requieren oxígeno para vivir) que pueden ser algas. Esta laguna permite la producción de energía y nuevas células. El agua negra permanecerá dentro de esta laguna por un período de tiempo de 20 a 30 días y cuentan con una profundidad de 1 a 1.5m

Laguna de maduración

“Sistemas de lagunas de estabilización” Como indica Rolim, Mendoza Sergio (2000). Es la última etapa del tratamiento, su objetivo es la eliminación de bacterias patógenas (efecto desinfectante), se construyen generalmente con tiempo de retención de 3 a 10 días cada una y con una profundidad de 1 a 1.5m

Q. Depuradora de aguas residuales.

La depuradora de aguas residuales, ofrece una nueva solución para el correcto tratamiento de aguas residuales, sin causar daños al medio ambiente. Consiste en un sistema de reutilización del agua, mediante un proceso, que la purifica para que esta pueda volver hacer útil, y así ayudar al planeta.

Como dice TOTALAGUA, Pag. 2 del catálogo del producto “ecocicle” “Se recuperan las aguas para su posterior uso en la cisterna del inodoro, la limpieza de suelos y el riego.

Permite ahorrar una cantidad considerable de agua y dinero para usos tan frecuentes como los ya comentados.

Actualmente el consumo estimado de agua por persona y día entre la cisterna del WC y el riego del jardín es de alrededor de 65 litros, con lo cual podemos reducir el

consumo en una vivienda de 4 personas hasta un total de 90.000 litros anuales.

Su diseño compacto, incluyendo todos sus tratamientos en un solo depósito, además de su nulo mantenimiento, lo hace ideal para instalar en los bajos de cualquier vivienda o enterrado.

Cumple con toda la normativa vigente: europea, estatal y autonómica.”

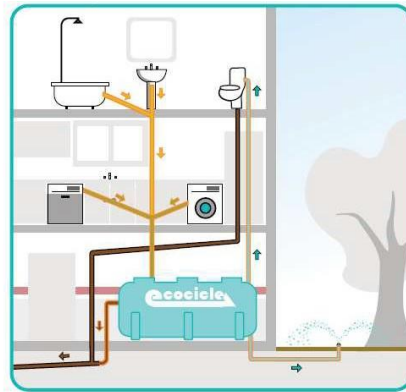


Ilustración 18: Patente Hidráulico del modelo ecocicle.

Fuente: (totagua, 2019)

“La gama de Ecocicle se clasifica en función de la procedencia de las aguas a recuperar. Para los cálculos se utilizan valores aproximativos de consumos de agua por habitante equivalente - alrededor de 65 litros por día. Las aguas son reutilizadas para el riego o su recirculación hacia las cisternas de los inodoros. Si el agua se reutiliza para las cisternas del baño debe ser colorada, según normativa, para poder reconocer que ha sido reutilizada.” Como dice TOTALAGUA, Pag. 2 del catálogo del producto.


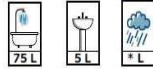

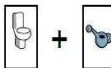
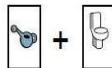

MODELOS ECOCICLE	ecocicle	ecocicle plus	ecocicle MBR
PROCEDENCIA DE LAS AGUAS (lts /hab. /día)	 5 L 75 L	 75 L 5 L * L	 75 L 5 L 24 L 20 L 22 L 54 L
REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS (lts /hab. /día)	 +	 +	



Ilustración 19: Opciones del modelo ecocicle

Fuente: (totagua, 2019)

Los procesos consisten en:



Ilustración 20: Modelo Ecocicle

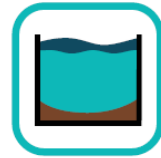
Fuente: (totagua, 2019)



Ilustración 21: Procedimiento Ecocicle

Fuente: (totagua, 2019)

- **Primera Etapa:** Se realiza una etapa de pre-filtraje automático, se separan en ella las partículas de mayor tamaño.



En la primera cámara se realiza el desengrase y el desarenado, por diferencia de densidad separamos por la parte superior los aceites y grasas y por la parte inferior las arenas y lodos. En esta etapa se realiza también una purga automática para eliminar las arenas y lodos.

- **Segunda Etapa:** En la segunda etapa se realiza una oxidación biológica, donde se produce una descomposición de la materia orgánica gracias a la aportación de aire y a la generación de microorganismos aerobios.



- **Tercera Etapa:** Se esteriliza el agua mediante un filtro de rayos UV que elimina bacterias, virus y protozoos (Rendimiento del 99,9%).



Se almacenan las aguas ya depuradas para su posterior uso, ésta etapa incluye también entrada de agua potable, para mantener el nivel de agua en la cámara en caso de falta de entrada de agua depurada.

Dependiendo del uso que se le va a dar a las aguas se realiza:

- Coloración + cloración: para uso en las cisternas del WC
- Cloración: para uso en riego



Ilustración 22: Proceso Ecocicle

Fuente: (totagua, 2019)

Instalación enterrada:

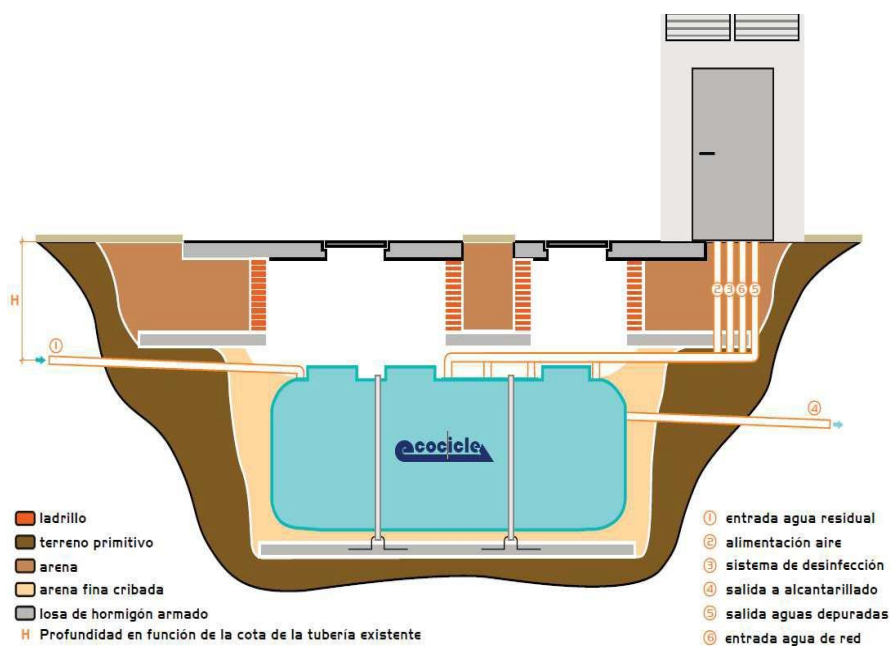


Ilustración 23: Opción in ecocicle enterrado

Fuente: (totagua, 2019)

2.1.3 Marco Referencial

El interés de la arquitectura en estos contenedores queda demostrado por la innumerable cantidad de proyectos y obras que han sido realizadas con módulos de dimensiones similares, o directamente con las propias cajas de transporte recicladas. Las mismas ventajas que ofrecen para el transporte general son útiles en la construcción, ya que la posibilidad de trasladar unidades de edificios completamente acabadas en fábrica, reduciendo las tareas en obra a la ejecución de cimentaciones e instalaciones, resulta de especial interés para la prefabricación.

En las páginas siguientes será vista una selección de módulos habitables estándar, proyectos experimentales, edificios modulares y finalmente edificios modulares de quita y pon, realizada sin ánimo de inventario exhaustivo sino desde la pretensión de hacer un barrido suficientemente representativo desde el punto de vista de las ventajas ambientales que este tipo de construcción presenta.

2.3.1 TIPO DE MODULOS

- MÓDULOS ESTÁNDAR Y MÓDULOS ADAPTADOS

Aquí se reseñan los sistemas modulares que, dirigidos a la realización de construcciones temporales o permanentes, están conformados por unidades tridimensionales estándar que habitualmente reciben poco o ningún tratamiento para adaptarse a las condiciones del sitio o del edificio del que formarán parte. También se incluyen aquellos sistemas estandarizados que sí se adaptan a los requerimientos específicos de un proyecto o clima particulares o bien, y en forma contraria, implican la adecuación de éste a las condiciones de la construcción modular. A éstos se los denomina módulos adaptados.



Ilustración 24: Módulos estándar en edificios temporales

Fuente: (Wadel, 2009)



Ilustración 25: Contenedores de transporte en un campamento, África

Fuente: (Wadel, 2009)



Ilustración 26: Módulos adaptados Yorkon para un edificio de viviendas, Reino Unido

Fuente: (Wadel, 2009)



Ilustración 27: Módulos adaptados Modultec para un edificio escolar, España

Fuente: (Wadel, 2009)

- **PROYECTOS EXPERIMENTALES**

Se refiere al nivel de desarrollo de ideas o anteproyectos de arquitectura basada en módulos tridimensionales que no han llegado a construirse pero que, por su singularidad o sus aportaciones en cuanto a aprovechamiento de suelos no aptos para la construcción convencional, flexibilización de restricciones normativas, modelos de gestión alternativos, adaptabilidad a usos cambiantes y a la evolución de las necesidades, facilidad de desconstrucción de los edificios o ventajas ambientales son de especial interés para este estudio.

Modular Accommodation System, MAS (Inglaterra), Un sistema basado en una torre estructural de acero a la que pueden fijarse unidades estándar a diferente altura y hasta seis niveles, con las cuales se pueden formar viviendas de 20, 40 y hasta 80 m² por planta según los cuatro módulos base que forman cada nivel estén unidos entre sí o no. La torre, que es lo primero que se

construye y concentra las cimentaciones, aloja el núcleo de circulación vertical y actúa a la vez de grúa para el izado de los módulos que, una vez posicionados, son fijados a la estructura por medio de anclajes mecánicos. La conexión de las instalaciones se realiza con acometidas removibles, que permiten un fácil desmontaje. Los módulos, de ancho estándar 2,44 m, están previstos en acero. La propuesta va más allá de un sistema constructivo modular. La idea central es que la unidad vivienda sea permanente pero el edificio no, es decir que los módulos puedan acompañar a su propietario en distintas localizaciones a lo largo de su vida. Basándose en el bajo precio del transporte de contenedores de carga, la vivienda entera formada por uno o más módulos podría ser transportada con todas sus pertenencias dentro, y montada en una nueva torre y sitio.

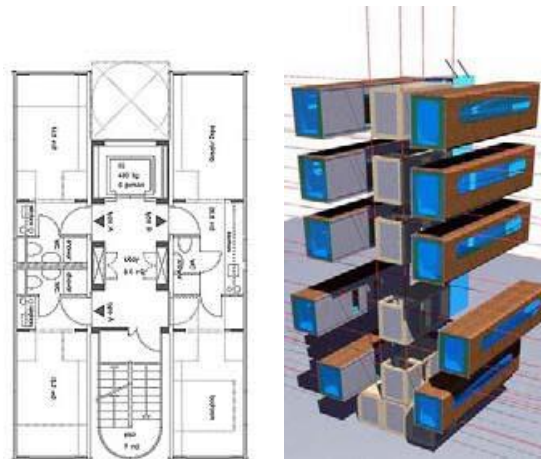


Ilustración 28: Modular Accommodation System, MAS, Inglaterra

Fuente: (Wadel, 2009)

Proyecto Domino.21. Presentada en la feria de Madrid 2004, es una propuesta de edificio modular desmontable compuesto a partir de componentes de catálogo de diferentes marcas, intercambiables y compatibles entre sí. El objetivo era conseguir viviendas colectivas adaptables a las necesidades de diversos ocupantes y fáciles de modificar en el tiempo. El

proyecto, una continuación de la investigación posdoctoral llevada a cabo en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid y Coordinado por el profesor J. M. Reyes, fue desarrollado en los cursos lectivos 2002/03 y 2003/04 con la ayuda de alumnos y docentes. Su exposición en la feria respondió a la prueba de puesta a punto y construcción del prototipo, donde fueron ensayados ensambles, tiempos de montaje, coordinación entre empresas y productos, etc. La estructura empleaba un sistema estándar de estabilización de fachadas basado en pilares y jácenas modulares de acero, combinada con vigas de madera laminada. Los forjados fueron realizados con viguetas de un sistema de encofrado modular y tableros contrachapados, ambos de madera. La estructura de los módulos, con tubos de acero y los cerramientos, con paneles prefabricados y carpinterías de diversos materiales. Los componentes fueron recuperados una vez acabada la feria.



Ilustración 29: Proyecto Domino 21. Madrid- España

Fuente: (Wadel, 2009)

Yacht House. Proyectada en 1984, R. Horden y A. Vogler desarrollan en 1988 el sistema de células tridimensionales combinables Skydeck. Inspirados en la precisión y la calidad de la industria automovilística, náutica y de la aeronavegación, las unidades modulares que componen el edificio son

concebidas para ser prefabricadas completamente.

Una vez en obra, la construcción del edificio se reduce al montaje de los módulos sobre las cimentaciones, a través del izado mediante grúa hasta cuatro niveles, y al acoplamiento de los mismos entre ellos y con las acometidas de las instalaciones.

El sistema constructivo responde a una sofisticada combinación de elementos sobre un bastidor tridimensional de perfiles de acero, compuestos por diferentes opciones de cerramiento, divisiones interiores, cubiertas, balcones, protecciones solares, equipamientos e instalaciones que admiten combinaciones y variantes para responder a la personalización de cada proyecto. El ancho de los módulos es de 3 m, pudiendo combinarse varias unidades sin cerramientos laterales para conseguir espacios de 6, 9 o 12 m. El sistema Skydeck preveía además ciertas innovaciones como aplicación de informática en el control de la climatización y de motorización de protecciones solares para ahorrar energía.

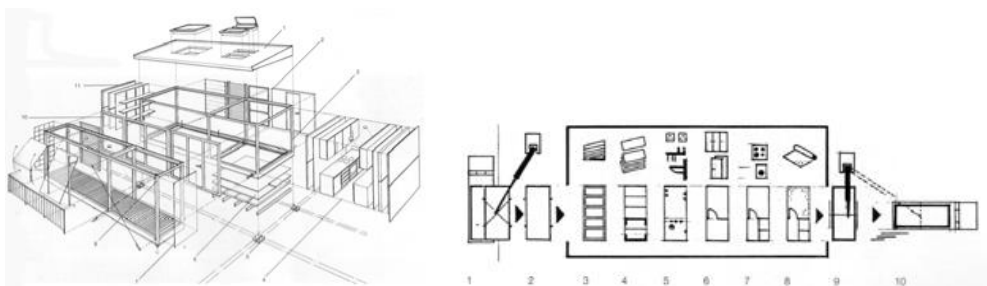


Ilustración 30: Yacht House

Fuente: (Wadel, 2009)

Proyecto APTM. Se presentó en la edición de 2005 del salón Construmat de Fira de Barcelona Dirigido por J. Bohigas, bajo el objetivo de investigar y potenciar la construcción de viviendas de bajo coste, adaptables a las nuevas

necesidades sociales y en espacios mínimos. Uno de los prototipos presentados era Chiken, diseñado por S. Cirujeda, especialmente concebido como una solución de vivienda de quita y pon que aprovecha diversos materiales de catálogo que combinados se organizan bajo un esquema modular tridimensional y ligero.

Además de la recuperabilidad de materiales que hace posible el sistema constructivo, resulta de interés una segunda característica diferencial con respecto al resto de opciones presentadas, que es la utilización temporal del suelo. En efecto, Chiken puede construirse sobre suelos tradicionalmente no aprovechados, existentes en muchas de las ciudades españolas, especialmente en áreas en transformación, ya sea porque es posible disponer de ellos en forma temporaria mientras se decide sus usos definitivos o se liberan las restricciones de disponibilidad que pudiera haber, o porque su baja capacidad portante no admite soluciones constructivas convencionales. Muchos de los materiales empleados son reciclados, como la estructura que reaprovecha un sistema de perfiles metálicos de estabilización de fachadas.

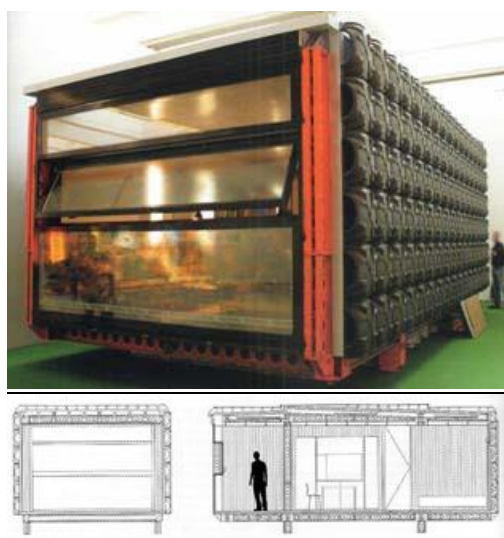


Ilustración 31: Proyecto APTM. Barcelona – España

Fuente: (Wadel, 2009)

- **EDIFICIOS MODULARES NO DESCONSTRUIBLES**

Se trata de construcciones que responden a la lógica de la coordinación dimensional y la prefabricación modular tridimensionales, aunque no necesariamente hay en ellos una correspondencia entre las unidades modulares y funcionales o bien no están pensados para ser desconstruidos y vueltos a construir. Aunque esta última condición dificulta reutilizar, rehabilitar y reciclar unidades, componentes y materiales, muchos de estos edificios contienen información que podría ser útil en esos aspectos.

Microflat. Piercy Conner, un estudio de arquitectura de Londres, diseñó en 2001 un edificio de minipisos modulares de 25 m² para profesionales y trabajadores de renta elevada que desean vivir muy cerca de sus trabajos. El emprendimiento, que reavivó la polémica acerca de los límites mínimos de la vivienda, se basa en la tecnología de construcción de las caravanas y los yates. La construcción, una vivienda asequible entendida como producto industrial en palabras de los propios arquitectos, está resuelta sobre un bastidor tridimensional tubular de acero que comprende el minipiso e incluye un núcleo prefabricado que contiene baño y cocina, cerramientos interiores y exteriores, carpinterías, revestimientos, pavimentos e instalaciones, todo lo cual es montado en fábrica.

El transporte hasta la localización, habitualmente solares entre medianeras el centro de los grandes núcleos urbanos ingleses, se realiza en camión y el montaje se realiza enchufando la célula a un núcleo de circulación vertical y servicios, de manera similar a la usada en la Nagakin Tower de K. Kurosawa. La diferencia más importante entre esta propuesta de Microflat Company y otras experiencias de edificios modulares de vivienda es el tratamiento de la

fachada, conformada por novedoso un juego de volúmenes cerrados y balcones producto de la yuxtaposición de secciones de módulos a 45 grados.



Ilustración 32: Microflat. Londres-Inglaterra

Fuente: (Wadel, 2009)

Yosemite Cabin. Anderson Architecture, de EEUU, ha desarrollado a partir de 2003 diversos proyectos de vivienda basados en un prototipo de edificio plurifamiliar modular ligero realizado con estructura de acero y cerramiento vertical y horizontal de paneles SIPS de 15 cm de espesor. Este prototipo, de planta baja libre con servicios agrupados y dos niveles de vivienda, se basa en una retícula espacial de 2,44 x 3,66 x 2,44 m de tubos de acero de 15 x15 cm. Cada planta ocupa tres módulos de ancho por cinco de largo, con juntas atornilladas en la mitad del módulo central, en el sentido del ancho, para facilitar el transporte.

El emplazamiento exigía un alto nivel de autosuficiencia del edificio, razón por la cual aloja instalaciones solares térmicas y fotovoltaicas, así como captación de aguas de lluvia y reciclaje de aguas grises, todo ello incluido en la estructura modular. La estructura tubular recibe en fábrica el cerramiento

interior y exterior de paneles SIPS, las carpinterías, los revestimientos ligeros, los pavimentos y todas las instalaciones. El traslado de cada media planta, un volumen de 2,44 x 3,66 x 18,3m, se realiza en camión y se posiciona en obra con una grúa ligera. Las cimentaciones suelen ser superficiales, puntuales y de reducidas dimensiones, gracias al bajo peso del sistema.

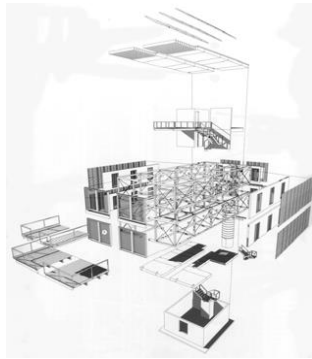


Ilustración 33: Yosemite Cabin EEUU.

Fuente: (Wadel, 2009)

Murray Grove. Promovido por Peabody Trust y el estudio Cartwright Pickard la empresa Yorkon construyó entre 1998 y 1999 el edificio de viviendas. Con planta en forma de L y cinco niveles, está resuelto mediante el apilamiento de 74 módulos tridimensionales ligeros autoportantes. Las caras orientadas hacia la calle y el patio interior están dotadas de pasillos de acceso y balcones, respectivamente, realizados con una estructura modular de acero. La unión entre ambas alas de la L recibe un núcleo de circulación vertical que si bien es prefabricado no responde a la modulación de las unidades de vivienda. Las cimentaciones convencionales de hormigón armado y las acometidas de las instalaciones fueron realizadas durante el tiempo de fabricación de los módulos, de modo que al llegar los mismos a obra el edificio fue conformándose mediante el posicionamiento de las unidades realizado a través de una grúa que las recogía desde los camiones que las

transportaron de dos en dos, operación que demoró 10 días. Fueron necesarias 17 semanas más para la instalación de las partes no montadas en fábrica (escaleras, pasillos, balcones, revestimientos cerámicos de la fachada, cubierta, etc.) demorando todo el proceso 44 semanas, alrededor de cuatro meses y medio menos que una obra convencional del mismo promotor. El coste final fue muy similar al de las promociones habituales.



Ilustración 34: Murray Grove

Fuente: (Wadel, 2009)

- **EDIFICIOS MODULARES DESCONSTRUIBLES Y RECONSTRUIBLES**

En este apartado se engloban los edificios que en principio resultan de mayor interés, que son los que pueden construirse y desconstruirse ya que esta condición hace posible que puedan volverse a utilizar o bien ser reaprovechados sus recursos una vez sean desmontados completamente en fábrica. Esto último se asegura cuando las unidades o los edificios se gestionan en ciclos de alquiler, sistema que como se ha comentado es de especial interés de cara a las demandas del cierre de los ciclos materiales.

Fawood Children's Centre. Reconocido con el premio Stirling del Royal Institute of British Architects de 2005, desarrollado en Londres. El sistema constructivo de Container City ha sido usado en viviendas, oficinas y escuelas. Basado en el apilamiento y la unión de contenedores que después de un cierto tiempo de uso no cumplen las exigencias del transporte intermodal internacional que pueden combinarse con estructuras y cerramientos verticales independientes, permite la construir en una o más plantas de altura uniendo varios módulos para formar espacios mayores. Estos módulos de estructura de bastidor y chapa corrugada de acero, que son capaces de resistir apilamientos de una decena o más de unidades cargadas, son adaptados para construcción habitable mediante un trasdosado interior conformado por aislamiento térmico y aplacado de revestimiento, quedando la cara exterior sin modificaciones. Las carpinterías se instalan mediante el troquelado de los laterales chapa corrugada que, removidos completamente, generan espacios de doble ancho o más. La operación se completa con las instalaciones y la aplicación de pavimentos y falsos techos atendiendo siempre a espesores delgados, para no restar medida a las reducidas dimensiones interiores de los contenedores.



Ilustración 35: Fawood Children's Centre. Londres

Fuente: (Wadel, 2009)

American Center. Construido en París, Francia en tres meses y medio a finales de 1991, un edificio modular albergó espacios administrativos, de exposición y docencia. Durante los dos años y medio que duró la construcción del proyecto definitivo. El concurso para el edificio provisional, ganado por Nasrine Seraji, disponía de un plazo de 10 días para el proyecto y de cuatro meses para la elaboración de la documentación de obra. Aun con tiempos tan cortos se consiguió un edificio de una calidad tal que, cuando debió ser desmontado en febrero 1994 porque el definitivo ya estaba acabado, algunos habitantes del barrio se organizaron para intentar impedirlo.

La preexistencia en el sitio de emplazamiento, la plaza Leóplod de Bercy, de redes de infraestructura subterráneas y árboles condicionaron el proyecto, encontrándose que la mejor solución se alcanzaría mediante el uso de módulos tridimensionales ligeros de estructura y cerramientos metálicos que no necesitaban de cimentaciones importantes y cuya disposición podía adaptarse al arbolado. Formando un patio triangular que sigue la forma de la plaza, las unidades descansan unas sobre otras en dos plantas y, junto con la estructura de pórticos metálicos de la cubierta de tela tensada que vuela sobre todo el conjunto, descansan sobre una cimentación corrida de hormigón armado de sólo 20 cm de profundidad (la plaza tenía redes de infraestructura a baja profundidad).

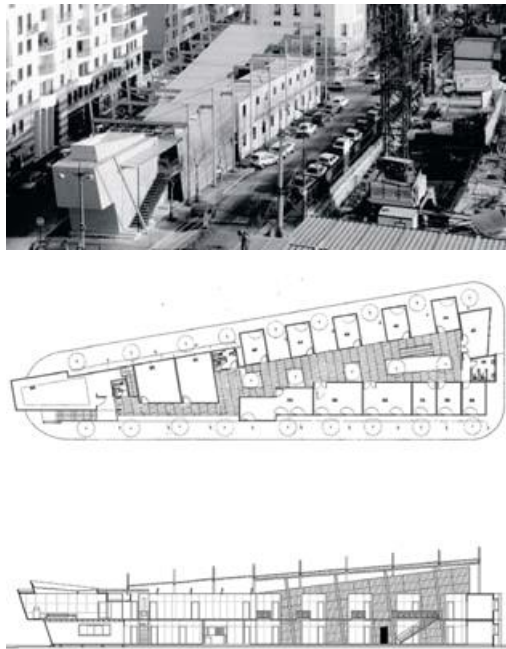


Ilustración 36: American Center. Paris

Fuente: (Wadel, 2009)

Spacebox. El proyecto, del estudio De Vijf de Róterdam, Holanda, se basa en una vivienda modular de un ambiente capaz de ser transportada, agrupada y combinada de diferentes maneras para formar conjuntos residenciales, hasta ahora instalados sólo en universidades como Utrech, Delft, Eindhoven, Hilversum, etc. Las unidades de 19 m² de superficie están equipadas con baño y una cocina integrada a la sala dormitorio, todo ello dentro de un módulo autoportante y completamente acabado en fábrica de 3,00 m de ancho, 6,50 m de largo y 2,82 m de altura, con un peso de 2,5 t (132 kg/m²). Los paneles de fachada y cubierta son de tipo sándwich, compuestos de dentro hacia fuera por capas de acabado decorativo, resistencia al fuego, tablero contrachapado de madera, espuma aislante térmica de poliestireno expandido y un acabado exterior de laminado de poliéster y fibra de vidrio. El panel de suelo tiene idéntica composición, sólo que descansa sobre viguetas de madera capaces de soportar una carga de 175 kg/m². Una estructura independiente de pilares tubulares de acero permite levantar hasta tres niveles

de módulos autoportantes, descansando el conjunto sobre una cama de perfiles tubulares de acero galvanizado cuyas patas apoyan sobre losetas de hormigón armado que, junto con las acometidas de las instalaciones, se realizan previamente en el sitio de emplazamiento.



Ilustración 37: Spacebox Rotterdam-Holanda

Fuente: (Wadel, 2009)

Züri-Modular. Bauart Architekten desarrolló este nuevo sistema como respuesta a un encargo de las autoridades locales de Zurich, que consistía en realizar un prototipo de escuela que no sólo se montara rápidamente, sino que pudiera ser deconstruido, trasladado y reconstruido en un nuevo sitio. Las células tridimensionales están resueltas mediante estructura y cerramientos de madera, con aislamiento térmico mineral de gran espesor, al igual que en el sistema Modular-T. Sus dimensiones son variables, aunque responden al patrón de las medidas predominantes en los espacios escolares como aulas, auditorios, despachos, núcleos sanitarios, etc. El ancho del módulo, de alrededor de 3 m, debió mantenerse por exigencias de transporte, de modo que los locales de grandes dimensiones se logran mediante la combinación de pares o más de unidades, en cuyo caso carecen de uno o ambos cerramientos laterales. A diferencia del Modular-T y para responder mejor a la condición de sencilla deconstrucción, en la configuración final del edificio es mucho más evidente la modulación, así como también las cimentaciones realizadas

sobre pies metálicos y dados de hormigón que mantienen al edificio separado del suelo.



Ilustración 38: Züri-Modular. Zurich-Alemania

Fuente: (Wadel, 2009)

2.1.4 Grandes Proyectos

Las técnicas han avanzado de forma que las limitantes en cuanto al diseño son prácticamente nulas. Pero estas tecnologías se han aprovechado principalmente de la creación de módulos.

Son distintos diseños en donde diferentes elementos van interactuando, creando un juego entre espacios y volumetría, así se produce un ahorro de espacios y una estética diferente.

- **El proyecto Keetwonen (Amsterdam).** Keetwonen es el primer proyecto de Tempohousing. El proyecto consta de 1.000 unidades de contenedores, una lavandería, un pequeño supermercado, un taller de reparación de bicicletas y un restaurante de difusión sobre una superficie de alrededor de 4,5 acres [1,8 hectáreas (300 metros) por 60]. Las unidades de contenedores convertidos se colocaron en el sitio a un ritmo de 20 a 25 unidades al día. En tan solo unas

pocas semanas adicionales para colocar también los servicios adicionales, tales como el restaurante y una oficina para el cuidador. Como un estudiante observa, "*Keetwonen tiene todas las comodidades de un campus - solamente la universidad no se encuentra*".

Los contenedores son módulos con marco de acero sísmicamente estables, soldados que se apilan hasta un diez por alto y entrelazada para su envío a través de océanos estable de rodadura. Ellos pueden tener más de 67.000 libras y cargas oso de más de 210 libras por pie cuadrado, mucho mayores que cualquier uso de los estudiantes, o abuso, pueden generar.

Las 1.000 unidades en Keetwonen se apilan hasta cinco niveles altos, atornillados entre sí y divididas en 12 diferentes edificios. Cubierta, pero no cerrado, galerías y escaleras conectan las unidades. En entre los edificios, hay patios entre los edificios formados por pasarelas, puentes y escaleras, que también proporcionan almacenamiento de bicicletas. Cada unidad tiene su propio balcón privado, o si el jardín unidad está en la planta baja.

Inicialmente, *De Gooijer* no estaba seguro de si el tamaño y la ubicación apelarían a los estudiantes. Los más comunes el tamaño y la mayoría de los contenedores económicos eran los 40 pies de altura, que son de 8 pies (2,4 m) de ancho, 40 pies de largo (12 m) y 8'6 " de alto (2,6 m). Pensó estudiantes podrían considerarlos demasiado estrecho y pequeño. En segundo lugar, la ubicación no era perfecto. Se encuentra al lado de una cárcel y en una zona industrial. Por lo tanto, la empresa decidida añadir servicios adicionales.

Sin embargo, la cubierta del estudiante holandés común era más pequeño que los 320 pies cuadrados (30 metros cuadrados) que los contenedores proporcionan a cada estudiante, sin la necesidad de compañeros. Además, hay

ventilación cruzada entre una entrada y un balcón privado en la parte final. El contenedor se divide en dos habitaciones separadas por un baño pequeño sobre el que se adjunta una pequeña cocina con fregadero de la cocina y una estufa.

La ventilación de las unidades es controlada por una combinación de la ventilación cruzada natural y un sistema de interruptor manual que regula mecánica ventilación. Una caldera central a gas natural por edificio dispone de calefacción. El agua caliente para la ducha y la cocina es alimentada por cada propio calentador de agua caliente de la unidad. Reconociendo la inclinación para duchas largas estudiantiles, Tempohousing eligió intencionadamente para reducir los gastos de operación, proporcionando unos 50 litros (13.2-galones) por unidad de caldera que le da al estudiante la opción de ducha de hasta 15 a 20 minutos antes de que el agua se vuelve frío. Después de este período, la caldera necesita tiempo para recalentar. La ducha es también suministrada con cabezal de ducha de ahorro de agua.



1 We buy the containers straight from the factory;



2 Conversion into turnkey units in specialized factories;



3 Standard transportation and easy to stack and connect;



4 Building up to seven levels possible without additional structures;



5 With special couplings the building process is very easy;



6 External walkways provide access to the individual homes;

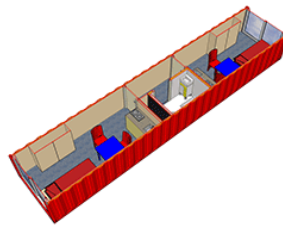


Ilustración 39: Proyecto Keetwonen, Amsterdam-Holanda

Fuente: (Quarterly & Urban Development Journal , 2009)

Soltero

- 1 x 40' x 8'6" de contenedores
- Baño compartido, con puertas adicionales a espacio común en el medio
- La entrada de ambos lados
- 2 habitaciones de 12 m²
- También disponible con altura interior de 2,5 m



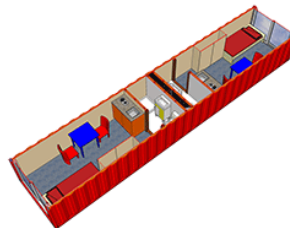
Director

- 2 x 40' x 9'6" contenedor con secciones de conexión en ambos extremos
- Las habitaciones más amplias de 3 m
- Ofrece solución de vivienda permanente



Gerente

- 1 x 40' x 8'6" contenedor con muro de separación en el medio
- Equipado con 2 baños y 2 cocinas (opcional)
- La entrada de ambos lados
- También disponible con altura interior de 2,5 m



Motor de arranque

- 1 x 40' x 8'6" contenedor con pasillo en el medio
- Equipado con 2 baños y 2 cocinas (opcional)
- La entrada de ambos lados
- 2 apartamentos de 10 m²
- También disponible con altura interior de 2,5 m

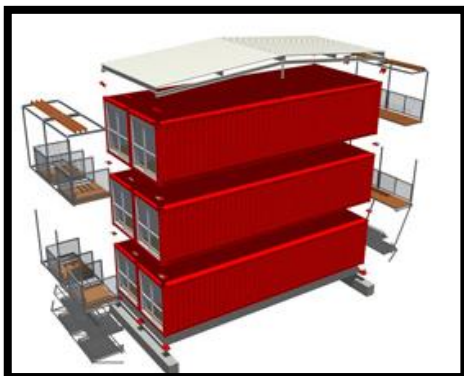
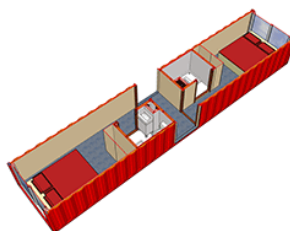


Ilustración 40: Proyecto Keetwonen, Amsterdam – Holanda

Fuente: (Palapita)

- **Container temporary housing.** La ciudad de Onagawa en la prefectura de Miyagi sufrió daños extremos causados por el terremoto y tsunami del 11 de marzo de 2011. El arquitecto Shigeru Ban respondió mediante el diseño de un complejo de viviendas temporales de varios pisos para los supervivientes.



Ilustración 41: Onagawa contenedor de alojamiento temporal

Fuente: (Archi Expo, 2018)

Las unidades de vivienda de emergencia están hechas con contenedores de transporte apilados en un tablero de ajedrez de varios pisos. Cocinas, baños y habitaciones de los niños se encuentran dentro de los contenedores, y espacios abiertos como salas de estar se encuentran en los espacios entre ellos. En cuanto a otras unidades de vivienda temporal, nos dimos cuenta de que a menudo se llenan de gente con muebles de los residentes que habían comprado. Se ha diseñado las estructuras por lo que podrían ser montadas simplemente apilando unidades pre-hechas. Instalación de ventanas y otros trabajos de carpintería se completó fuera del sitio, al mismo tiempo, se

fabricaron los contenedores. En una situación ideal, las personas que eran vecinos antes del desastre aún viven cerca uno del otro después de mudarse a una vivienda temporal. En realidad, las cosas no suelen trabajar de esa manera. Quisimos diseñar el alojamiento temporal de una manera que permita a los residentes para formar fácilmente una nueva comunidad. Se incluyeron una zona de encuentro, un taller para los niños a leer o estudiar, y un mercado donde los residentes podían hacer algunas compras básico.



Ilustración 42: Contenedor de alojamiento temporal en construcción

Fuente: (Archi Expo, 2018)

Cuando ocurren los desastres en Japón, los fabricantes de viviendas prefabricadas y otras grandes empresas por lo general producen en masa unidades de vivienda temporal simples muy rápidamente. Los arquitectos no han llegado realmente involucrados en el pasado. Pero esta vez, comenzando con nuestro proyecto de contenedores, una serie de arquitectos trabajó en una vivienda temporal, creo que se puede decir que los arquitectos han abierto la posibilidad de construir una vivienda temporal que está más en sintonía con la

calidad de las condiciones de vida víctimas de desastres.

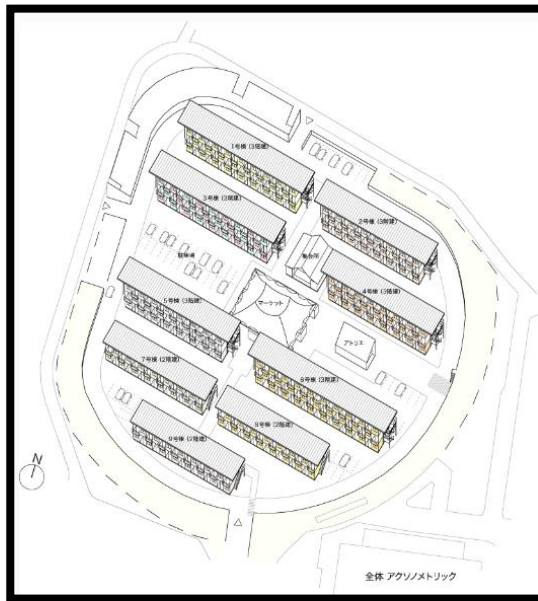


Ilustración 43: proyección axonométrica del Sitio

Fuente: (Archi Expo, 2018)

Un fuerte terremoto es muy probable que golpeará a Tokio u otro centro urbano en Japón en el futuro. Cuando eso sucede, las ciudades tendrán que depender de varios pisos complejos de viviendas temporales con el fin de hacer el mejor uso de la tierra limitada. Con este proyecto hemos sido capaces de demostrar de una manera que se pueda hacer.

Estamos planeando para evaluar a fondo las condiciones de vida no sólo de nuestras propias casas de contenedores, sino también de otros tipos de alojamiento temporal construido después 3.11. Creemos que con el fin de prepararse para el futuro desastres hay una necesidad de pensar en el problema de los entornos de vida temporales desde la perspectiva de las víctimas de desastres, y para hacer mejoras en respuesta.

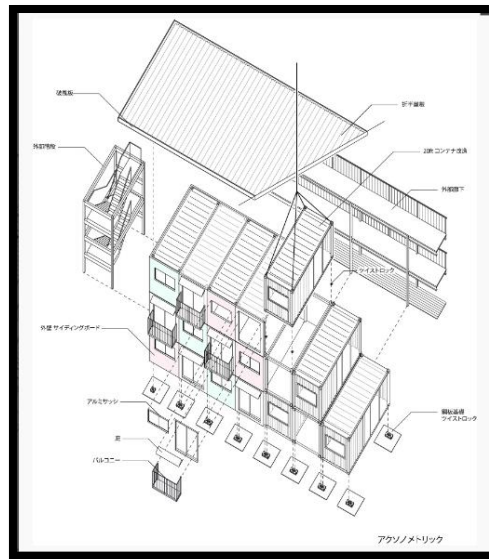


Ilustración 44: Axonometría

Fuente: (Archi Expo, 2018)



Ilustración 45: Los planes para cada tipo de unidad de habitación

Fuente: (Archi Expo, 2018)

- **Propuesta de vivienda en Mataró España R4House.** Esta propuesta comprende el uso y adaptación de estos contenedores para fines habitacionales, lo importante de esta propuesta es el diseño que se integra en su entorno.



Ilustración 46: Relación del proyecto Mataró con su entorno

Fuente: (ARQ.UCE, 2009)

El proyecto cumple con todos los requisitos para ser una vivienda ecológica, pero a su vez maneja una arquitectura imponente que relaciona el interior con el exterior.



Ilustración 47: Propuesta de la vivienda.

Fuente: (ARQ.UCE, 2009)

Se presentó en la feria Construmat 2007 en Barcelona, España. Por el arquitecto Luis de Garrido. Arquitecto especializado en la arquitectura sustentable en España, la vivienda podría ser un referente internacional de la Arquitectura sostenible, cumple de forma exhaustiva con todos los indicadores de Arquitectura sostenible conocidos: como son recuperable, reutilizable, razonable y reciclable, no implica ningún tipo de consumo energético, tampoco genera residuos. (Construible.es, 2007).



Ilustración 48: Utilización de paneles fotovoltaicos.

Fuente: (ARQ.UCE, 2009)

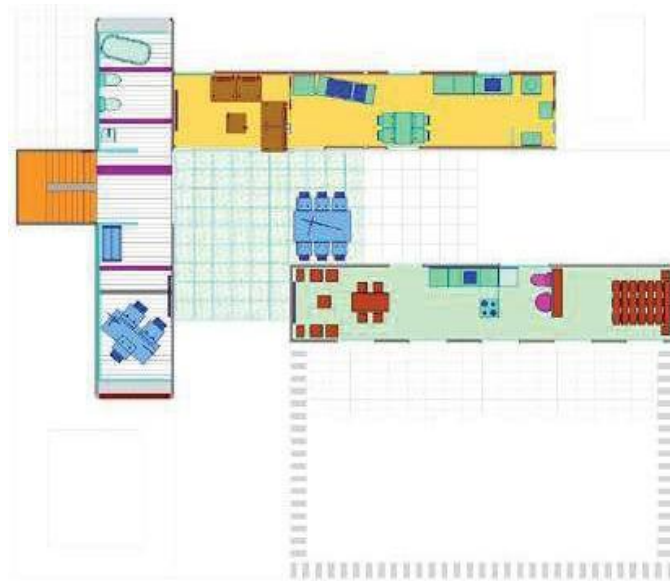


Ilustración 49: Planta baja

Fuente: (ARQ.UCE, 2009)

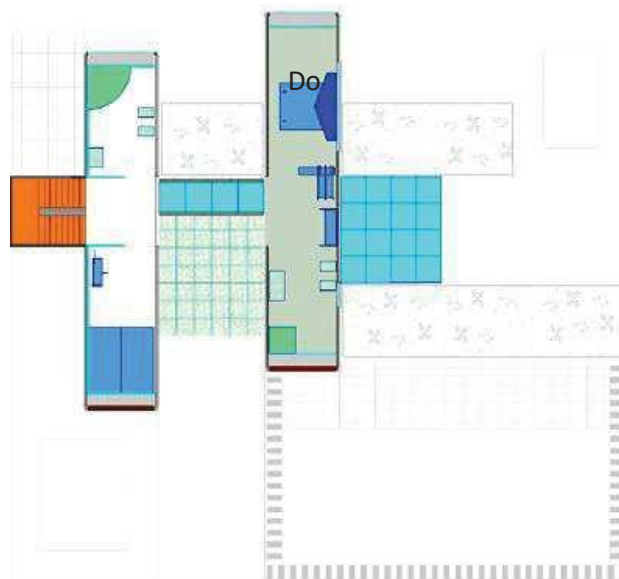


Ilustración 50: Planta alta

Fuente: (ARQ.UCE, 2009)

La estructura portante está lograda a base de 6 contenedores de puerto, lo cual le proporciona la flexibilidad, la reutilización y su bajo costo, que difícilmente se puede conseguir de otro modo.



Ilustración 51: La utilización de materiales reciclados se utiliza en toda su construcción.

Fuente: (ARQ.UCE, 2009)



Ilustración 52; Vista interior planta baja

Fuente: (ARQ.UCE, 2009)

Pisos:

- Vidrios simplemente apoyados y encastrados por presión
- Parquet de Silestone colocado en seco

- Paneles de mosaico sobre tablero aglomerado, ensamblados en seco
- Parquet de bambú colocado por presión
- Paneles de contrachapado y polietileno
- Paneles de restos de Silestone, ensamblados en seco
- Paredes:
 - Paneles de Trespa atornillados
 - Paneles de vidrio doble relleno de material decorativo
 - Paneles de vidrio doble relleno de aislamiento
 - Paneles de vidrio templado decorativo
 - Paneles de plak'upretroiluminados
 - Paneles de tablero aglomerado
 - Paneles de contrachapado de bambú
 - Paneles de yeso-celulosa pintados
 - Paneles de zinc
- Techos:
 - Paneles de contrachapado de bambú
 - Paneles sándwich de contrachapado de abeto
 - Paneles sándwich de fibra de madera

Esta propuesta cumple todos los requisitos de la vivienda ecológica, incluso brinda una vida acorde a la naturaleza, siendo mucho más económica, al momento de compra que remplazará una vivienda normal. Está pensada para satisfacer las necesidades de una pareja a un bajo costo. Este conjunto puede ubicarse en el lugar que se desee, con un gasto mínimo de anclaje al terreno. Cuando las necesidades espaciales de la vivienda crecen, simplemente basta con añadir más módulos. Con dos contenedores (60 m²) se

obtiene una vivienda más compleja para una familia pequeña. Con tres contenedores (90 m²) se obtiene una vivienda que puede satisfacer las exigencias de una familia media en cualquier lugar del mundo. Con más contenedores se pueden tener estructuras de vivienda tan complejas como la de R4House. Es excelente este tipo de vivienda porque existe la opción de seguir creciendo sin necesidad de afectar a la estructura existente.

Este innovador proyecto sirve como referente por su gran aporte ecológico puesto que el arquitecto creador de R4House Luis de Garrido propone un proyecto 100% reciclado, utilizando todos los servicios de vivienda con sistemas ecológico, cambiando la percepción de vida ya que invita a vivir con ecología, todo su mobiliario interior es ecológico y con la facilidad de poder reponer piezas de la casa individualmente, esta vivienda aparte de todos sus beneficios, invita a adquirirla por su bajo costo, esto quiere decir que vivir con ecología solo depende de la persona ya que los precios son asequibles.

Propuesta de Vivienda Social en Contenedores. Esta propuesta fue obra de Iván Henríquez y Juan Ignacio Chávez de Arqydis, Este proyecto está enfocado para la sociedad dentro de un contexto urbano, es por esto que sirve como referencia para el proyecto.



Ilustración 53: Proyecto "V.C.I", propuesta departamentos

Fuente: (Pastorelli, 2010)

El proyecto propone dos tipos de vivienda, de dos plantas y de una, su rapidez al momento de construirlas es una característica fuerte que cuenta este proyecto. El Proyecto "V.C.1" es un conjunto de casas adosadas de 2 pisos conformado por casas creadas por 3 contenedores de 20 pies, donde los contenedores van apilados y tienen una estructura reforzada de acero.



Ilustración 54: Proyecto "V.C.1", propuesta casa.

Fuente: (Pastorelli, 2010)

Los materiales usados son:

- Estructura de unidad de vivienda: 3 contenedores de 20 Pies.
- Aislación térmica y acústica: Poliestireno Expandido en Cielo, Pisos y Muros + Cámara de Aire.
- Forro interior: Placa Yeso Cartón.
- Tabiques interiores: Placa Estructural OSB + Poliestireno Expandido + Placa Estructural OSB.
- Cielo: Placa Yeso Cartón.
- Piso: Terciado.
- Revestimiento exterior: pintura de diferentes colores.

Superficies por casa.

- Superficie Proyectada por Casa: 42 metros cuadrados.
- Superficie Proyectada para Ampliación por Casa: 14 metros cuadrados.
- Superficie Total Contemplada por Casa: 56 metros cuadrados.

Planta de las viviendas



Ilustración 55: Planta de la propuesta de casa.

Fuente: (Pastorelli, 2010)

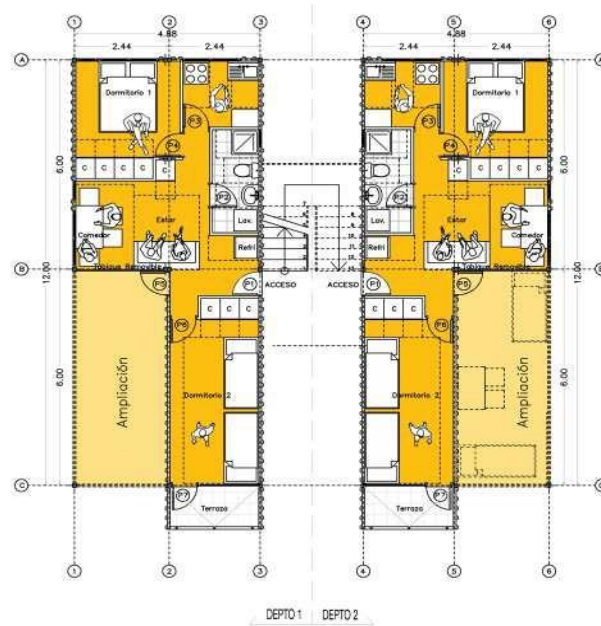


Ilustración 56: Planificación de apartamentos.

Fuente: (Pastorelli, 2010)

El Proyecto “V.C.1” es un edificio de 5 pisos de altura conformado por departamentos que están compuestos de contenedores de 40 pies y 20 pies, donde los contenedores van apilados y tienen una estructura reforzada de acero.

Las partes sin uso que quedan en cada piso de las diferentes plantas están hechas y pensadas para las futuras ampliaciones.

Los materiales usados son:

- Estructura de unidad de vivienda: 3 contenedores de 20 Pies.
- Aislación térmica y acústica: Poliestireno Expandido en Cielo, Pisos y Muros + Cámara de Aire.
- Forro interior: Placa Yeso Cartón.
- Tabiques interiores: Placa Estructural OSB + Poliestireno Expandido + Placa Estructural OSB.

- Cielo: Placa Yeso Cartón.
- Piso: Terciado.
- Revestimiento exterior: pintura de diferentes colores.

Superficies por departamento y edificios 5 pisos

- Superficie Proyectada por Departamento: 42m²
- Superficie Proyectada para Ampliación por Departamento: 14m².
- Superficie Total Contemplada por Departamento: 56m²
- Superficie Total Áreas Comunes: 11m²
- Superficie Total por Piso Edificio de 5 Pisos: 123m²
- Superficie Total Edificio de 5 Pisos: 61m².



Ilustración 57: Propuesta del edificio V.C.1

Fuente: (Pastorelli, 2010)

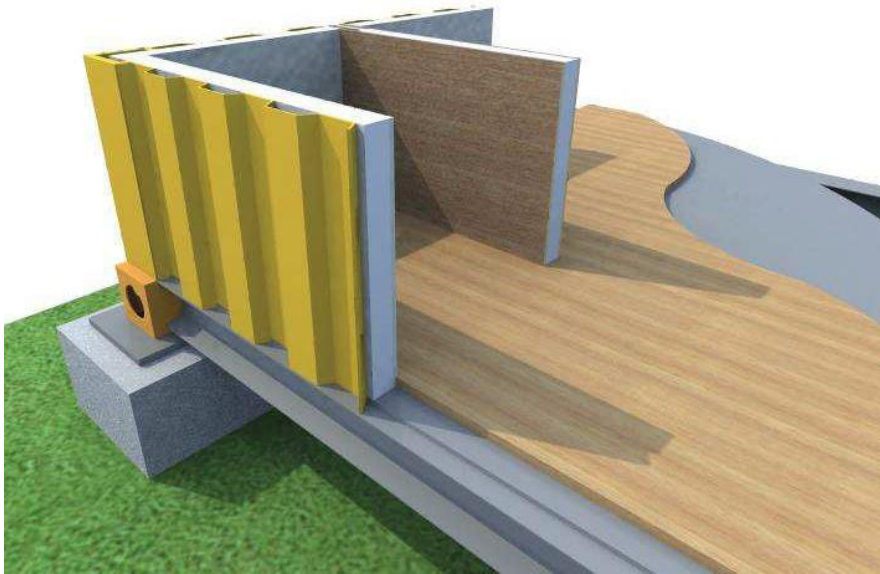


Ilustración 58: Detalle de revestimiento del contenedor

Fuente: (Pastorelli, 2010)

Los arquitectos de “Arqydis” proponen este proyecto para la satisfacción de necesidades de vivienda, a través de un elemento siempre presente en la vida de las ciudades actuales: “los contenedores marítimos”.

“Arqydis” plantea que un excelente modo de solución eficaz a la problemática de la falta de viviendas de rápida ejecución que pudieran cumplir la función de viviendas emergentes.

Esta propuesta sirve como referente por su combinación de contenedores en dos fases las cuales son en vivienda de dos plantas y vivienda en departamentos. Las dos tienen proyección a ampliación lo cual es muy funcional, las disposiciones de los módulos crean una arquitectura con ritmo, esta propuesta está pensada en ser vivienda multifamiliar lo que demuestra que tan resistente pueden ser la estructura de contenedores.

2.1.5. Marco Normativo e Institucional

A. Reglamento Nacional de Edificaciones

OBRAS DE SANEAMIENTO

OS.070 Redes de aguas residuales

OS.080 Estaciones de bombeo de aguas residuales

OS.090 Plantas de tratamiento de aguas residuales

OS.100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria

ARQUITECTURA

A.010 Condiciones generales de diseño

A.020 Vivienda

ESTRUCTURAS

E.030 Diseño sismo resistente 2016

E.040 Vidrio

E.050 Suelos y cimentaciones

E.060 Concreto armado

E.090 Estructuras metálicas

INSTALACIONES SANITARIAS

IS.010 Instalaciones sanitarias para edificaciones

INSTALACIONES ELECTRICAS Y MECÁNICAS

EM.010 Instalaciones eléctricas interiores

EM.020 Instalaciones de comunicaciones

EM.080 Instalaciones con energía solar

Fuente: (Reglamento Nacional de Edificaciones , 2019)

III. MÉTODO

3.1 Tipo de Investigación

Esta tesis puede ser dividida en tres secciones diferentes:

La primera parte compuesta por los capítulos 1 y 2, explora el concepto de arquitectura modular a base del contenedor de transporte a través del estudio de una serie de ejemplos en todo el mundo de edificios que utilicen contenedores como componentes principales. Además, el fondo de los contenedores de transporte y de la industria del transporte marítimo se muestra en detalle que abarca un desarrollo integral del acero-caja en sí misma, su posterior evolución y las consecuencias de su uso a través de los últimos sesenta años, incluidos los enfoques históricos, arquitectónicos y económicos.

La segunda parte de esta tesis está compuesta por los capítulos 3 y 4 relacionados de forma explícita al desarrollo del proyecto como tal; la metodología a desarrollar, localización y ubicación del proyecto y sus características y por último el programa del proyecto.

La tercera y última sección está compuesta por los capítulos 5 y 6 las que se nutren de las partes anteriores para plantear el cronograma y finalizar con las conclusiones y la bibliografía utilizada.

Paralelamente, seis enfoques diferentes se establecen asociados con la amalgama entre las características principales "de contenedores de envío" cuando se convierten en inhabitables. Estos puntos son cruciales para determinar las cuestiones teóricas y adjuntar esta tesis en un marco holístico. La jerarquía ha sido definida por el más general al enfoque más específico.

3.1.1. La prefabricación y la casa prefabricada

Representa el ámbito de este estudio, es el tema más general, y establece en contenedores-arquitectura pertenece y señala las ventajas y desventajas del uso de sistemas prefabricados a pesar de las construcciones tradicionales.

3.1.2. Vivienda mínima

Como consecuencia de la utilización de contenedores de transporte cuando se convierten en edificios. Este enfoque investiga confort ambiental mínimo, los requisitos de salud modernos y la asequibilidad económica. Pero lo más importante, que muestra los problemas y argumenta la necesidad de la evaluación ambiental profunda cuando haya espacio mínimo.

3.1.3. Las estructuras temporales

Se analiza un grupo de proyectos de vivienda de emergencia desarrollados en los últimos 60 años.

3.1.4. La producción en masa

Examina la introducción del concepto del fordismo en la arquitectura y enlaza una serie de ideales hipotéticos de los arquitectos modernos respecto a la unidad de estar presentado por Le Corbusier. Últimamente, se demuestra la importancia del modelo teórico de la producción en masa y sus aplicaciones reales en la arquitectura.

3.1.5. Estructuras móviles

Este enfoque se inicia a partir de una serie de proyectos que poseía esta característica particular, mostrando las ventajas y desventajas de este sistema de construcción en comparación con las construcciones tradicionales.

3.1.6. La arquitectura del envase

Alimentada por las otras cuestiones, esta etapa argumenta la necesidad de un

enfoque sostenible con el fin de desarrollar este concepto en las formas arquitectónicas. Por lo tanto, este punto establece las relaciones entre las principales características de los contenedores de transporte y cómo estas características se han convertido en una arquitectura en forma de viviendas. Por desgracia, hay una falta de evidencia teórica conectado con el término apropiado de la arquitectura contenedor de transporte.

3.2. Metodología

Para el desarrollo de la investigación, se utilizó un procedimiento deductivo partiendo de lo general a lo particular, recurriendo al uso de técnicas de investigación, así como la observación, lo que permite recabar datos de fuentes directas e indirectas que se mencionan a continuación: Técnicas de investigación para la recolección de datos de la fuente original, mediante observación, cuestionarios y entrevistas directas. Lo que permitirá tener datos de personas e instituciones afines al tema. Técnicas de recolección bibliográfica para la consulta de libros folletos, revistas, tesis y demás documentos relacionados con el presente estudio.

TEMA: VIVIENDA MODULAR: ARQUITECTURA PREFABRICADA O DE CONTENEDOR



RECOPIACION DE INFORMACION

- Reportes
- Cifras y cuadros estadísticos
- Investigaciones preliminares
- Documentales
- Entrevistas
- fotografías
- Planos
- Encuestas

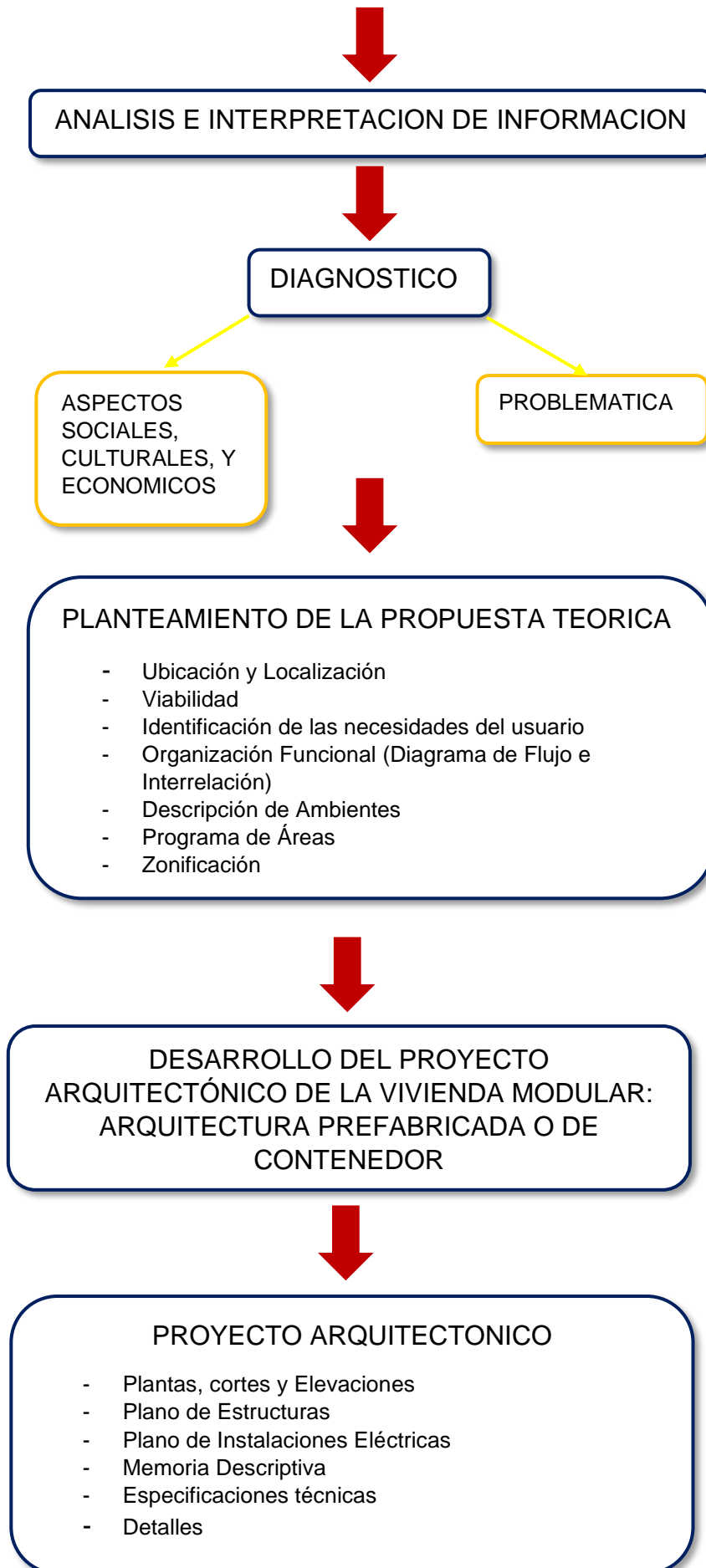




Ilustración 59: Proceso de Elaboración

Fuente: Elaboración Propia

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis general del área de estudio

4.1.1. Ubicación y localización

El distrito de Ventanilla se ubica a 34 kilómetros al Nor-Oeste de Lima y 18 kilómetros al norte de la Provincia Constitucional del Callao. Tiene como límites:

Al Norte: Distritos de Ancón y Santa Rosa.

Al Sur: Distritos Callao (cercado) siendo el Río Chillón su límite natural.

Al Este: Distrito de Puente Piedra.

Al Oeste: Océano Pacífico.

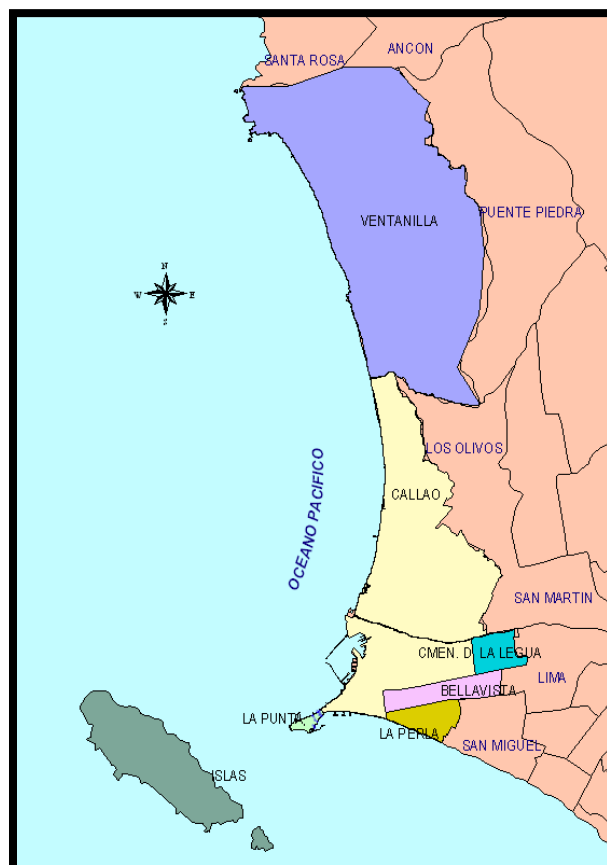


Ilustración 60: Mapa del distrito de Ventanilla dentro de la Provincia Constitucional del Callao

Fuente: (Hospital San José del Callao, 2009)

4.1.2. Aspectos geográficos

- **Superficie Territorial**

Superficie territorial de 73 520 km², a una altitud de 21 metros sobre el nivel del mar, 11°53'56" de latitud sur y 77°08'32" de longitud oeste.

Lugar	Superficie Territorial Km ²						Ubicación Geográfica				
	Total	Continental	Lacustre	Insular			Altitud (m.s.n.m)	Latitud Sur	Latitud Oeste	Puntos Extremos	Localización
				Total	Marítima	Lacustre					
PERU	1285215.6	1280085.9	4 996,28	133.4	94.36	39.04		00°01'48,0"	75°10'29,0"	Septentrional (Norte)	Dpto. Loreto, Prov. De Maynas, Dist. de Putumayo, Río Putumayo
								18°20'50,8"	70°22'31,5"	Meridional (Sur)	Dpto. Tacna, Prov. Tacna, Dist. Tacna, Orilla del Mar
								12°30'11,0"	68°39'27,0"	Oriental (Este)	Dpto. Madre de Dios, Prov. Tambopata, Dist. Tambopata, Boca del Río Heath
								04°40'44,2"	81°19'34,5"	Occidental (Oeste)	Dpto. Piura, Prov. Talara, Dist. La Brea Punta Balcones
Dpto de Lima	34801,59	34796,86		4,73	4,73	5654	10°16'18"	77°53'2"			
Región Callao	146.98	129.35		17.6	17.63		12°06'30"	77°10'51"			
Dist. Callao	45.65	45.65				3	12°03'37"	77°08'57"			
Dist. Bellavista	4.56	4.56				14	12°03'45"	77°07'54"			
Dist. Carmen de Legua	2.12	2.12				51	12°02'46"	77°05'49"			
Dist. La Perla	2.75	2.75				24	12°04'16"	77°07'16"			
Dist. La Punta	* 18.38	0.75				3	12°04'18"	77°10'09"			
Dist. Ventanilla	73.52	73.52				55	11°53'56"	77°08'32"			
Isla del Callao	17,83										
Isla San Lorenzo	16,48						12°03'37"	77°08'57"		S. GEOD. 390.2	
Isla Fronton	1,00						12°03'45"	77°07'54"		COTA 148	
Isla Cavinzas	0,08						12°02'46"	77°05'49"		COTA 19	
Isla Redonda	0,07						12°04'16"	77°07'16"		PUNTO MEDIO	

Ilustración 61: Superficie, Ubicación Geográfica y Política, Perú, Región Callao y Distrito de Ventanilla

Fuente: (INEI, 2013)

- **Características Ambientales**

Por la ubicación geográfica el distrito de ventanilla (paralelo a los 12 grados de latitud sur), le corresponde un Clima Tropical; sin embargo, debido a la presencia de la corriente de aguas frías (corriente de Humboldt) que no favorecen a una mayor

evaporación, las características climáticas cambian de tropicales a subtropicales con ambientes desérticos, áridos y semiáridos. Lo anteriormente mencionado constituye factores modificadores del clima a nivel global, nacional y local, que contribuyen a configurar un clima particular.

a) Precipitación pluvial. El distrito, es afectado frecuentemente por las lloviznas, que suelen ser de larga duración, pero siempre es de poca densidad, no pasando de 1 mm por hora. Las lloviznas son precipitaciones uniformes, formadas sólo por gotas menores de 0,5 mm de diámetro, las que, debido a la pequeña velocidad de caída que tienen, parecen flotar en el aire, expuestas a ser arrastradas por el viento, Estas precipitaciones pluviales en la zona de estudio varía desde escasos milímetros (0.0 a 10 mm. promedios mensuales) en la costa árida y desértica que condiciona a la zona del Callao. En la estación de verano, ocasionalmente es afectada por presencia de lluvias, como producto del paso de humedad de la vertiente oriental.

b) Temperatura. La temperatura máxima no supera los 20°C en la mayoría de los distritos, contrariamente ocurre en el verano, donde predominan los cielos despejados y las temperaturas máximas sobrepasan los 24°C. La Temperatura mínima promedio (°C) en verano, oscila entre los 19°C y los 20,5°C. La temperatura promedio anual presenta valores comprendidos entre 14°C y 19,75C.

c) Humedad Relativa. Los valores oscilan entre el 85% y 86%, mientras que en Pachacútec se tiene un aproximado de 87%. Las estaciones cercanas al litoral ofrecen registros con el más alto porcentaje de humedad y al mismo tiempo muy pequeña oscilación tanto en su valor promedio anual como en sus valores máximos y mínimos extremos; pero a medida que se avanza en la zona

continental, si bien el promedio se hace más bajo, en todo caso los valores sufren mayor oscilación.

d) Radiación Solar El mayor potencial de energía solar se encuentra hacia el Este, con valores promedios entre 5,5 a 5,6 Kw h/m²; incrementándose hacia las cuencas medias y altas del río Chillón.

e) Vientos. Los vientos alisios son de sur y suroeste, característicos de la actividad eólica de la zona de estudio, la tendencia del viento medio anual fluye desde las zonas costeras hacia el interior del continente, dirigiéndose hacia los valles que conforman las cuencas de los ríos Chillón y Rímac; con velocidades de viento medio de 2 a 4 m/s y direcciones de componente S y SW principalmente. En las mañanas se presentan calmas que desfavorecen la dispersión de los gases y vapores en la zona de inversión térmica. En Pachacútec ocurren vientos muy fuertes y persistentes, siendo vientos variables de estado de movimiento del aire, causado por las diferencias de presiones existentes al producirse desigual densidad, como producto del calentamiento de las diversas zonas de la tierra y de la atmósfera.

f) Nubosidad. La ocurrencia de la nubosidad está vinculada estrechamente con el proceso de inversión térmica que tiene lugar en la costa y que contribuye a saturar de humedad la atmósfera en invierno, esto se aprecia con mayor frecuencia en Pachacútec debido a su cercanía a las playas llegando a una altitud de las zonas de lomas sobre los 480 metros.

g) Evaporación. La evaporación está en estrecha relación con la temperatura, pues de la intensidad de esta última depende la mayor o menor radiación calórica del suelo, la cual se manifiesta a través de la gasificación (evaporación) de la humedad retenida.

4.1.2.1. Recursos Naturales

En el Distrito de Ventanilla los recursos naturales contribuyen a la producción de los bienes y servicios de las personas que hacen uso de estos, los cuales son escasos frente a las amplias y diversas necesidades de la población.

A. Agua:

a) Aguas superficiales. Tiene una escasa disponibilidad de agua dado que existe una distribución temporal e irregular frente a una continua y creciente necesidad del agua, no solo para el uso de la población, si no para los usos de actividades económicas, energéticas e industriales, etc. El río Chillón constituye una importante fuente de recursos hídricos que abastecen al distrito; sin embargo, también constituyen fuentes de contaminación marina del litoral, por el tipo de carga orgánica, inorgánica y microbiana que arrastran sus aguas.

b) Aguas subterráneas. Es un recurso indispensable para abastecer a la población, industria, agricultura, etc. La calidad del agua subterránea depende en gran medida de la constitución geológica de la cuenca hidrológica y la composición litológica del acuífero.

B. Biodiversidad:

a) Área de conservación regional humedales de Ventanilla. El área de conservación regional Humedales de Ventanilla fue creado por Decreto Supremo N° 074-2006.AG reconociendo la importancia en su conservación de acuerdo a su valor biológico, cultural, ambiental entre otros. Su extensión total es 275,45 has. Se trata de unas superficies cubiertas por aguas no profundas que provienen del río Chillón y del mar, está ubicado junto al área de Playas del Complejo Costa Azul, en las coordenadas 11°53'30" de latitud sur y

77°09'25" de longitud oeste, lugar de refugio de 62 especies animales, algunos en peligro de extinción, y otra variedad de vegetales, está rodeada de colinas bajas pertenecientes a la Pampa de Ventanilla y los cerros Salinas y Los Perros. En el humedal se puede definir hasta seis hábitats cada uno de ellos con sus propias composiciones de especies de flora y fauna. Así se tiene: espejos de agua, totorales, granadales, vegas (vegetación en suelos inundados), zonas arbustivo-herbáceas. En relación a las aves que anidan en el Humedal se han registrado por lo menos 54 especies, entre residentes y migratorias agrupadas en 24 familias. Entre las más importantes encontramos a la garza blanca grande, la garza blanca pequeña, la garza azul, el perrito cigüeñuela (en vías de extinción), el zambullidor pico grueso, el pato gargantillo, la gallareta andina, el huerequeque, el zarapito trinador, el turtupilin, el pecho colorado, el saltapalito, entre otros más son también los más representativos del lugar. En lo referente a insectos, se ha observado la presencia de insectos terrestres y acuáticos. De los primeros, se tienen representantes de los órdenes: Ephemera, Odonata, Hemíptera, Coleóptero, Lepidoptera. De estos, se reportan algunos géneros y especies. De los segundos, se está realizando la colecta, fijación y posterior identificación.

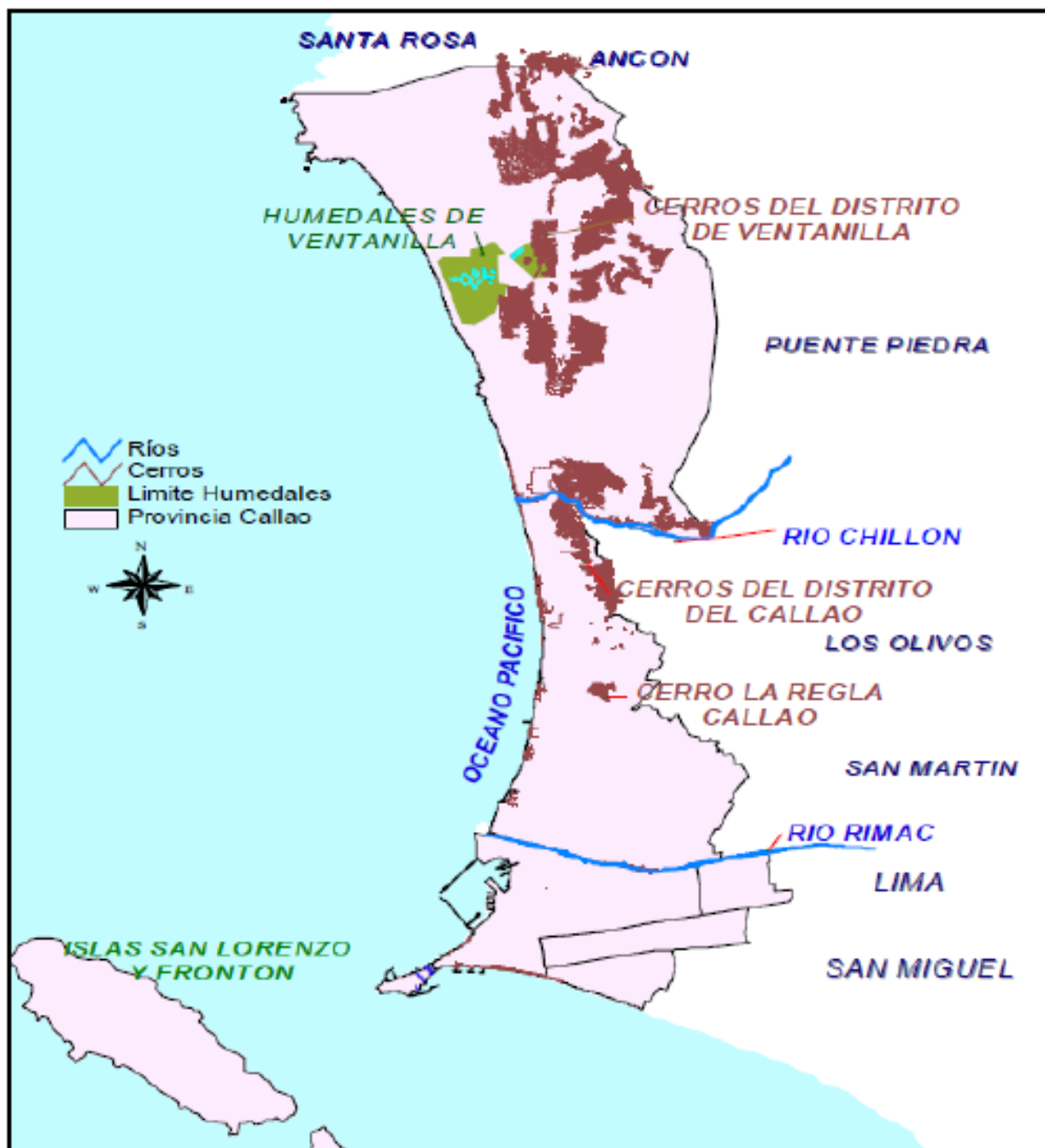


Ilustración 62: Humedales de Ventanilla

Fuente: (Dirección Regional de Callao, 2012)

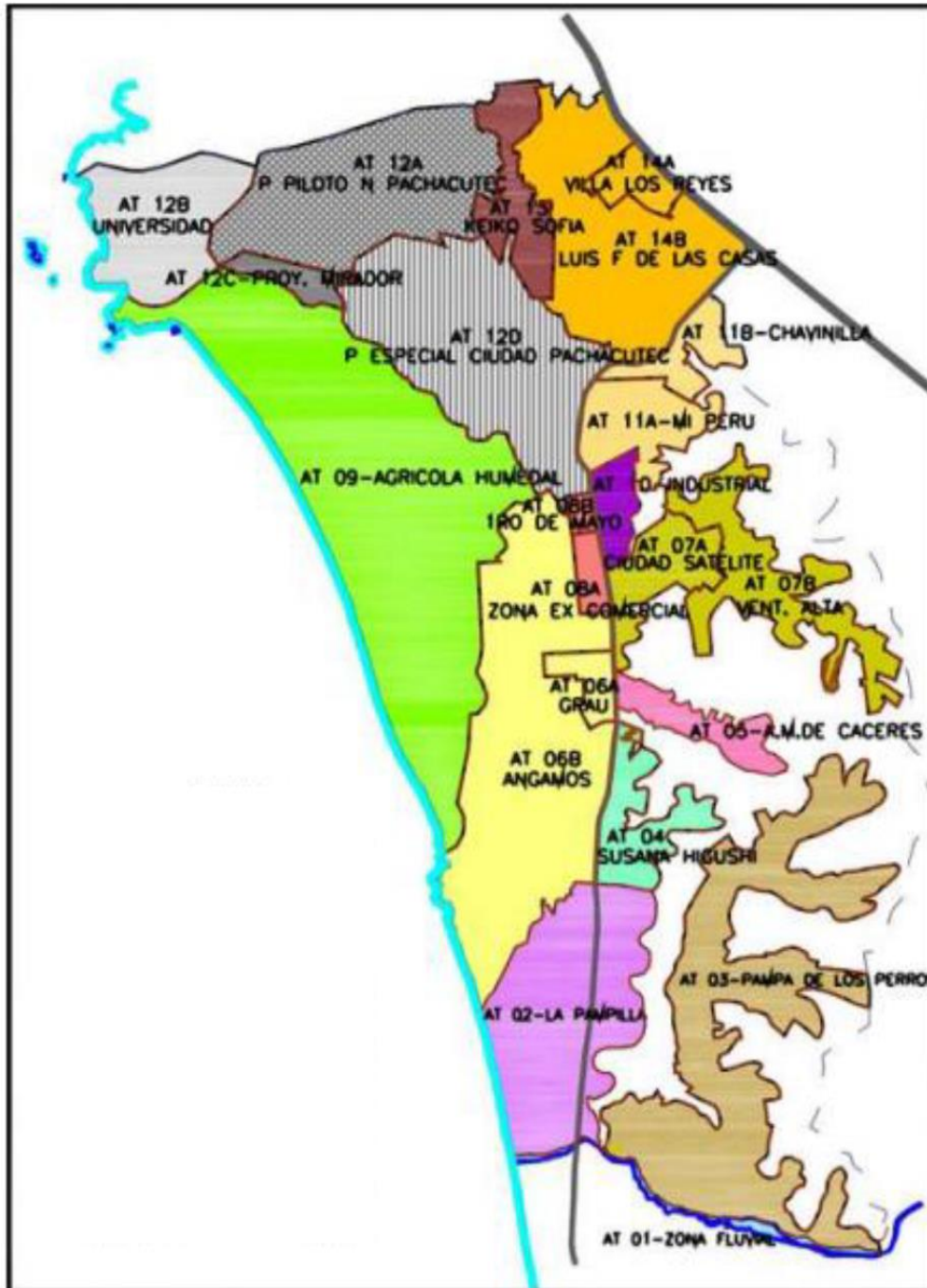


Ilustración 63: Uso de Suelo

(Diresa Callao, 2012)

C. Ruralidad

Ventanilla es el último distrito perteneciente al Callao, tiene gran cantidad de asentamientos humanos debido a su amplia extensión de 73.52 km². Debe su nombre a moradores que llegaron a esta zona buscando tesoros virreinales,

quienes quedaron sorprendidos por las grutas y cavernas con apariencia de pequeñas ventanas en las playas a la altura del cerro Salinas.

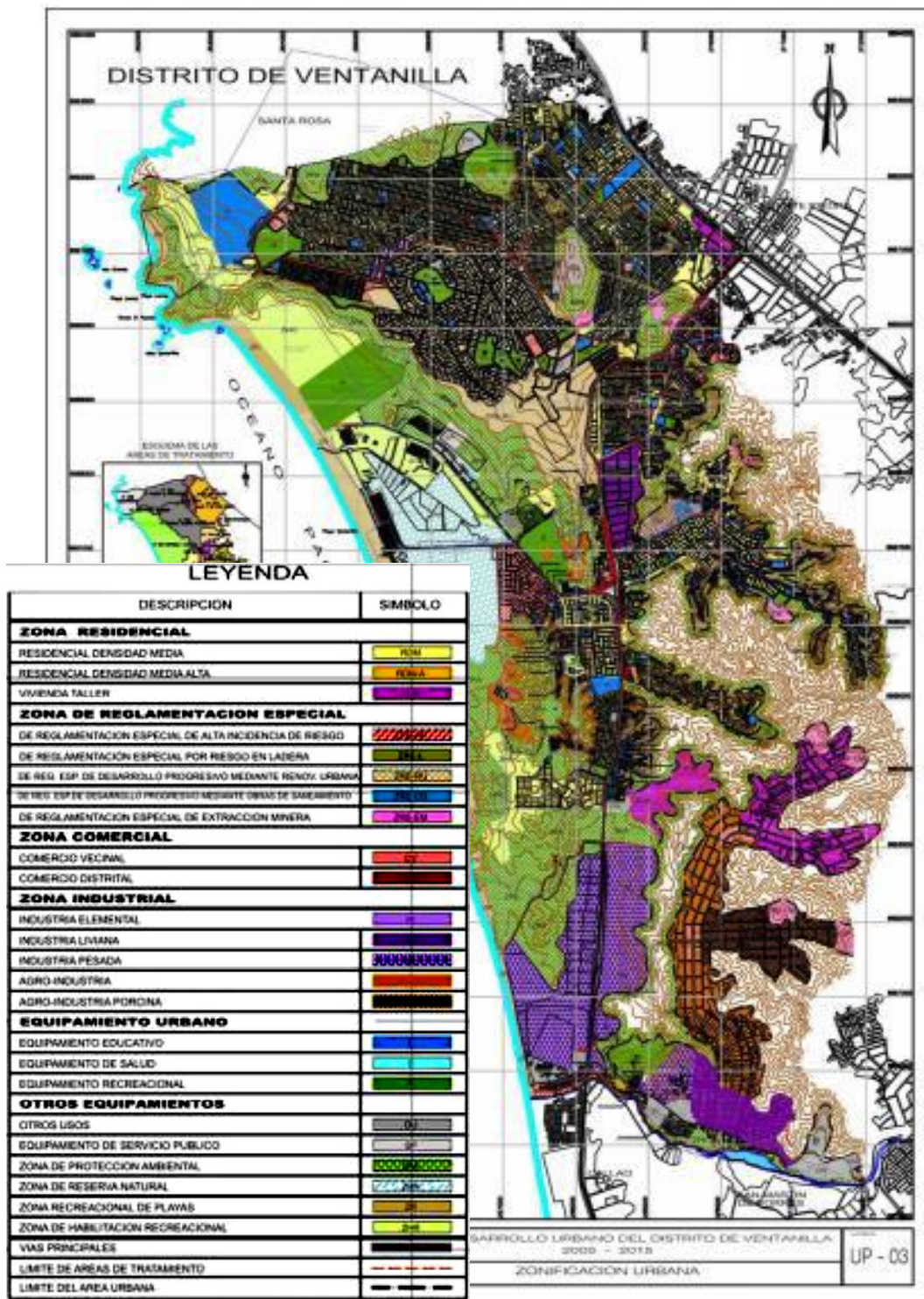


Ilustración 64: Mapa de Zonificación Urbana

Fuente: (Diresa Callao, 2012)

4.1.2.2. Medios de Comunicación

a) Transporte terrestre

De acuerdo al funcionamiento del sistema vial, la carretera Ventanilla (Avenida Néstor Gambetta) es el único acceso al distrito, en especial para la parte centro y sur. El transporte público masivo (microbuses) se da en las vías principales, que sirve como alimentadoras, el transporte local se da por colectivos y moto-taxis que son los más utilizados internamente. El transporte urbano interno en Ventanilla es muy intenso, sobre todo en las rutas Ventanilla-Lima y Ventanilla-Puente Piedra, no sólo por los vehículos pesados que circulan normalmente, sino porque además ahora se añaden los colectivos y vehículos menores (moto-taxis).

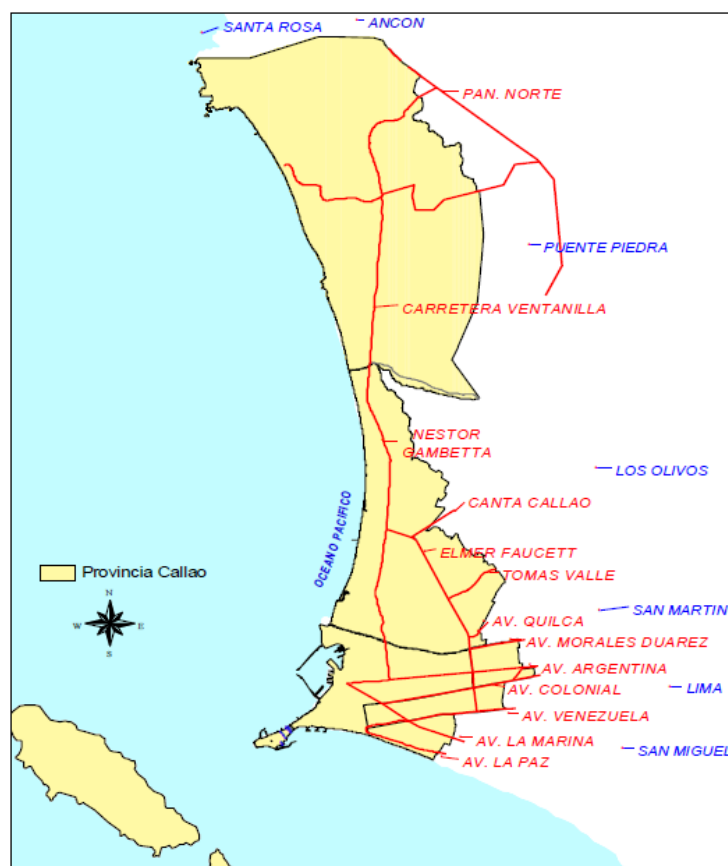


Ilustración 65: Mapa Vial, 2013.

Fuente: (Diresa Callao, 2012)

4.1.2.3. Riesgo de Desastres Naturales

a) Riesgo de inundaciones:

El territorio de la Región Callao presenta zonas inundables, por su carácter de ciudad costera, aproximadamente el 52,43 Km². (33% de la superficie total de la Región). Dentro de estas zonas inundables se encuentran 10 establecimientos de salud: C.S Ventanilla Baja, C.S Defensores de la Patria y C.S Márquez. Para Ventanilla la inundación severa llegaría hasta los 3 metros aproximadamente y franja de inundación promedio de 600 metros tierra adentro, debido a la pérdida de carga que frena el avance del mar.

b) Riesgo sísmico:

De acuerdo al INDECI en el “Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud en el distrito de Ventanilla, 2010”, 12,408 viviendas podrían colapsar comprometiendo el área colindante, por el predominante deterioro producido por la calidad de los materiales y la antigüedad, la falta de algunos elementos estructurales y otros factores, como el tipo de suelos y la topografía en la cual se sustenta la vivienda, esto nos indica que de producirse un evento como un sismo, probablemente las rutas de evacuación sean bloqueadas por el colapso de las viviendas. Además, 14 218 viviendas que fueron verificadas tuvieron alta o muy alta vulnerabilidad por estar asentadas en terrenos inapropiados, estar expuestos a derrumbes y deslizamientos u otro peligro, lo que conlleva que al producirse un sismo, estas viviendas tengan mayor probabilidad de colapsar. Indicando la gravedad de las construcciones en el distrito de Ventanilla y su capacidad de respuesta ante un sismo.

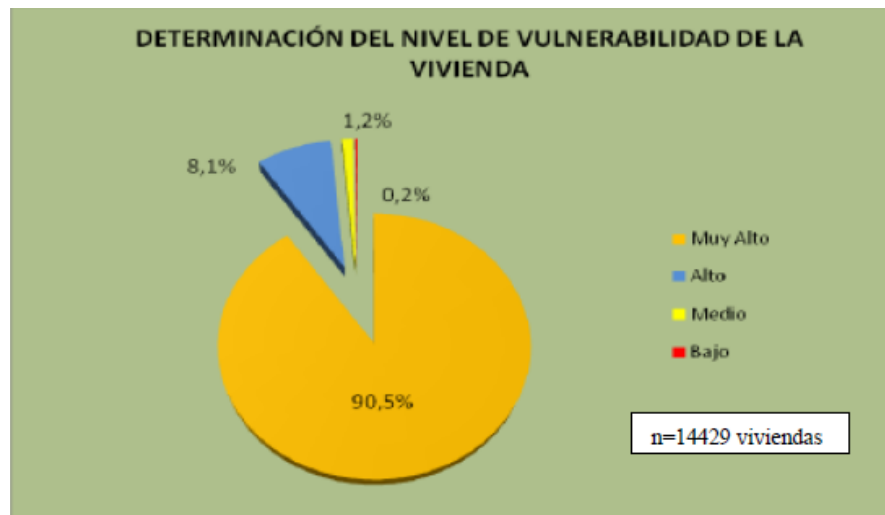


Ilustración 66: Nivel de Vulnerabilidad

Fuente: (Indeci, 2010)

En el análisis de la vulnerabilidad física de las viviendas se consideran principalmente las viviendas edificadas con materiales como adobe, quincha, mampostería, madera y otros materiales precarios por ser las más vulnerables ante sismos; 12977 viviendas presentan estos materiales, con predominio de las viviendas de adobe, altamente probables a colapsar ante la ocurrencia de un sismo.

De acuerdo al tipo de suelo, se verificaron 9461 (66%) viviendas construidas sobre arena de gran espesor, lo que indica que no tiene un buen comportamiento estructural ante el sismo, pudiendo presentarse fenómenos de licuación de suelos; 1716 viviendas construidas sobre suelos granular fino y arcilloso; 1570 viviendas construidas en rellenos; y 1672 viviendas construidas sobre suelos rocosos.

Fuente: (Dirección Regional de Salud Callao, 2013)



Ilustración 67: Tipo de Suelos

Fuente: (Indeci, 2010)

De acuerdo a la topografía del terreno de la vivienda, se verificaron 1071 viviendas asentadas sobre pendiente muy pronunciada ($> 45\%$ de pendiente) y 3110 viviendas sobre pendiente pronunciada (entre 45% a 20% de pendiente), las que tienen desventaja del empuje lateral que ejerce el terreno sobre la parte lateral de ésta, incrementando la acción de las ondas sísmicas y haciéndolas más vulnerables, lo que no sucede en las viviendas asentadas en terrenos planos donde el empuje lateral es nulo o casi nulo, dándole mejor estabilidad. De acuerdo al análisis y evaluación se puede apreciar que las viviendas precarias presentan un elevado porcentaje ($98,6\%$) de niveles de vulnerabilidad muy alta y alta, exponiendo la vida y el patrimonio de los pobladores frente a un sismo.

Fuente. (Indeci, 2010)/ Plan de prevención por Sismo

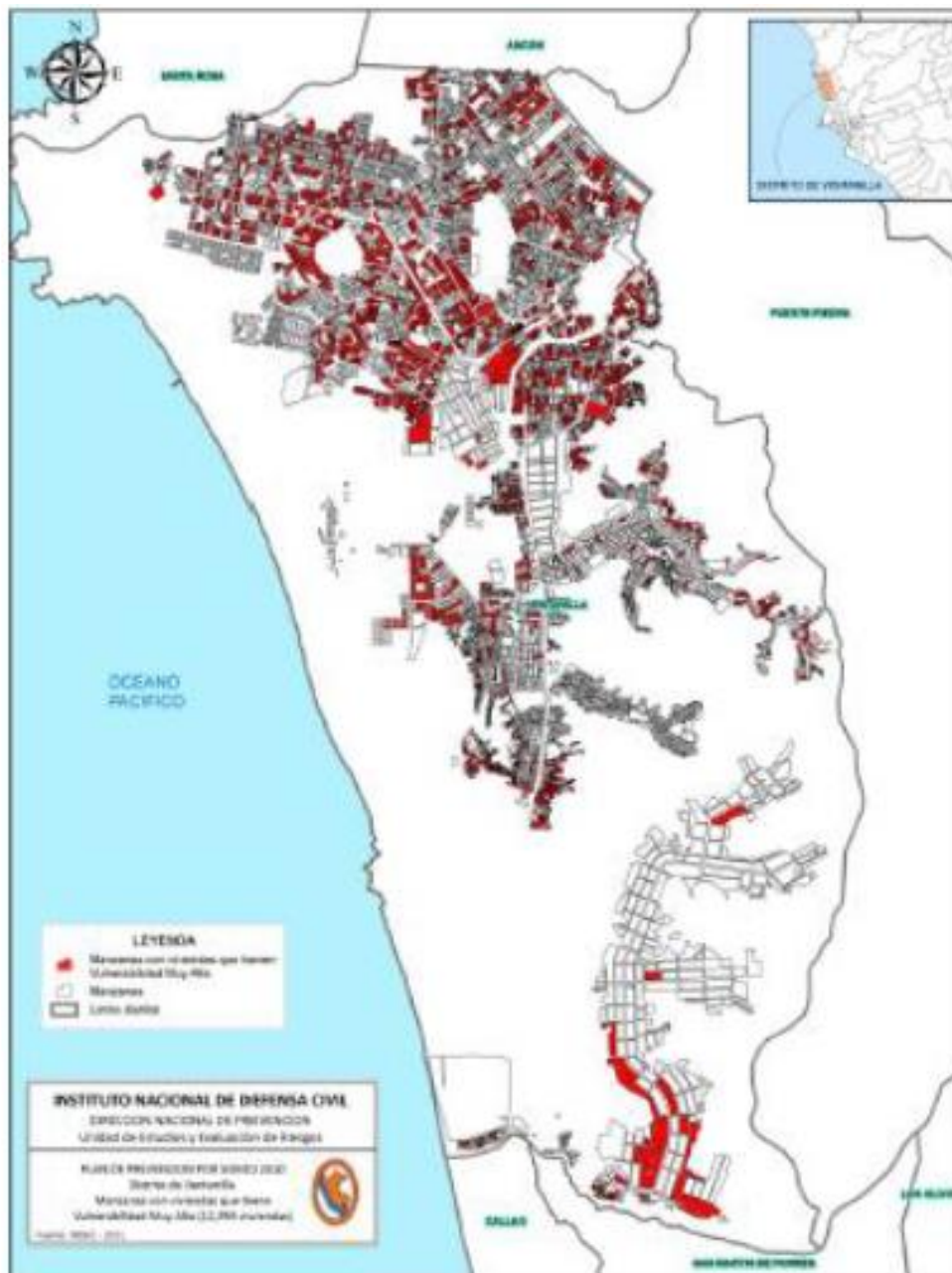


Ilustración 68: MANZANAS CON VIVIENDAS CON VULNERABILIDAD MUY ALTA

Fuente: (Indeci, 2010)

4.1.2.4. Contaminación Ambiental por Actividades Productivas y Extractivo.

La contaminación ambiental se agudiza en el distrito llegando a las playas que se han convertido en lugares donde quedan depositadas varias toneladas métricas de basura trasladadas por el río chillón desde Canta hasta la playa de ventanilla producto de la corriente marina del sur a norte. Puntos a favor en

materia ambiental, constituyen, la intervención de la ex CORDELICA – hoy CTAR Callao y la policía ecológica para la erradicación de las chancherías clandestinas que ocupaban el parque porcino por no cumplir con las normas sanitarias mínimas y, el reconocimiento de la población de la existencia de los humedales como área de reserva ecológica del distrito con potencialidades educativas, recreativas y turística comenzando a valorarlos.

Basura trasladada por el río chillón desde Canta hasta la playa de ventanilla producto de la corriente marina del sur a norte. Puntos a favor en materia ambiental, constituyen, la intervención de la ex CORDELICA – hoy CTAR Callao y la policía ecológica para la erradicación de las chancherías clandestinas que ocupaban el parque porcino por no cumplir con las normas sanitarias mínimas y, el reconocimiento de la población de la existencia de los humedales como área de reserva ecológica del distrito con potencialidades educativas, recreativas y turística comenzando a valorarlos.

Fuente: (Wikipedia, 2010)

Fuentes, Afluentes y Efluentes de agua contaminada

A través de la vigilancia de la calidad del agua para el consumo humano, se busca garantizar la calidad e inocuidad del agua que se suministra a la población del distrito de Ventanilla. Se trata de disminuir la incidencia de enfermedades de origen hídrico, sobre todo en aquellas zonas donde el abastecimiento del agua se realiza de manera no convencional, es decir a través de camiones cisternas, pilones comunitarios, surtidores, pozos subterráneos. En cuanto a la Vigilancia de la Calidad del Agua de Uso Recreacional en el distrito de Ventanilla, se realiza la inspección a las piscinas convencionales

(aquellas ubicadas en un determinado establecimiento donde se debe cumplir con todo lo dispuesto en el Reglamento Sanitario de Piscinas; evaluando una serie de aspectos técnicos, administrativos, de calidad del agua y seguridad a fin de evitar la presencia de enfermedades y accidentes entre los bañistas

Monitoreo de Contaminantes Atmosféricos -Ventanilla

Existe presencia de plomo en aire en las inmediaciones de la zona Industrial de Ventanilla, reportándose en algunos días en los puntos I.E.P. Arturo Padilla y A.H.N.S. de Guadalupe niveles por encima de los valores estándar referenciales, representando riesgo para la salud de la población de la zona, principalmente para los niños de los Centros Educativos que se encuentran en el entorno. En el punto I.E.P. Arturo Padilla se han encontrado niveles importantes de Cadmio que representaría riesgo para la salud de la población. Los niveles de partículas PM 10 se encuentran dentro de los límites establecidos en el D.S.074-2001-PCM, no obstante, es importante resaltar que existe fuentes de emisiones de Material particulado respirable, dado que, en todos los puntos, incluyendo el punto de comparación ubicado en el Hospital de Ventanilla superan los 80ug/m³, llegando a 130.8 ug/m³ la cual en algunos casos dichos niveles han superado los 120ug/m³. Los niveles promedio de Cu, Fe, Zn, Mn y Cr, se encontraron dentro del rango de los valores límites establecidos en la normativa referencial.

4.1.3. Características Demográficas

4.1.3.1. Población Total y por Sexo (n/%)

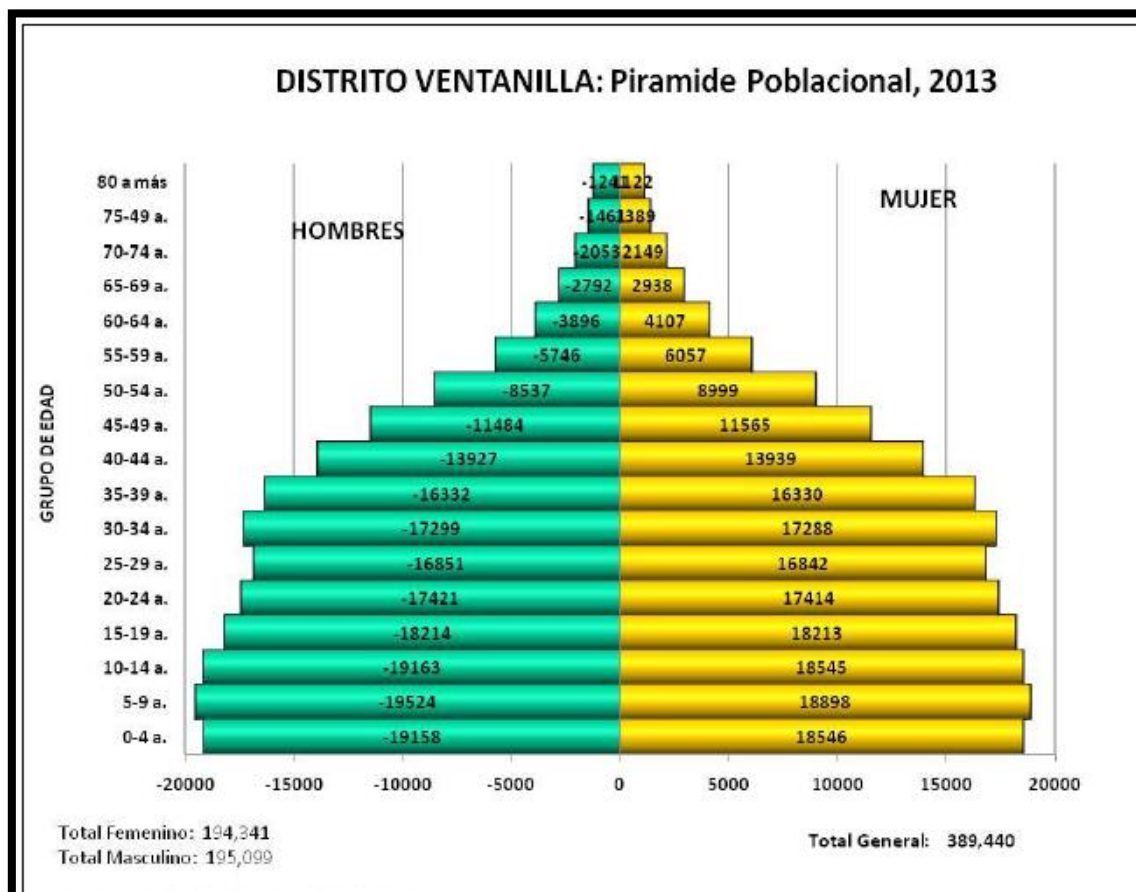


Ilustración 69: Pirámide Poblacional

Fuente: (Diresa Callao, 2012)

La población asignada al Distrito de Ventanilla para el año 2013 es de 389 440 habitantes.

Se observa que la población adulta (30 a 59 años) conforma el 37.6% (142 554) y la etapa de vida niño/a (0 a 11 años) representa el 23.7% (89 701) de la población total, lo cual nos debe llevar a plantear estrategias orientadas a estas etapas de vida, por ello es importante que los establecimientos de salud deben estar preparados para la atención de las causas más frecuentes de morbi-mortalidad en éstos grupos de edad como enfermedades inmunoprevenibles,

enfermedades diarreicas, respiratorias, enfermedades infecto contagiosas y enfermedades no trasmisibles, atención diferencia de los adolescentes entre otros.

INDICADORES	TOTAL	SEXO				ZONA DE RESIDENCIA			
		MASCULINO		FEMENINO		URBANA		RURAL	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Población									
Total	389,440	195099	50%	194341	50%	389,440	100%		
Indígena									
Viviendo con VIH	46	24	52%	22	48%	46	100%		
Población por etapas de vida									
Niño (<12 años)	91,341	46413	51%	44928	49%	91,341	100%		
Adolescente (12 años a < 18 años)	44,535	22467	50%	22068	50%	44,535	100%		
Joven (18 años a < 30 años)	82,913	41451	50%	41462	50%	82,913	100%		
Adulto (30 años a < 60 años)	147,503	73325	50%	74178	50%	147,503	100%		
Adulto Mayor (60 a más años)	23,148	11443	49%	11705	51%	23,148	100%		
Población menor de 5 años	37,704	19158	51%	18546	49%	37,704	100%		
Nacimiento	5,761	3022	52%	2739	48%	5,761	100%		
Defunciones	741	425	57%	316	0.4265	741	100%		
Esperanza de vida al nacer (años) Provincial	79.9	77.2		82.7		79.9			
Tasa bruta de natalidad (x10 ³ hab.)	14.8								
Tasa global de fecundidad (hijos x mujer) provincial	1.4								
Tasa bruta de mortalidad (x 10	2								

Tabla 3: CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS DE LA POBLACION, DISTRITO DE VENTANILLA - AÑO 2013

Fuente: (Diresa Callao, 2012)

4.1.3.2. Población Rural (N/%)

La población censada en los centros poblados urbanos de la Provincia Constitucional del Callao representa el 100% de la población de la provincia, que, debido al proceso de crecimiento urbano, en el año 2007 todo el territorio político administrativo en la Provincia Constitucional del Callao es urbano.

De acuerdo a los Censos nacionales del año 1993, el distrito de Ventanilla tenía un 0.1% de población rural, para el año 2007 el 100% se constituye en población urbana.

4.1.3.3. Población por Etapas de Vida y Grupos Especiales (n/%)

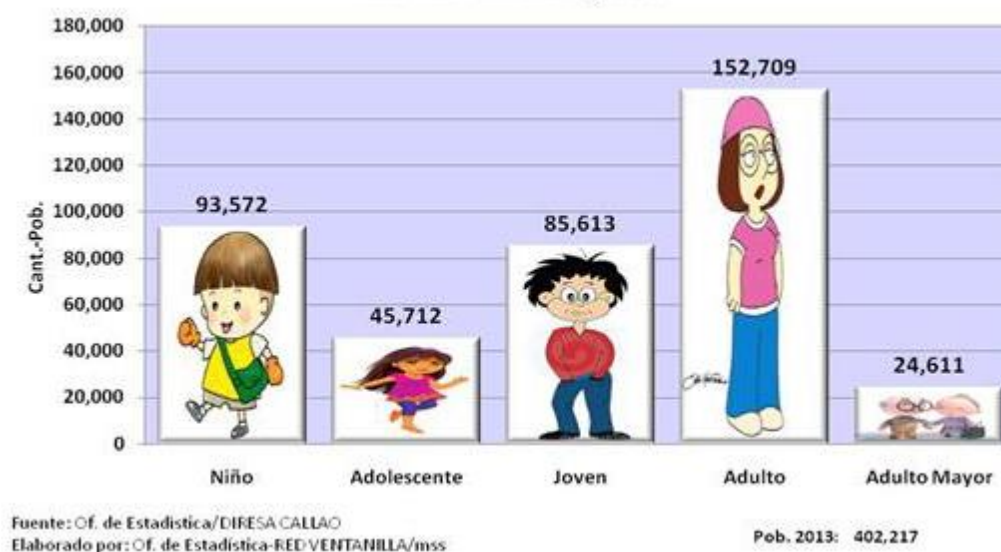


Ilustración 70: Población por etapas de vida

Fuente: (Diresa Callao, 2012)

4.1.3.4. Defunciones

La mortalidad es uno de los componentes demográficos que hace disminuir el volumen poblacional de una determinada área o región.

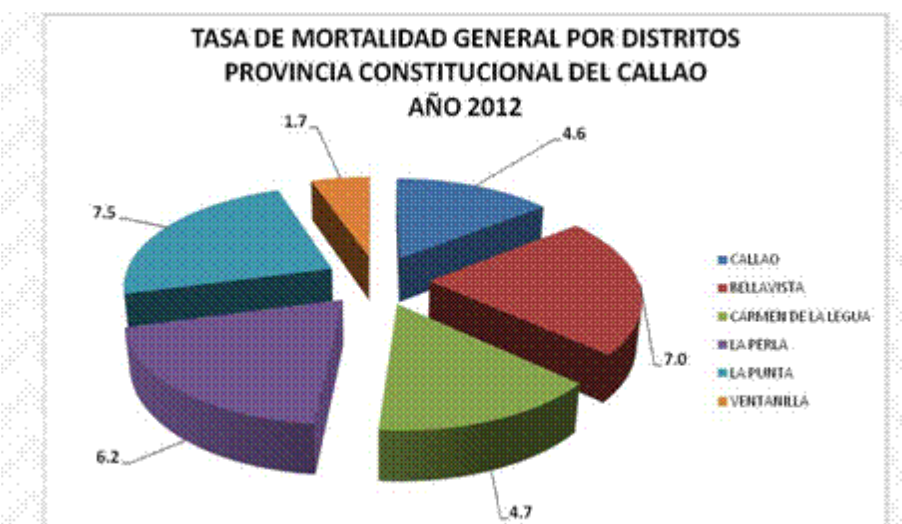


Ilustración 71: Tasa de Mortalidad

Fuente: (Diresa Callao, 2012)

4.1.4. Características Socio-Económicas

4.4.1 Educación

TABLA 03: CARACTERÍSTICAS EDUCATIVAS DE LA POBLACION. DISTRITO "VENTANILLA" AÑO 2013.							
	TOTAL (N)	NIVEL EDUCATIVO BASICO					
		INICIAL		PRIMARIA		SECUNDARIA	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Instituciones educativas							
Total	522	212	40.6	197	37.7	96	18.39
Públicas	173	72	41.6	56	32.4	35	20.23
Privadas	349	140	40.1	141	40.4	61	17.48
Alumnos (Total)	72699						
Públicas	48256						
Privadas	24443						
Aulas (Total)	3738						
Públicas	2070						
Privadas	1668						
Docentes							
Total	4490	861	19.2	1879	41.8	1569	34.94
Por aula (promedio)	1.20						
Por alumno (promedio)	0.06						
Estudiantes							
Matriculados	72699						
Que aprueben exitosamente su año lectivo					92.50%		88.80%
Que abandonan la institución educativa					1.80%		3.20%
Tasa de analfabetismo							
General	2.10%						
Masculino	0.90%						
Femenino	3.20%						

Tabla 4. CARACTERÍSTICAS EDUCATIVAS DE LA POBLACION, DISTRITO DE VENTANILLA - AÑO 2013

Fuente: (Diresa Callao, 2012)

Nivel Educativo de la Población

De acuerdo al Censo Nacional 2007, podemos apreciar que el 3,1% de la población del distrito de Ventanilla mayor de 15 años no cuenta con nivel educativo alguno, es decir, sin nivel educativo, superior al promedio regional;

respecto al nivel secundario alcanza un 48,6% superior al promedio regional; además presenta bajo acceso a educación superior no universitaria y universitaria, encontrándose por debajo del promedio regional, siendo de relevancia este nivel de preparación porque sustenta el potencial del ciudadano ventanillense frente al mercado laboral.

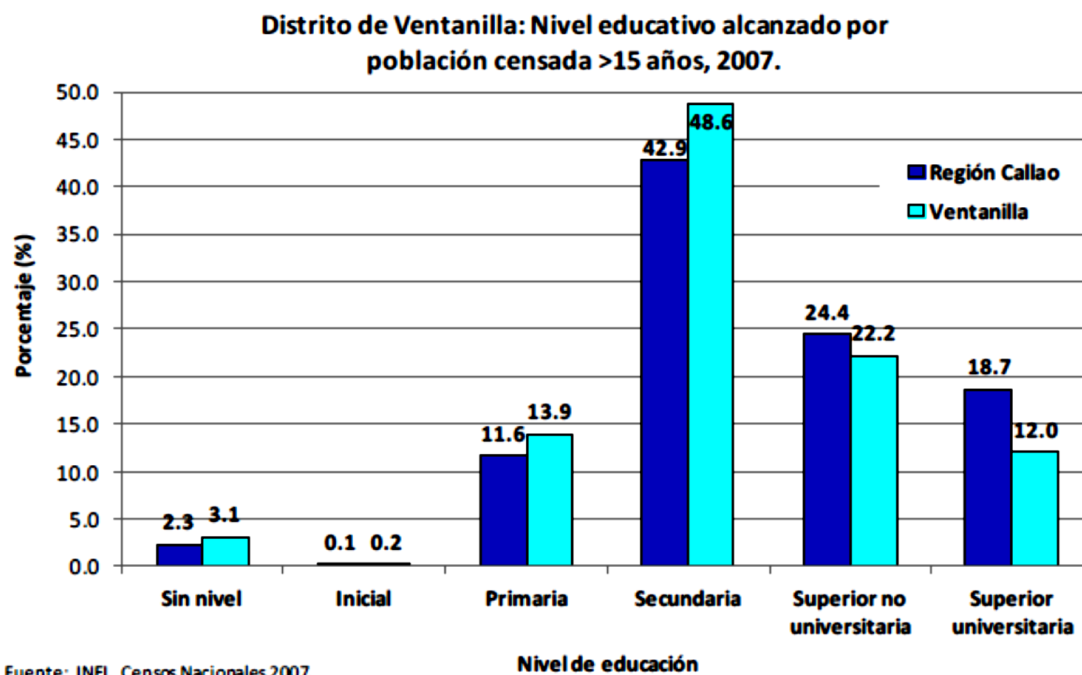


Ilustración 72: Nivel educativo

Fuente: (INEI, 2013), Censo Nacional 2007

En el distrito de Ventanilla, los niveles de educación del nivel inicial, primario y secundario de menores poseen la mayor cantidad de instituciones educativas, con un 37%, 41% y 18% respectivamente, siendo en su mayoría las del sector privado. Similar distribución se observa a nivel del alumnado y docentes.

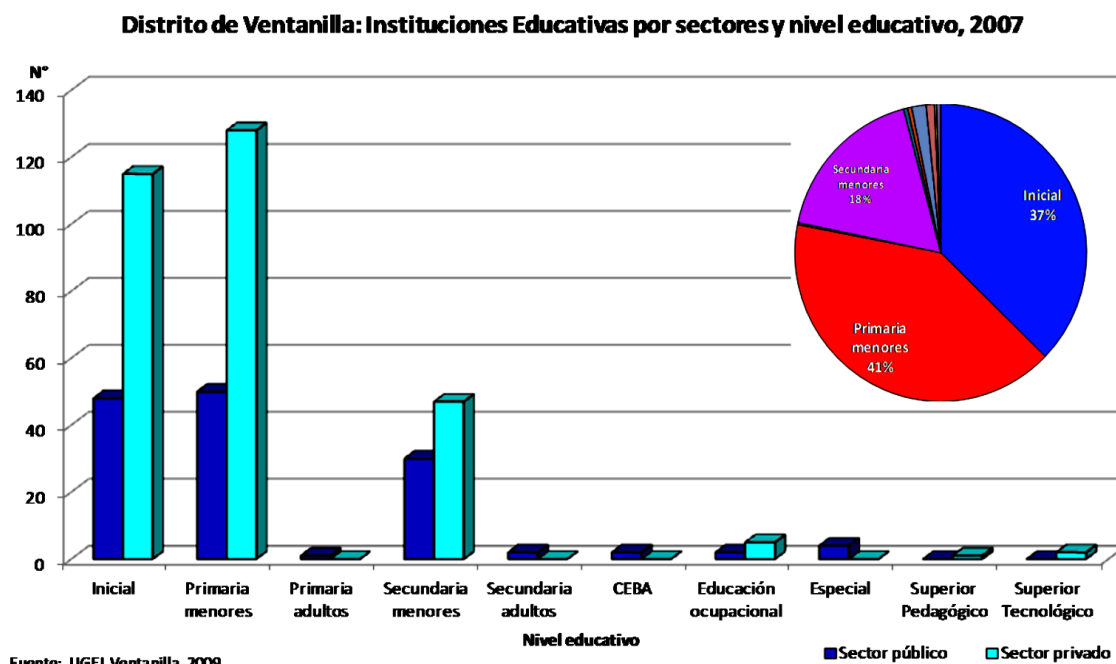


Ilustración 73: Instituciones Educativas por Sectores

Fuente: (UGEL, 2009)

Tasa de Analfabetismo:

Se considera analfabeto a toda persona mayor de 15 años que no sabe leer ni escribir. El analfabetismo es una condición de exclusión que no sólo limita el acceso al conocimiento, sino que dificulta el ejercicio pleno de la ciudadanía. De acuerdo a los Censos Nacionales 2007, en el distrito de Ventanilla existen 3 877 personas de 15 y más años de edad que no saben leer ni escribir, lo que representa una tasa de 2,1%, superior al promedio regional. Se observa una disminución del 1,4% respecto al año 1993, sin embargo, la variación intercensal fue de 90,1%, es decir hubo incremento de población analfabeta en términos absolutos, debido fundamentalmente a la gran explosión demográfica de la ciudadela Pachacutec. Las tasas de analfabetismo son mayores entre las mujeres que en los hombres, tanto en el año 1993 como en el 2007, registrándose que entre las mujeres de 15 años a más pasa de 5,1% en 1993 a 3,2% en 2007, reduciéndose de esta manera en 1.9% durante este periodo; lo

que nos permite dimensionar el desarrollo socio-económico de la población de Ventanilla desde el punto de vista educativo y considerar que la atención de la salud de los niños y gestantes se ve influenciada positivamente por la alfabetización de la población adulta, en especial de las madres.

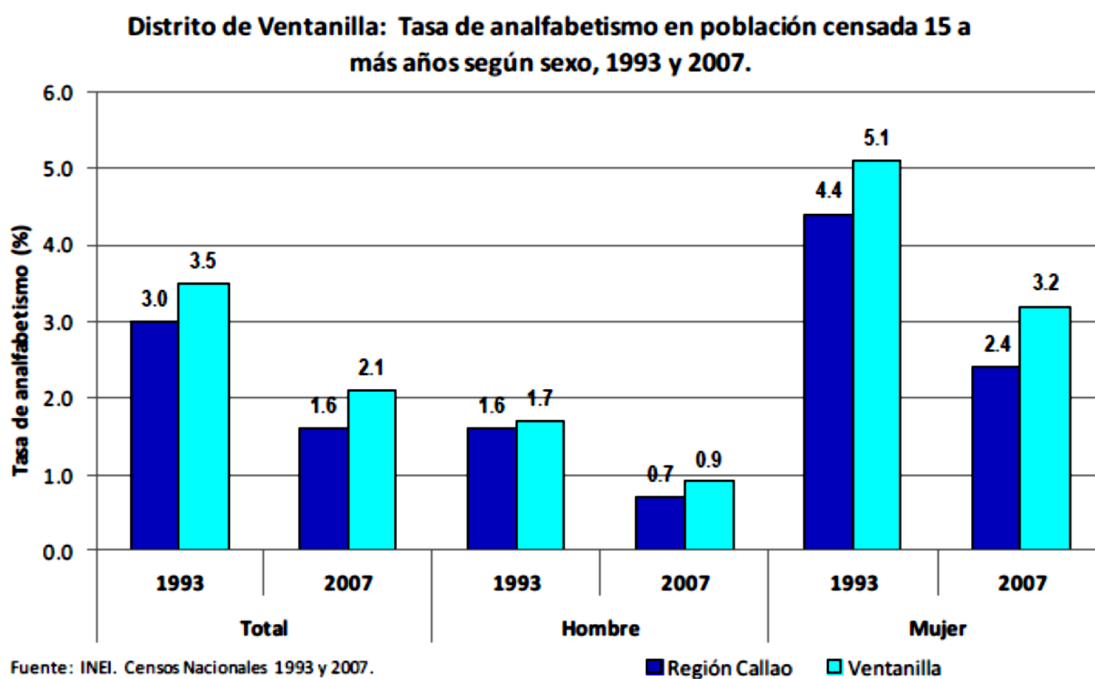


Ilustración 74: Tasas de analfabetismo de la población

Fuente: (INEI, 2013)/ Censo Nacional 1993 y 2007

4.1.5. Ocupación

TABLA 04: CARACTERISTICAS DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA SEGÚN EMPLEO. DISTRITO VENTANILLA, AÑO "2007".			
INDICADORES	TOTAL (2007)	PORCENTAJE	
		%	ACUMULADO
Población económicamente activa			
Total	253564		
Ocupada	107468	1	1
Agri. ganadería, caza y silvicultura	1348	0.01	0.01
Pesca	400	0.00	0.02
Explotación de minas y canteras	315	0.00	0.02
Industrias manufactureras	17781	0.17	0.18
Suministro electricidad, gas y agua	398	0.00	0.19
Construcción	9017	0.08	0.27
Venta, mant.y rep.veh.autom.y motoc.	3189	0.03	0.30
Comercio por mayor	1305	0.01	0.31
Comercio por menor	21740	0.20	0.52
Hoteles y restaurantes	6773	0.06	0.58
Transp.almac.y comunicaciones	12850	0.12	0.70
Intermediación financiera	413	0.00	0.70
Activit.inmobil.,empres.y alquileres	8545	0.08	0.78
Admin. pub. y defensa; p. segur.soc.afil.	3659	0.03	0.82
Enseñanza	4333	0.04	0.86
Servicios sociales y de salud	2114	0.02	0.88
Otras activi. serv. comun. ,soc.y personales	4840	0.05	0.92
Hogares privados y servicios domésticos	5459	0.05	0.97
Organiz.y órganos extraterritoriales	1	0.00	0.97
Actividad económica no especificada	2988	0.03	1.00
Desocupada	146096		

Tabla 5: CARACTERISTICAS DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA, DISTRITO DE VENTANILLA - AÑO 2007

Fuente: (INEI, 2013)- Censo 2007

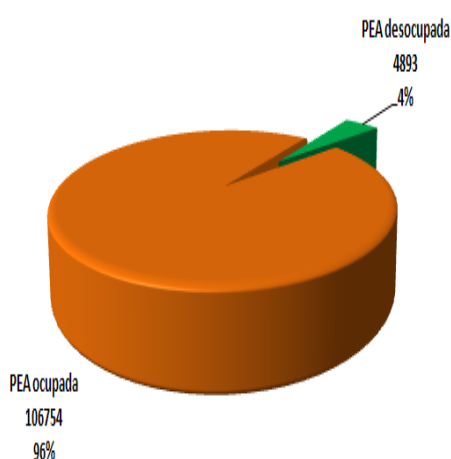
4.1.5.1 Población Económicamente Activa (PEA)

Según el Censo 2007, el distrito de Ventanilla contaba con 111 647 personas >14 años y <65 años, de ellos el 62,3% eran hombres y el 37,7% mujeres; esta cantidad representa el 30,4% de la PEA de la Región Callao; de ellos el 95,6%

se encontraba empleada y el 4,4% desempleada.

La principal actividad económica de la PEA del distrito de Ventanilla se encuentra constituida principalmente por el grupo ocupacional de independientes como es el comercio menor, donde de cada 100 personas de la PEA ocupada 19 personas se dedican a dicha actividad, mientras que 16 personas lo hacen en la industria, 11 personas en el transporte y 8 personas en actividades inmobiliarias; sólo 6 personas realizan su actividad en la construcción y 6 en hoteles y restaurantes, 4 en otras actividades de servicios comunitarios y en la enseñanza; 3 personas realizan su actividad en la administración pública y defensa; 3 personas lo hacen en hogares y servicios domésticos, 3 a la venta, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas, entre otros.

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA (PEA) DISTRITO DE VENTANILLA, 2007



% DEL PEA OCUPADA CENSADA POR OCUPACIÓN PRINCIPAL DISTRITO DE VENTANILLA, 2007

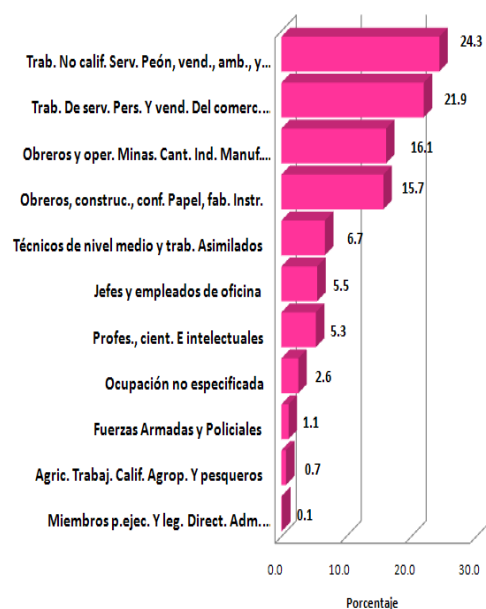


Ilustración 75: Población económicamente activa

Fuente. (INEI, 2013) Censo Nacionales 2007; XI de Población y VI de Vivienda

4.1.6. Acceso a Servicios Básicos

TABLA 02. CARACTERISTICAS DE LOS HOGARES SEGÚN VIVIENDA QUE OCUPAN, DISTRITO DE VENTANILLA - AÑO 2007					
INDICADORES	TOTAL	ZONA DE RESIDENCIA			
		URBANA		RURAL	
		Nº	%	Nº	%
Total	294340	294340	100		
Tipo de vivienda					
Independiente (casa)	73111	73111	100.00		
En edificio	1273	1273	100.00		
En quinta o vecindad	342	342	100.00		
Chozas, cabaña o improvisada	5570	5570	100.00		
No destinada para habitación humana	93	93	100.00		
Según características de la vivienda					
Con alumbrado eléctrico de red pública	59469	59469	100.00		
Con electricidad y gas como la energía o combustión que más utiliza para cocinar	61579	61579	100.00		
Con material de parquet, madera pulida, láminas asfálticas, vinílicos o similares, loseta, terrazos, cerámicos o similares, madera, (entablado), cemento predominantemente en los pisos	47396	47396	100.00		
Con material de ladrillo, bloque de cemento, piedra o sillar con calo cemento predominante en las paredes.	26453	26453	100.00		
Con material de concreto armado madera o tejas predominante en los techos					
Según saneamiento básico					
Con abastecimiento de agua de red pública de desagüe	2208	2208	100.00		
Con eliminación de excretas a red pública de desagüe	16846	16846	100.00		

Tabla 6: CARACTERISTICAS DE LOS HOGARES, DISTRITO DE VENTANILLA - AÑO 2007

Fuente. (INEI, 2013)- censo 2007

Acceso a Servicios de Agua Potable

Respecto al abastecimiento de agua potable, para el año 2007 el distrito de

Ventanilla cuenta con el 61.5% de la población con acceso a servicios de agua potable, con un incremento de 7% respecto al año 1993; sin embargo, se encuentra por debajo del promedio regional y nacional, con un 83,6% y 69,1% respectivamente. El distrito de Ventanilla no tiene un sistema de red de agua potable intra-domiciliaria para toda la población, el 18% se abastece de pilón de uso público y el 38,5% de la población se abastece de agua a través de camiones cisterna u otro similar; lo que nos indica las condiciones económicas locales y la prioridad de las políticas gubernamentales dirigidas al desarrollo social; estas bajas coberturas favorecen la presencia de enfermedades transmisibles en el distrito. Son abastecidas por redes de agua potable las urbanizaciones Ciudad Satélite, Antonia Moreno de Cáceres, Miguel Grau (Naval), Pedro Cueva, así como en las zonas de Angamos, ex Zona Comercial, los AA. HH: Hijos de Ventanilla, Hijos del Almirante Grau, Villa los Reyes, La Bandera, Mi Perú, entre otros, que en su mayoría son zonas saneadas y se encuentran cerca de la carretera a Ventanilla.

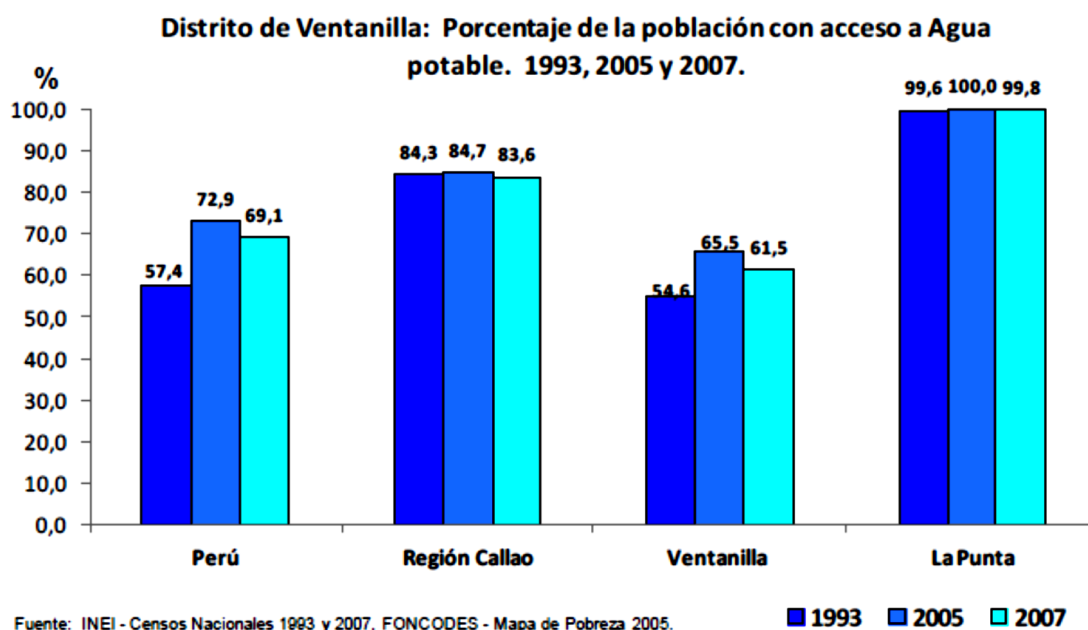


Ilustración 76: Población con acceso a agua.

Fuente. (INEI, 2013)-Censo Nacionales 1993 y 2007

Acceso a servicios de desagüe

En el distrito de Ventanilla, el 94,8% de la población cuenta con el servicio de alcantarillado, con un incremento del 26,6% respecto al año 1993, sin embargo, se encuentra por debajo del promedio regional (96,8%) y superior al promedio nacional (82,8%), lo que refleja las condiciones socioeconómicas del distrito y el riesgo de enfermedades infectocontagiosas.

La mayoría de los asentamientos humanos no cuentan con servicio de alcantarillado, teniendo que emplear silos o letrinas en sus hogares. Hay casos de colectores clandestinos instalados que descargan al mar.

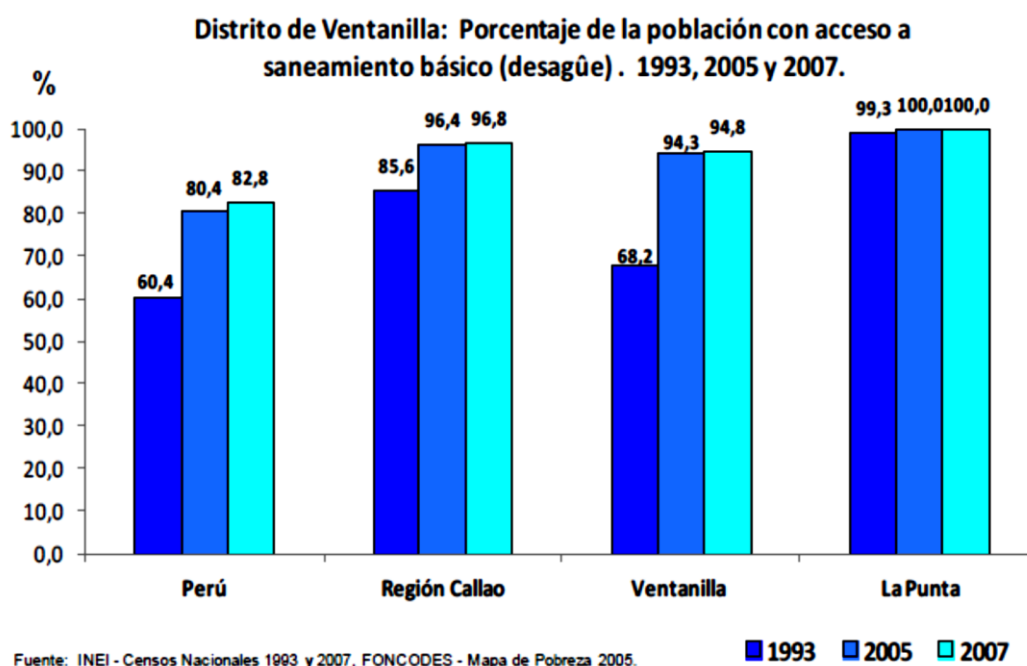


Ilustración 77: Población con acceso a desagüe.

Fuente. (INEI, 2013)-Censo Nacionales 1993 y 2007

4.1.6. Disposición de Residuos Sólidos:

La generación de residuos sólidos está sujeta al número de habitantes que existen en el distrito. De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia del Callao 2010, la generación per cápita de residuos domiciliarios es de

0,55kg/hab /día, es decir, se generan 171.889 toneladas por día de residuos domésticos; el comercio y mercados generan 13 ton/día y el desmonte genera 31 m³/día. De acuerdo a la información de la Sub Gerencia de Limpieza Pública de la Municipalidad de Ventanilla, se recoge el 85% de los residuos sólidos generados, es decir, 161.40 ton/día quedando por recoger el 15% del total de los residuos generados. La disposición final se efectúa en El Relleno Sanitario “Modelo del Callao” (ex La Cucaracha), el cual se ubica en la margen derecha del río Chillón a la altura del Km 19 de la carretera Callao-Ventanilla, en la quebrada La Cucaracha.

4.2. Determinación del área del proyecto

4.2.1. Ubicación y localización del terreno

En la actualidad el terreno es un área baldía, delimitado por sus lados, por una calle, una pista auxiliar, y propiedad de terceros.

Su Ubicación en coordenadas UTM, indicando el sistema de referencia

(WGS84):

N: 8, 685,839.91

E: 268,401.27

MAPA DEL PERU EN EL MUNDO

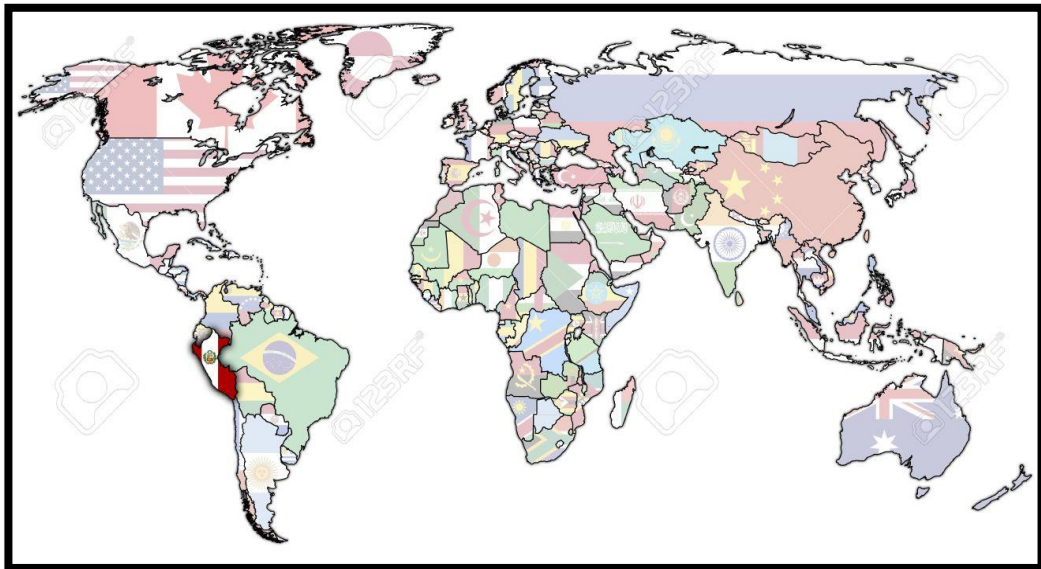


Ilustración 78: Antiguo Mapa Político del Mundo

Fuente: (Baraski, Micha , s.f.)

MAPA DE UBICACIÓN DE LIMA Y EL CALLAO

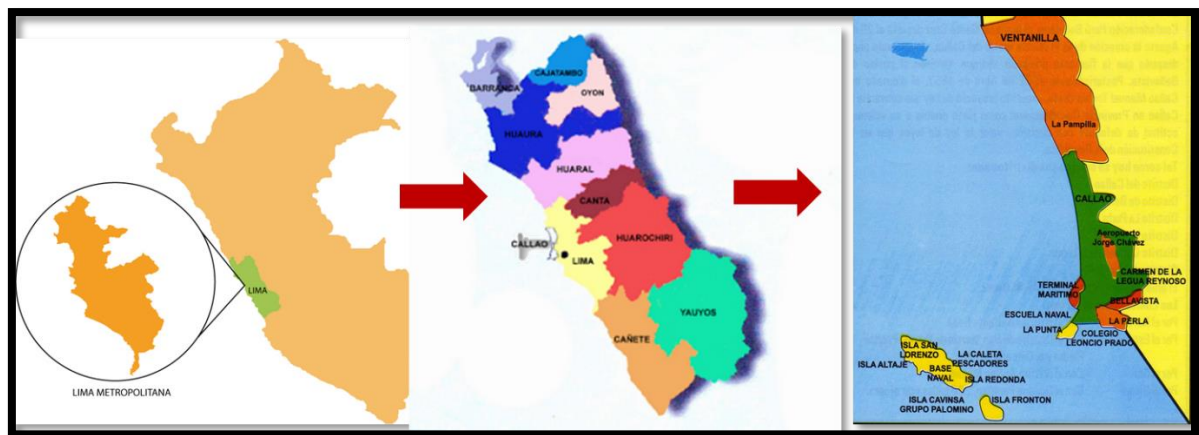


Ilustración 79: Mapa político del Callao y su ubicación en Lima

Fuente: (Para mis Tareas , 2011)

MAPA DE UBICACIÓN DE VENTANILLA

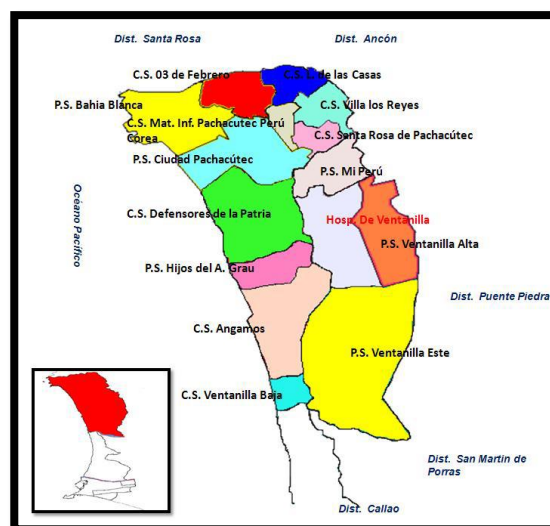


Ilustración 80: Mapa de Ventanilla

Fuente: (Dirección Regional de Salud Callao, 2013) /Oficina de Epidemiología

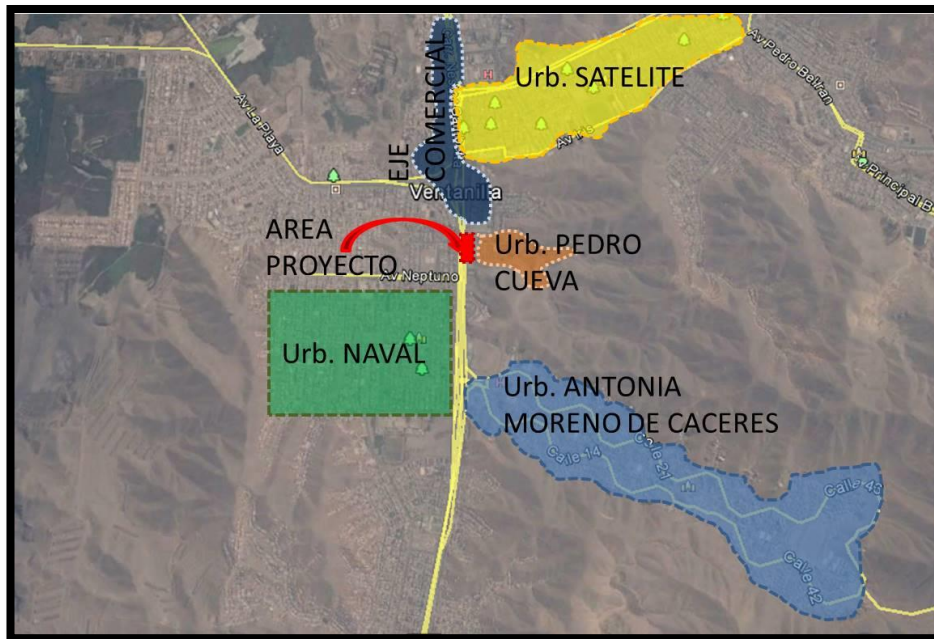


Ilustración 83: Distribución del distrito en relación con el terreno

Fuente. Elaboración propia



Ilustración 84. Descripción grafica del terreno

Fuente. Elaboración propia

5.1.1. El uso en vivienda

En el entorno del terreno se ubican vivienda de 1 y 2 niveles, Centros

Comerciales, Colegios, oficinas, parqueaderos y áreas verdes.

El desarrollo del proyecto, proporcionara un sistema de vivienda que se integre entre sí aportando una nueva visión de arquitectura renovable y autosustentable.

En la actualidad el terreno se encuentra desocupado y sin cercar como se puede observar en el siguiente material gráfico:

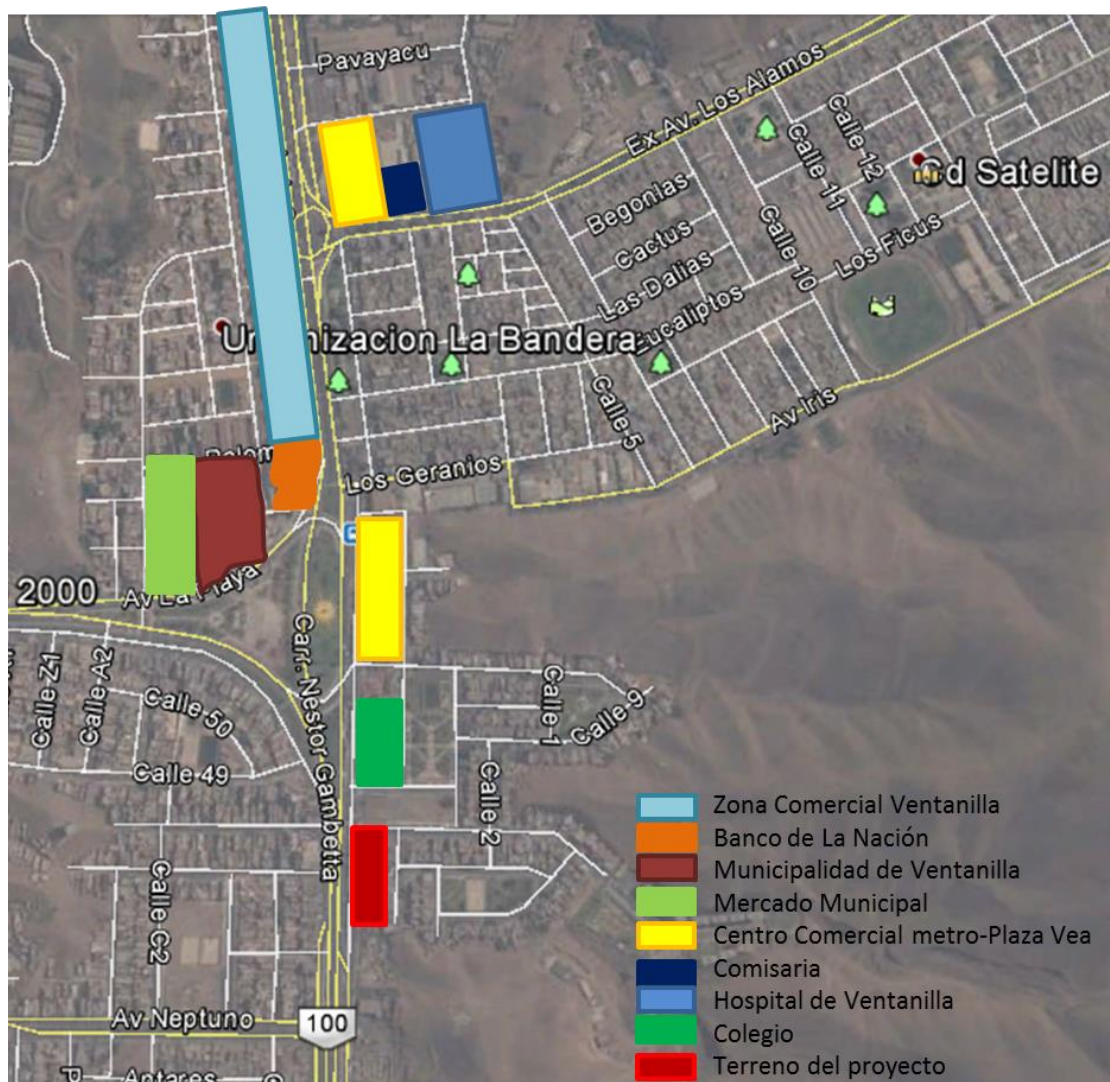


Ilustración 85: Infraestructuras Principales

Fuente. Elaboración propia

4.2.2. Infraestructura Urbana

Es fundamental no sólo en este proyecto, sino en cualquier proyecto arquitectónico el tomar en cuenta las redes de infraestructura urbana existente en el sector por dos motivos principales: para realizar un presupuesto acertado y en muchos de los casos para saber si el proyecto puede tener un éxito en cuanto a factibilidad.

El éxito de la Vivienda Colectiva flexible radica en estar perfectamente dotada de todos los servicios básicos como: luz, agua potable, alcantarillado, transporte público, rutas de recolección de basura, además de encontrarse cerca de varios depósitos de contenedores, material principal en que se basa el diseño de las viviendas del proyecto.

4.2.3. Emplazamiento

Para obtener un criterio de emplazamiento se ha pensado en el sector como una superposición de capas, donde ubicando todos los equipamientos existentes ya sean de nivel zonal o distrital y se ha creado una serie de redes de movilidad tomando en cuenta radios de tiempos en donde el usuario puede llegar caminando en cinco minutos (400 m.) a equipamientos zonales y paradas de transporte público y en auto de 5 a 10 minutos a equipamientos distritales (alrededor de 5 Km.). Las capas propuestas determinaron la localización teórica del proyecto son: educación, comercio, salud, deporte y su relación con su entorno Urbano: La vivienda se relaciona con el área residencial puesto que se desarrolla de la siguiente manera:



Ilustración 86: Relación con su entorno

Fuente. Elaboración propia

Este bloque ha sido escogido como parte del proyecto por su implantación estratégica dentro del Distrito, que nos permite contar con un ambiente netamente Residencial, que también pueda llegar hacer un referente de uso en la aplicación de un proyecto de vivienda ecológica y autosustentable.

4.2.4. Accesibilidad, tráfico y transporte

El terreno tiene accesibilidad por los frentes Norte, Sur y Este. Lo que lo convierte en un posible articulador de las dos escalas del sector, la “Central” de la Av. Néstor Gambeta hacia el centro Histórico del Callao, y por la Av. Faucett hacia Lima y sus Distritos; la “Distrital” desde la Av. Néstor Gambeta hacia la Panamericana Norte en Comunicación Con los Distritos de Ancón, Santa Rosa y Puente Piedra. Al ser una avenida de primer orden la accesibilidad por la Av. Néstor Gambeta y Faucett se da de manera puramente Vehicular que atraviesan el proyecto, vinculándolo con el transporte público. El ingreso vehicular se encuentra por la vía auxiliar de la Gambeta y la Calle

11 (calle de tercer orden), donde se propone una pacificación de calle y zonas de parqueo para los usuarios externos al lugar.



Ilustración 87: Accesibilidad hacia el terreno

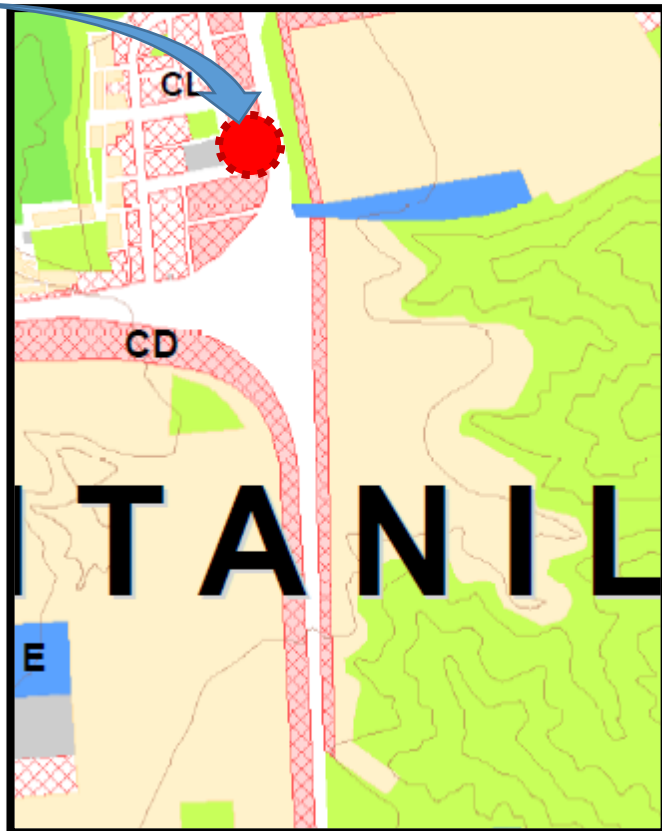
Fuente. Elaboración propia

4.2.5. Uso de Suelo y Zonificación

Habiendo obtenido la ubicación teórica del predio y ayudados del uso de suelo del sector se identificó y se seleccionó un terreno que nos permitiría densificar la unidad de vivienda propuesta por permitirnos edificar hasta 5 pisos de altura (20 m.) y con un coeficiente de ocupación de suelo del 40%, notablemente superior a la media del sector que oscilaba entre 20% y 30%. Cabe recalcar que fue el único terreno a lo largo de este eje que nos permitía edificar hasta cinco pisos.

LEYENDA	
USO RESIDENCIAL	
	Zona Residencial de Densidad Media Alta(RDMA)
	Zona Residencial de Densidad Media (RDM)
	Zona Mixta de Densidad Media(MDM)
	Zona Mixta de Densidad Media con restricciones(MDMR)
	Zona Residencial de Densidad Baja con restricciones

Ubicación del Terreno



ZONIFICACIÓN RESIDENCIAL DEL DISTRITO DE VENTANILLA:							
ZONIFICACIÓN	USOS (5)y(7)	DENSIDAD NETA	LOTE MÍNIMO	FRENTE MÍNIMO	ALTURA DE EDIFICACION (1), (2) y (6)	ÁREA LIBRE	ESTACIONAMIENTO
RDMA Residencial Densidad Media Alta	Unifamiliar	2250 Hab/Ha	600.00 m2	15 ml	1.5(a+r) 8 pisos	30%	1 estacionamiento por cada vivienda en Multifamiliares o Conjuntos Residenciales dentro del lote. Se podrán admitir estacionamientos permanentes en áreas propias que se ubiquen a una distancia máxima de 200 mts. del lote en cuestión; siempre y cuando se trate de ampliaciones o modificaciones.
	Conjunto Residencial	2250 Hab/Ha	450.00 m2		1.5(a+r) 8 pisos	30%	
RDM Residencial Densidad Media	Unifamiliar	1300 Hab/ Ha	90.00 m2	6.00 ml	3 pisos	30%	1 estacionamiento por cada 3 viviendas en Multifamiliares o Conjuntos Residenciales dentro del lote. Se podrán admitir estacionamientos permanentes en áreas propias que se ubiquen a una distancia máxima de 200 mts. del lote en cuestión; siempre y cuando se trate de ampliaciones o modificaciones.
	Multifamiliar	1300 Hab/ Ha	120.00 m2	6.00 ml	4 pisos	30%	
	Multifamiliar (*)	1300 Hab/ Ha	120.00 m2	6.00 ml	5 pisos	30%	
	Cjto Residencial	2250 Hab/ Ha	450.00 m2		6 pisos	30%	

Ilustración 89: Parámetros del terreno

Fuente. Elaboración propia

4.2.6. Condiciones del Terreno

El área del predio es de 2782.00 m², paralelo a la Pista auxiliar de la Av. Néstor Gambeta. Su forma es ortogonal. Sus dimensiones generales son 26.00 m. de lado por 107.00m de largo.

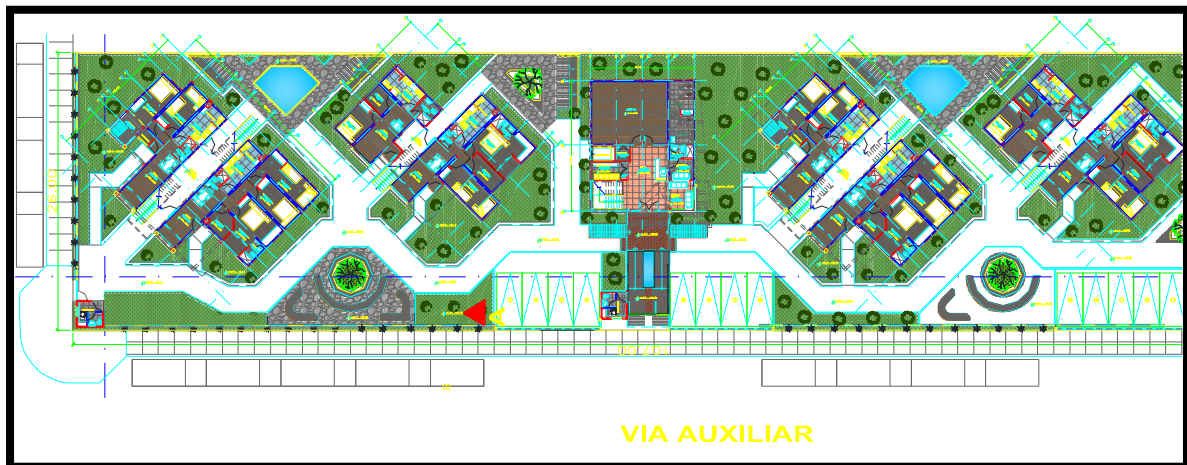


Ilustración 90: Plano Primer Piso

Fuente: Elaboración Propia

4.2.7. Condiciones Climáticas

La idea principal del emplazamiento de los bloques de vivienda es la de controlar el ingreso de la luz natural a las de viviendas. Su orientación longitudinal Este–Oeste con una ligera inclinación de 13 ° permite una iluminación natural a lo largo del año inclusive en el espacio de entre bloques que fue una de las mayores preocupaciones a lo largo del proceso de diseño. Se realizaron varios estudios de iluminación a lo largo del día con respecto a los meses de Junio y Diciembre (meses donde el sol se encuentra en los puntos más lejanos al Norte y al Sur) con el fin de obtener datos reales sobre el confort térmico y la utilización de materiales en los pisos de las viviendas.

ASOLEAMIENTO - VERANO

SOLSTICIO DE VERANO – 9am

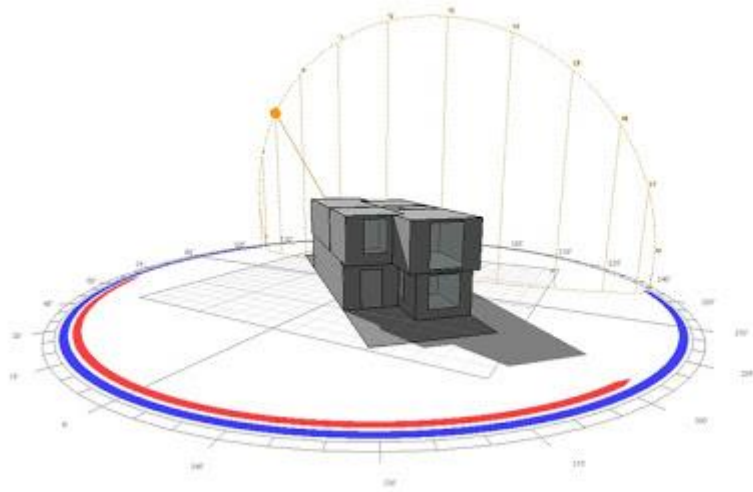


Ilustración 91: Estudio de Asoleamiento

Fuente. (Equilibrio Térmico - ECOHOUSE, 2011)

SOLSTICIO DE VERANO – 12pm

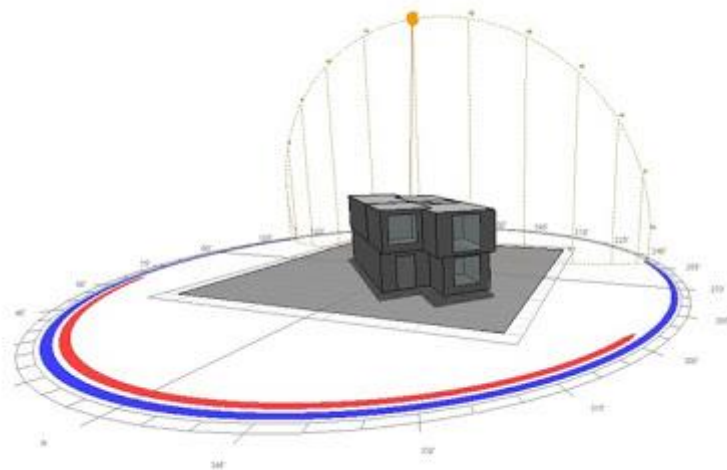


Ilustración 92: Estudio de Asoleamiento

Fuente. (Equilibrio Térmico - ECOHOUSE, 2011)

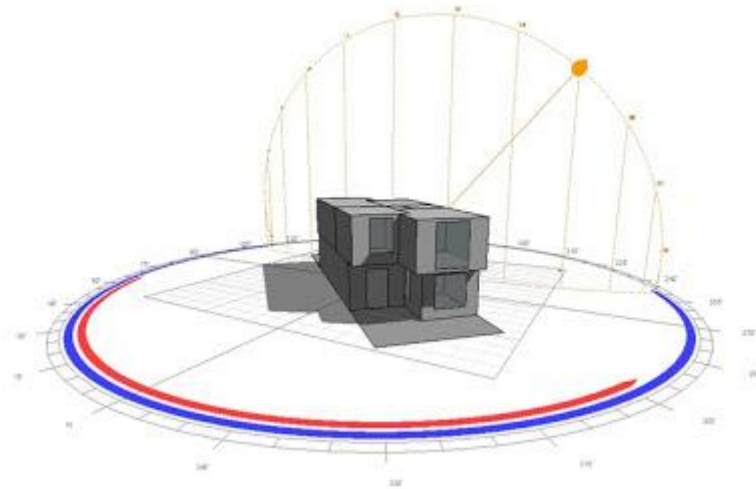
SOLSTICIO DE VERANO – 3pm

Ilustración 93: Estudio de Asoleamiento

Fuente. (Equilibrio Térmico - ECOHOUSE, 2011)

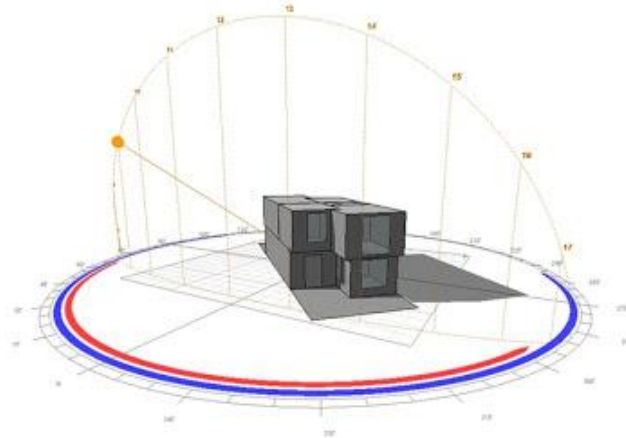
ASOLEAMIENTO - INVIERNO**SOLSTICIO DE INVIERNO – 9am**

Ilustración 94: Estudio de Asoleamiento

Fuente. (Equilibrio Térmico - ECOHOUSE, 2011)

SOLSTICIO DE INVIERNO – 12pm

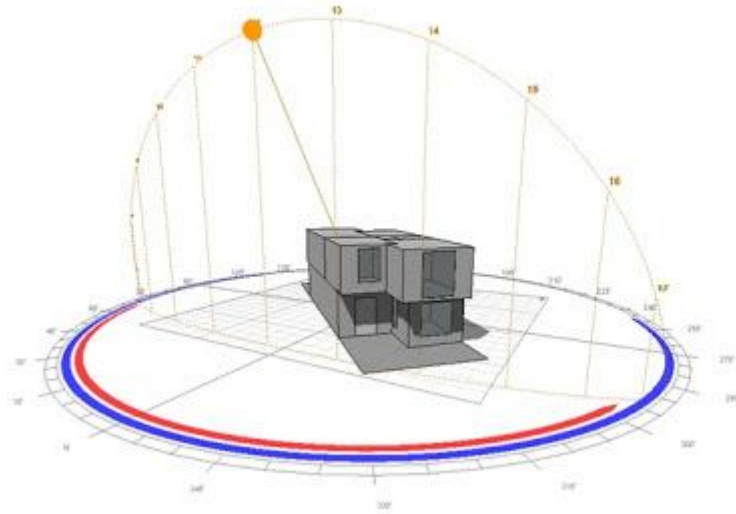


Ilustración 95: Estudio de Asoleamiento

Fuente. (Equilibrio Térmico - ECOHOUSE, 2011)

SOLSTICIO DE INVIERNO – 3pm

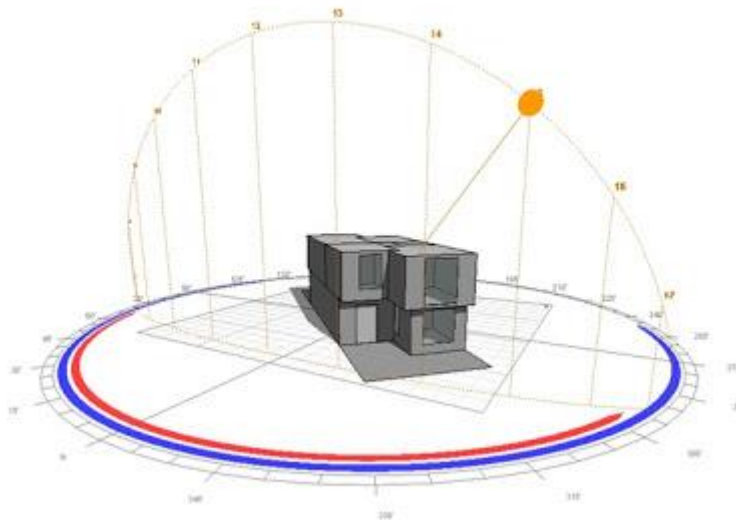


Ilustración 96: Estudio se Asolamiento

Fuente. (Equilibrio Térmico - ECOHOUSE, 2011)

4.2.8. Contaminación

Las principales fuentes de contaminación es la contaminación auditiva, debido a la presencia de la Av. Néstor Gambeta y contaminación del aire con gases nocivos, por parte de la Refinería la Pampilla, que son controladas mediante vegetación mediana y alta, creando una barrera vegetal que aporta privacidad, renovación del oxígeno y control acústico a las plazas y edificios.

4.2.9. Calidad del Suelo

4.2.9.1. Estudio de Mecánica de Suelos

Exploración de campo

Se aprovecharon los estudios previamente realizados por distintos consultores de gran reconocimiento en el ámbito de la ingeniería civil. Adicionalmente, el CISMID, mediante el Laboratorio Geotécnico, realizó exploraciones de campo en los lugares donde se contaba con poca información geotécnica.

En este sentido se realizaron 03 calicatas de una profundidad promedio de 3.0 m; y 04 sondeos entre SPT y CP, con una profundidad entre 1.90 y 3.35 m. Con esta información se elaboraron perfiles de suelos que cubren las diferentes zonas del área de estudio.

Delimitación del área de estudio por tipos de suelos

La información generada fue procesada en un sistema de información geográfica, con el cual se elaboraron mapas de distribución de suelos a diferentes profundidades. En la Figura 1 se muestra el mapa de distribución de suelos para una profundidad de 3m, según el cual se observa que el terreno de

cimentación en las diferentes áreas del distrito está conformado de la siguiente manera:

En la zona Norte del distrito, el suelo presenta depósitos eólicos, que se encuentran cubriendo las formaciones rocosas. Su potencia es variable, hasta la profundidad explorada de 5.70m los estudios dan cuenta de la continuidad del depósito. Superficialmente estos depósitos se encuentran en estado suelto y su compacidad aumenta con la profundidad.

Hay presencia de costras de sales en los primeros metros de profundidad. En la parte central, donde se localizan las urbanizaciones de Ciudad Satélite, Antonia Moreno de Cáceres, Pampa de los Perros, se ha delimitado una zona de suelos de origen coluvial, que está conformada por gravas angulares con matriz de arena y limo. En algunos de estos sectores se han presentado problemas de lixiviación. En la parte central oeste del distrito se encuentra la zona de los pantanos, que está conformada por arenas limosas y suelos orgánicos con nivel freático superficial, presentando características desfavorables para cimentaciones superficiales. A pesar de las condiciones desfavorables, en la actualidad estos suelos han sido poblados, presentándose problemas de afloramiento de agua y fallas en las estructuras. Esta área ha sido declarada como reserva ecológica. La mayor parte de la zona del litoral está conformada por depósitos marinos, constituidos por suelos arenosos saturados y sueltos, con características mecánicas desfavorables para la cimentación de estructuras, y en los cuales se puede presentar el fenómeno de licuación durante sismos de moderada intensidad.

Evaluación e interpretación de las mediciones

A partir de los registros obtenidos en campo, se obtuvieron los espectros de Fourier y cocientes espectrales H/V, de los cuales fue posible identificar los valores de los períodos de vibración natural del suelo, así como de la amplificación del mismo. Con los valores de periodo se han trazado mapas de isoperiodos, agrupándolos en rangos que definen un comportamiento dinámico característico para las diferentes zonas. La Figura 2 muestra los diferentes rangos de periodos seleccionados, según los cuales se han definido cuatro zonas:

- **Zona I**, con períodos entre 0.1 a 0.3seg, comprende los depósitos coluviales conformados por gravas limosas producto de la meteorización de los cerros, que presentan un comportamiento de suelo rígido.
- **Zona II**, con períodos entre 0.3 a 0.5 seg, comprende los depósitos eólicos de la zona noroeste y parte de la zona de depósitos de gravas.
- **Zona III**, con períodos entre 0.5 a 0.7 seg, comprende la zona de los pantanos.
- **Zona IV**, con períodos mayores a 0.7 seg, que fueron registrados en la parte costera del distrito. En conclusión, los períodos de vibración natural aumentan de norte a sur, ya que en el norte se encuentran los suelos arenosos; y de este a oeste, debida a la presencia de los pantanos y los depósitos marinos saturados sobre la costa.

Aplicación de las Teorías de Amplificación Dinámica en Depósitos de Suelo

Se realizó la evaluación de los efectos de sitio en la zona Noroeste del distrito, conformada por depósitos de arena profundos. Los perfiles seleccionados pertenecen a depósitos arenosos con profundidades de entre 24 a 34 metros de profundidad. La evaluación de la amplificación sísmica fue realizada con un análisis unidimensional, por medio del programa SHAKE (Ref. 3). Los sismos de entrada que se consideraron para la evaluación fueron: el sismo de 1966, 1970, y el de 1974, para aceleraciones máximas normalizadas a 0.1, 0.2, 0.3 y 0.4g. Estos sismos fueron seleccionados ya que representan los de mayor magnitud que ha soportado la ciudad de Lima en los últimos años. Los resultados del análisis muestran una amplificación máxima del orden de 2.2 para los sismos de 0.1 y 0.2g; con períodos entre 0.4 a 0.5seg; y una amplificación del orden de 2.1 para sismos de 0.3 y 0.4g con períodos entre 0.5 a 0.7 seg.

Fuente: (Aguilar Bardales, 2011)

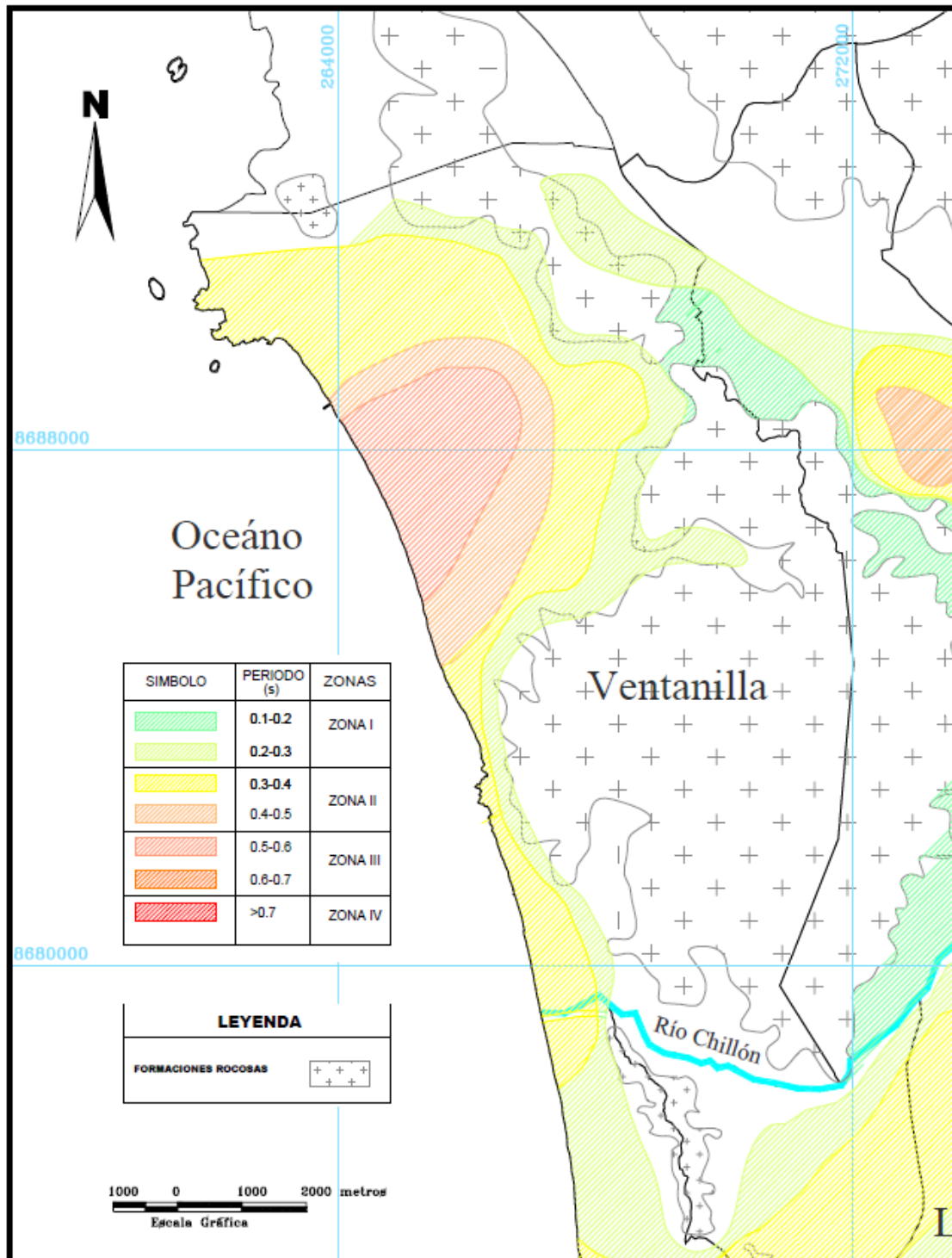


Ilustración 97: Plano de Distribución de Periodos del distrito de Ventanilla

Fuente: (Tipe Villanueva, 2016)

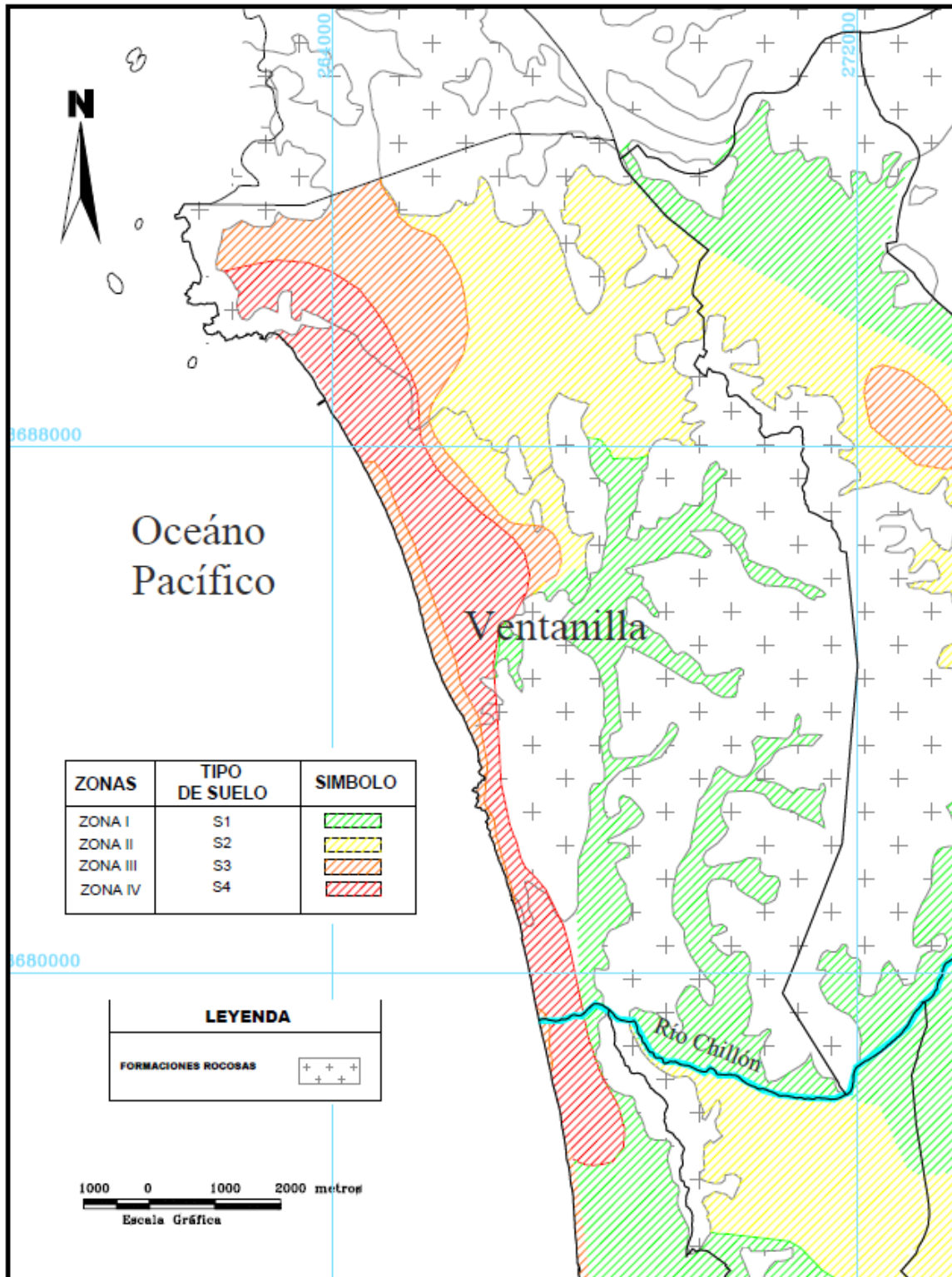


Ilustración 98: Plano de Zonificación Final del distrito de Ventanilla

Fuente: (Tipe Villanueva, 2016)

4.3. Delineamiento de la Propuesta

El proyecto se desarrolla como un plan de vivienda, q busca satisfacer la necesidad de la población del distrito de ventanilla donde hay un gran porcentaje de familias q no cuentan con una casa propia, y la ineficiente laboral del estado de suplir esta demanda. Con ello se busca mediante otras técnicas constructivas, como es el de la **vivienda modular** a base de “containers” (contenedores marítimos) dotar a la población de dicha necesidad.

Se busca educar a la población crear espacios q respete el medio ambiente, el reciclaje de materiales, y sobre todo que sean autosustentables.

Se manejará por sectores, que ofrezca dar las comodidades necesarias a fin de incrementar áreas recreacionales, áreas de administración, áreas complementarias, áreas de vivienda, espacios verdes involucrando así a la ecología dentro de él.

4.3.1. Concepto Arquitectónico

Siendo la forma base del proyecto el **MÓDULO**, este busca un concepto que pueda integrarlo dando ritmo, trama y énfasis, lo cual nos lleva a la elección como concepto del JENGA por su gran unión entre si y su compactación creando un sistema de bloques logrando así una estructura vertical, concibiendo una mini ciudad de torres de viviendas.



Ilustración 99: Concepto arquitectónico

Fuente. (Navarro, 2014)

4.3.2. Solución Arquitectónica

Los bloques se han separado unos de otros a una distancia tal que se garantiza que todas las viviendas tienen el máximo grado de radiación solar directa. Para lograr esto, y a la vez maximizar el grado de aprovechamiento permitido por la normativa.

Se ha elegido cuidadosamente su ubicación entre los bloques lineales proyectados. De este modo se garantiza la separación adecuada entre ellos, y se “privatiza” el espacio cedido. El espacio cedido está destinado a zonas verdes comunes.

Los bloques tienen una tipología lineal, con perforaciones interiores. De este modo se crean “microclimas” y espacios que estimulan la convivencia, y las relaciones vecinales.

Los bloques disponen de un conjunto de galerías en la zona norte para el

acceso a las diferentes viviendas. Estas galerías permiten la generación y mantenimiento de una gran bolsa de aire fresco que recorre las viviendas por ventilación cruzada.

Por otro lado, la primera línea del conjunto esta constituida por viviendas adosadas. La tipología de estas viviendas permite que incluso sus estancias posteriores dispongan de un elevado nivel de iluminación natural.

En total existen 17 tipologías de vivienda diferentes en el conjunto.

Apartamentos simplex de 2, 3 y 4 dormitorios.

4.3.3. Análisis Sostenible

Optimización de Recursos

- **Recursos Naturales.** Se aprovechan al máximo recursos tales como el sol (proporcionar iluminación natural a todas las viviendas), la brisa, la tierra (para refrescar las viviendas), el agua de lluvia (depósitos de agua de reserva para riego del jardín). Por otro lado, se instalaran dispositivos economizadores de agua en los grifos, duchas y cisternas del complejo.
- **Recursos Fabricados.** Los materiales empleados se aprovechan al máximo, disminuyendo posibles residuos, mediante un correcto proyecto, y una gestión eficaz (contenedores maritimos, losetas cerámicas, carpintería metálica, pintura,...).
- **Recursos Recuperados, Reutilizados y Reciclados.** La gran mayoría de los materiales del edificio pueden ser recuperables (carpinterías, vidrios, vigas metálicas, armarios, recubrimientos de madera, protecciones solares, sanitarios,...).

Por otro lado, se propone el potenciado de la utilización de materiales reciclados y reciclables, tales como: tuberías de agua de polipropileno, tuberías de desagüe de polietileno, tableros de madera aglomerada OSB para puertas interiores, tableros de madera contrachapada para recubrimientos, vidrios reciclados para encimeras de la cocina y ventanas, etc...

Disminución del Consumo Energético

- **Construcción.** El edificio será construido con un consumo energético mínimo. Los materiales utilizados serán fabricados con una cantidad mínima de energía.
- **Uso.** Debido a sus características bioclimáticas, las viviendas tienen un consumo energético convencional muy bajo. Las viviendas se calientan por efecto invernadero y acumuladores eléctricos. Las viviendas se refrescan mediante sistemas arquitectónicos geotérmicos, y no necesitan sistemas mecánicos de acondicionamiento, por lo que no hay consumo energético.
- **Desmontaje.** La gran mayoría de los materiales que serán utilizados pueden recuperarse con facilidad, para volverse a utilizar en la construcción de otro edificio (carpinterías, vidrios, vigas metálicas, armarios, recubrimientos de madera, protecciones solares, pérgolas de brezo, sanitarios,...).

Utilización de Fuentes Energéticas Alternativas

La energía utilizada será de dos tipos: solar térmica (captadores solares para producir el A.C.S.), y geotérmica (sistema arquitectónico para refrescar el aire, aprovechando las bajas temperaturas existentes bajo tierra).

Disminución de Residuos y Emisiones

Las viviendas no generaran ningún tipo de emisiones, y tampoco generaran ningún tipo de residuos, excepto orgánicos.

Mejora de la Salud y el Bienestar Humanos

Todos los materiales propuestos son ecológicos y saludables, y no tienen ningún tipo de emisiones que puedan afectar la salud humana. Del mismo modo, las viviendas se ventilarán de forma natural, y aprovecharán al máximo la iluminación natural, lo que crea un ambiente saludable y proporciona la mejor calidad de vida posible a los ocupantes del edificio.

Disminución del precio del edificio y su mantenimiento

Las viviendas han sido proyectadas de forma racional, eliminando partidas superfluas, innecesarias o gratuitas, lo cual permite su construcción a un precio convencional, a pesar del equipamiento ecológico que incorpora.

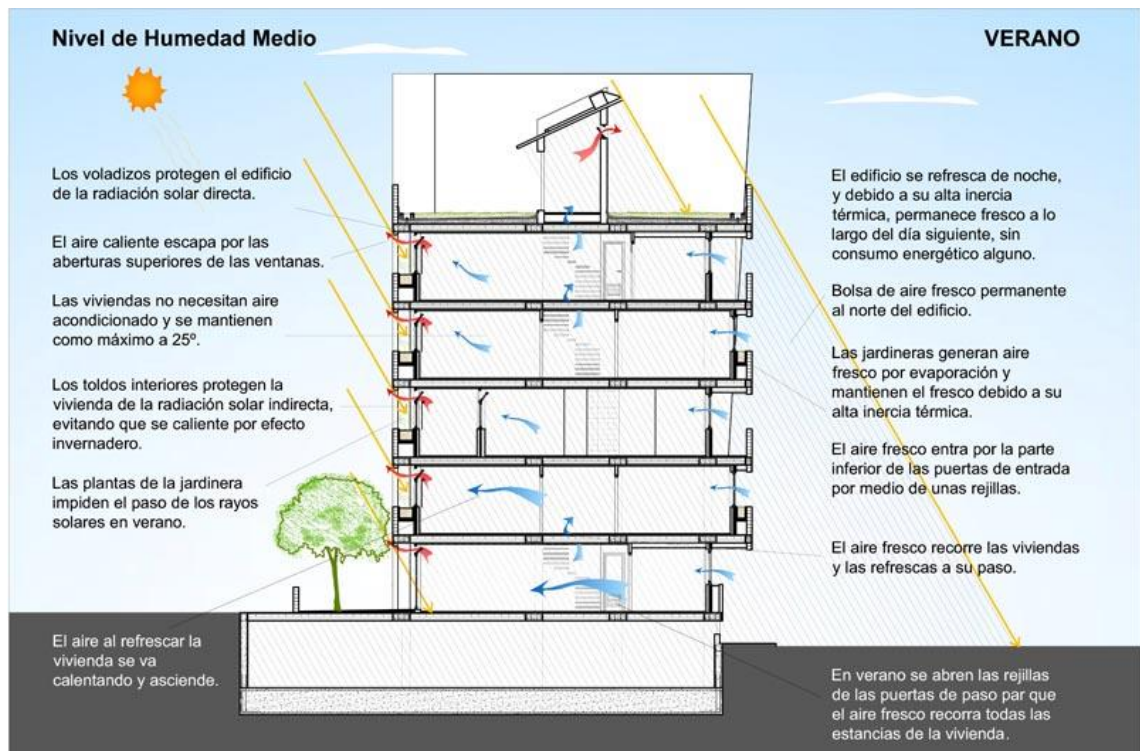


Ilustración 100: Sistema de Refresco Geotérmico-Arquitectónico

Fuente: (ArchDaily , 2019)

4.3.4. Características Bioclimáticas

Sistemas de generación de calor

En entorno de las viviendas es muy cálido, por lo que los sistemas bioclimáticos de calentamiento no necesitan ser muy efectivos. Básicamente, un correcto aislamiento, que evita pérdidas energéticas, y un elevado nivel de iluminación, que genera un cierto efecto invernadero.

Sistemas de generación de fresco

En cambio, los sistemas bioclimáticos de refresco, si que necesitan ser muy efectivos. Las viviendas se refrescan por sí mismas.

Sistemas de acumulación

El fresco generado durante la noche en verano (por ventilación natural y

debido al descenso exterior de la temperatura) se acumula en los forjados. De este modo las viviendas permanecen frescas durante todo el día, sin consumo energético alguno. Durante el día, las viviendas no se calientan, debido a los sistemas de refresco utilizados.

La cubierta ajardinada (con unos 25 cm. de tierra) de alta inercia térmica, además de un adecuado aislamiento, colabora en mantener estables las temperaturas del interior de las viviendas.

Sistemas de transferencia (calor o fresco).

Al norte de los bloques de viviendas se genera y mantiene un gran volumen de aire fresco. Este aire se canaliza por las galerías de distribución del norte hasta alcanzar las rejillas de las puertas de acceso, por donde entra a las viviendas. El aire fresco recorre todas las estancias de las viviendas, atravesando las rejillas de las puertas de paso interiores. El aire asciende al calentarse, y escapa por la parte superior de las ventanas de las fachadas perimetrales. La tipología de las viviendas se ha proyectado precisamente para optimizar estas corrientes de aire a través de los pasillos interiores.

Ventilación natural

La ventilación del edificio se hace de forma continuada y natural, a través de los propios muros envolventes, lo que permite una ventilación adecuada, sin pérdidas energéticas. Este tipo de ventilación es posible ya que todos los materiales utilizados son transpirables (cerámica, pintura a los silicatos), aunque el conjunto tenga un comportamiento completamente hidrófugo.

4.4. Programa Arquitectónico

4.4.1. Determinación de Usuarios y Ambientes

Esta sección de la investigación es una de las más importantes, ya que es aquí donde se definen quienes, cómo y cuántos son los usuarios que vivirán en este complejo habitacional, sabiendo de antemano que las viviendas están dirigidas a un usuario de nivel socioeconómico C. Como se sabe, *“la periferia limeña tiene un sello propio dado por los provincianos... quienes en apenas 5 décadas han dado paso a una integración de regiones y al surgimiento de una nueva clase emergente... la economía informal de estos conos alcanza cifras tan altas que no solo dinamizan el crecimiento de la Gran Lima sino del país”*

Fuente: (Matos Mar, 1986)

Entonces, en principio, se identifica quienes son los usuarios que van a intervenir directamente en la vivienda, pero antes de esto es importante saber cómo están compuestos los tipos de familia en general. Por otro lado, se analizarán a las personas ajenas al complejo también son usuarios del espacio, pero no son permanentes.

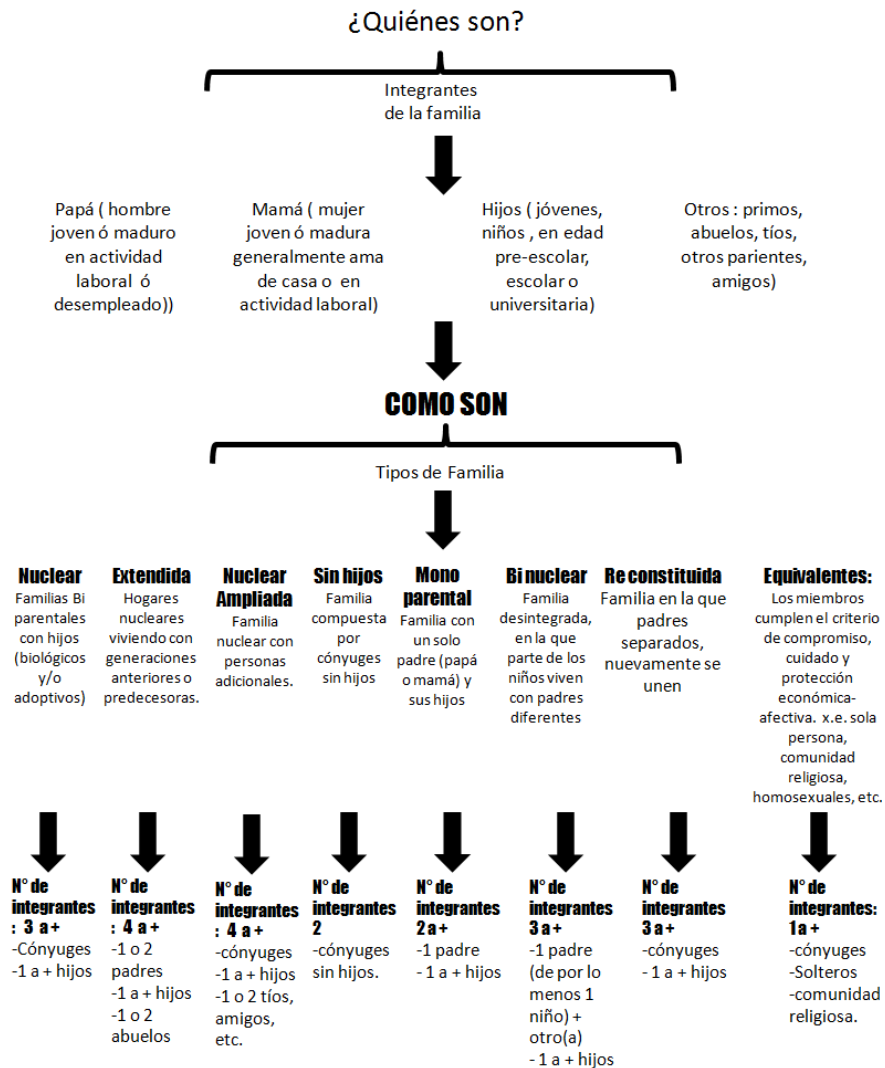


Ilustración 101: Topos de familia y su composición

Fuente: (IDEFIPERU , 2019)

En el cuadro anterior, se explica la diferencia entre tipos de familia, y quienes pueden componerla. Para explicarlo de una manera más clara, se recogió información de la revista de atención integral y medicina familiar para la atención primaria (órgano de educación continua del instituto de desarrollo familiar, integral y social – IDEFIPERU). Por un lado, está la familia nuclear que está compuesta por dos cónyuges que ejercen el rol de padres y viven con sus respectivos hijos, sean estos biológicos – incluyendo a la fertilización in vitro o adoptivos; la familia extendida, es decir, familias con más de dos

generaciones viviendo en el hogar, esto es, por lo menos un padre de otra persona que es padre a su vez (viven desde abuelos hasta nietos); la familia nuclear ampliada, es decir, una familia nuclear que vive con miembros adicionales (amigos, tíos, hermanos, etc.); la pareja sin hijos, es decir, familia con dos adultos cónyuges que por voluntad propia, imposibilidad de procrear o por su en el ciclo de vida, no tienen ni han tenido hijos en común; la familia mono parental, familia con un solo padre y su(s) hijo(s), pudiendo tratarse de un padre soltero, separado, divorciado y/o viudo); la familia bi-nuclear, es decir, una familia desintegrada en la que parte de los niños de la familia original se queda con padres diferentes; la familia reconstituida, en la que los adultos previamente separados o divorciados se hacen cónyuges, y por lo menos uno de ellos tiene hijo(s) de su anterior compromiso que lleva a vivir al hogar común, pudiendo tener y/o nueva descendencia; por último, las familias equivalentes, es decir grupo de arreglos de convivencia entre personas, al margen de la relación de cónyuges en los que los miembros cumplen un criterio básico del compromiso, cuidado y protección económica-afectiva (familia de una sola persona, cohabitación de grupos de personas, comunidad religiosa o militares, relaciones homosexuales estables, adulto(s) homosexual(es) con hijo(s) adoptado(s) o de probeta.

4.4.2. Determinación del grado de estructuración económica del usuario del complejo habitacional

Según los estudios de la empresa consultora Tinsa Perú el grado de estructuración económica en Lima del tipo C presenta demanda en el mercado inmobiliario prueba de ello la empresa informo en sus estudios de mercado que

las unidades de vivienda vendidas en este sector han aumentado en un + 279.4% con respecto al tercer trimestre de año 2010 donde se vendieron 316 unidades frente a las 1199 unidades del cuarto trimestre.

El distrito de Ventanilla se encuentra entre uno de los distritos que alberga el grado de estructuración económica de Lima Metropolitana y el Callao del tipo C en el usuario.

Zona	Niveles Socioeconómicos					
	TOTAL	NSE "A"	NSE "B"	NSE "C"	NSE "D"	NSE "E"
Total (%)	100	5.1	17.5	37.1	30.9	9.4
Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo)	100	0.5	11.8	39.2	40.4	8.2
Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)	100	1.3	22.0	45.6	25.8	5.3
Zona 3 (San Juan de Lurigancho)	100	0.8	10.7	37.8	40.9	9.8
Zona 4 (Cercado, Rimac, Breña, La Victoria)	100	2.0	12.2	49.4	29.3	7.1
Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)	100	2.1	14.2	35.1	35.7	12.9
Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)	100	16.9	35.9	32.4	13.8	1.1
Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)	100	31.1	41.1	19.3	5.1	3.3
Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)	100	4.6	17.9	33.0	34.8	9.7
Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)	100	0.7	6.9	29.7	43.7	19.1
Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla)	100	1.0	13.5	41.4	30.8	13.3
Otros	100	5.8	5.8	52.2	23.1	13.1

Tabla 7: Determinación del grado de estructuración económica del usuario del complejo habitacional

Fuente. (Tinsa Perú, 2019)

- **VIVIENDA**

Determinación del usuario:

- **Cantidad de habitantes que vivirán en el Complejo habitacional.** La cantidad de habitantes que vivirá en el conjunto habitacional se determina sacando la densidad la Densidad Neta del terreno.

El terreno se encuentra ubicado en el distrito de Ventanilla, colindante a la Av. Néstor Gambeta con la calle 11, el terreno cuenta un área de 2782m²

- **La densidad neta para este terreno es de 1300 Hab/ HA** según el cuadro expuesto en el artículo 31 de la Ley de acondicionamiento territorial y desarrollo urbano, en el decreto Supremo N° 027-2003- VIVIENDA.(Promulgado en el diario “El Peruano” el día lunes 6 de octubre del año 2003)

ZONIFICACIÓN RESIDENCIAL DEL DISTRITO DE VENTANILLA:							
ZONIFICACIÓN	USOS (5)y(7)	DENSIDAD NETA	LOTE MÍNIMO	FRENTE MÍNIMO	ALTURA DE EDIFICACION (1) , (2) y (6)	ÁREA LIBRE	ESTACIONAMIENTO
RDMA Residencial Densidad Media Alta	Unifamiliar	2250 Hab/Ha	600.00 m2	15 ml	1.5(a+r) 8 pisos	30%	1 estacionamiento por cada vivienda en Multifamiliares o Conjuntos Residenciales dentro del lote. Se podrán admitir estacionamientos permanentes en áreas propias que se ubiquen a una distancia máxima de 200 mts. del lote en cuestión; siempre y cuando se trate de ampliaciones o modificaciones.
	Conjunto Residencial	2250 Hab/Ha	450.00 m2		1.5(a+r) 8 pisos	30%	
RDM Residencial Densidad Media	Unifamiliar	1300 Hab/ Ha	90.00 m2	6.00 ml	3 pisos	30%	1 estacionamiento por cada 3 viviendas en Multifamiliares o Conjuntos Residenciales dentro del lote. Se podrán admitir estacionamientos permanentes en áreas propias que se ubiquen a una distancia máxima de 200 mts. del lote en cuestión; siempre y cuando se trate de ampliaciones o modificaciones.
	Multifamiliar	1300 Hab/ Ha	120.00 m2	6.00 ml	4 pisos	30%	
	Multifamiliar (*)	1300 Hab/ Ha	120.00 m2	6.00 ml	5 pisos	30%	
	Cjto Residencial	2250 Hab/ Ha	450.00 m2		6 pisos	30%	

Tabla 8: Tabla de Zonificación Residencial del distrito de Ventanilla

El resultado de la multiplicación del área en hectáreas del terreno con el coeficiente de densidad del terreno anunciado da de resultado que **312 PERSONAS** es el número máximo de habitantes que puede tener el complejo habitacional.

4.4.3. Determinación de Ambientes

- **Número de viviendas a proyectar.** Teniendo en cuenta que en el complejo habitacional el 100% de la población es del Sector Socioeconómico C, se va a calcular la cantidad de tipos de hogar con los porcentajes dados por Ipsos Apoyo, en los que figuran los porcentajes de familia por cada nivel socioeconómico mostrado en la imagen. Por ello se puede decir que, el 68% de

los departamentos del complejo será diseñado para albergar a hogares nucleares, el 28% a los hogares compuestos y el 4% a los hogares unipersonales.

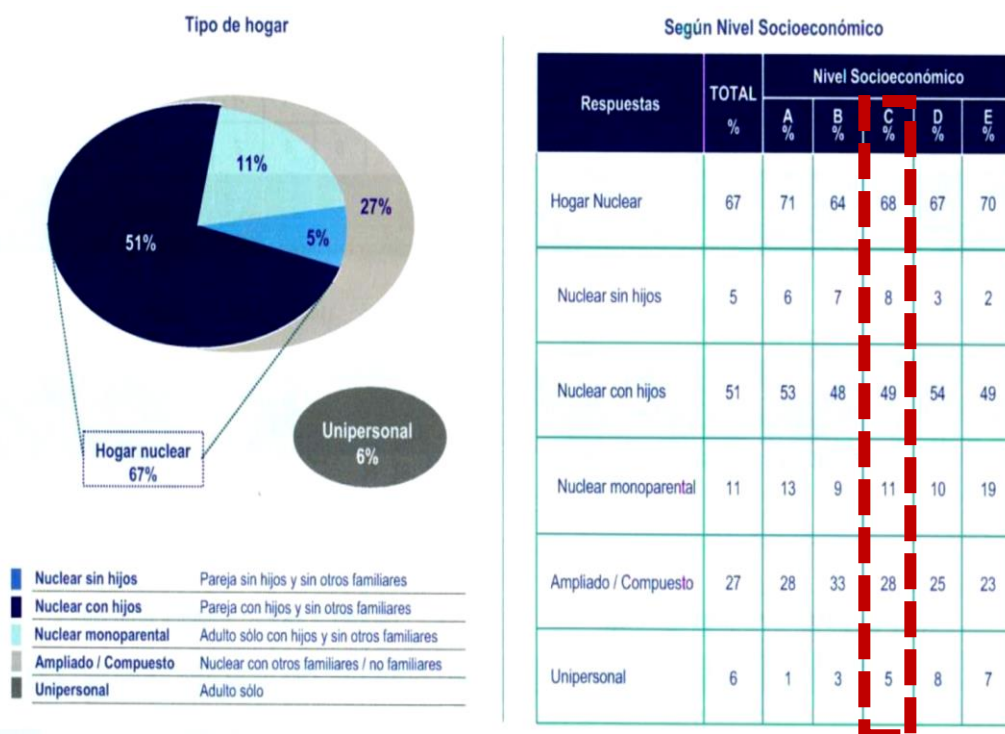


Ilustración 102: Porcentajes de familia por cada nivel socioeconómico

Fuente. IPSOS APOYO 2011

Es así que como primera conclusión se saca que **la población del complejo será de 200 habitantes**, entonces al haber un promedio de habitantes por vivienda es de 4.5, el número de viviendas será de **74 viviendas en el complejo**.

44	C
4	n. sin hijos
38	n. con hijos
2	unipersonal

Tabla 9: Cuadro de Población proyectada

Fuente: Elaboración Propia

· Sabiendo esto, se puede saber qué cantidad de viviendas albergarán los diferentes tipos de familias ya mencionados en las hojas anteriores. Al plantearse que el 100% de las viviendas están dirigidas al sector socioeconómico C se obtiene que, de las 44 viviendas, 4 están destinadas a albergar familias nucleares sin hijos, 38 a nucleares con hijos, y 2 al tipo de familia unipersonal. En la imagen se puede observar el resumen en número de departamentos en el proyecto.

SECTOR C					
	N° DE VIVIENDAS	N° DE HABITANTES/ VIVIENDA	N° DE HABITACIONES/ VIVIENDA	HABITANTES X VIV.	N° DE HABITANTES TOTAL
NUCLEO SIN HIJOS	4	DE 2 A 4	2	3	12
NUCLEO CON HIJOS	38	DE 3 A 5	3	5	190
UNIPERSONAL	2	1	1	2	4

Tabla 10: Cuadro de detalle de Tipología de Vivienda

Fuente: (INEI, 2013)

Según el cuadro recogido del INEI Censo 2013 y proyección poblacional de INEI al 2050, la zona del Callao y Lima norte, en la que se encuentra el proyecto, tiene una gran tasa de crecimiento a nivel de Lima Metropolitana. Además, según el INEI a través de su encuesta permanente de hogares (ENAHOG) se grafica que en Lima Este, Centro, Norte, Sur y Callao el gasto por familia para la vivienda es más alto que el de esparcimiento y enseñanza.

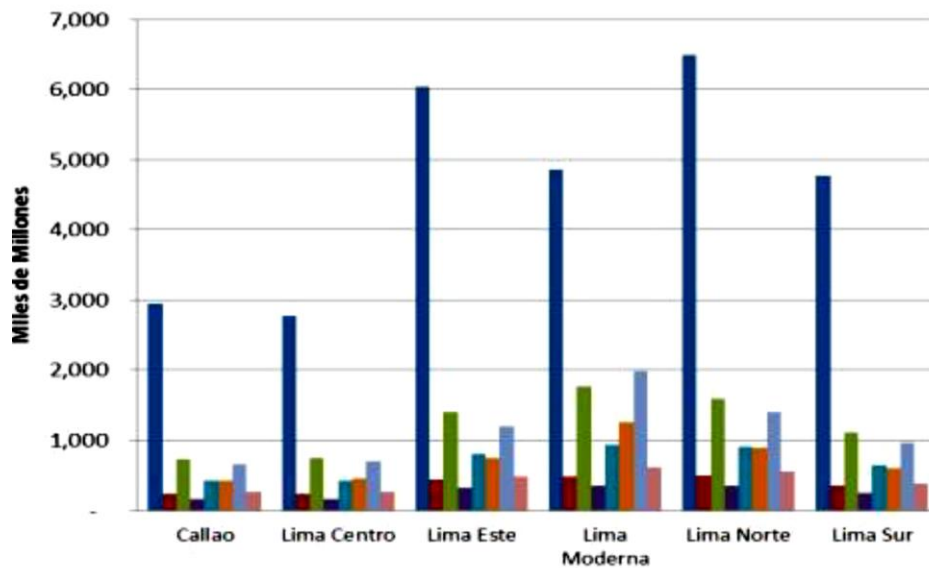


Ilustración 103: Porcentajes de familia por cada nivel socioeconómico

Fuente. (INEI, 2013) Encuesta Permanente de hogares (ENAHO)

4.4.4. Listado de Ambientes Importantes

En el listado de ambientes solo se especificarán los espacios destinados a la vivienda. La vivienda diseñada en los bloques a detalle y la zona comercial como esquema.

a. Vivienda:

- Estacionamientos

Este espacio está destinado a automóviles, motocicletas y un espacio para bicicletas. Por reglamento se necesita 1 estacionamiento cada 3 viviendas, además se piensa en un porcentaje de 3% para bicicletas. El paquete para vehículos mide 2.70 x 5.00 (estacionamiento individual), 2.50 x 5.00 (estacionamiento doble) y 2.40 x 5.00 (estacionamiento triple). Se destina adicionalmente un espacio para racks de bicicletas.

- Hall Principal y de distribución por niveles (escaleras y pasillos)

El hall principal funciona como un control de ingreso desde el exterior al

interior de las viviendas. A este espacio se llega desde la calle o sino también desde el estacionamiento a través de una escalera independiente a la que sirve al resto del bloque. En este espacio estará la seguridad, un espacio de espera, y un servicio higiénico. Las escaleras de emergencia, y la escalera de conexión al estacionamiento parten desde el hall principal.

Por otro lado, en cada nivel hay un hall de distribución, al cual llegan la escalera de emergencia; y desde el cual salen pasillos que conectarán este hall con cada vivienda y, en algunos casos, con los espacios de encuentro en altura.

- *Espacio de encuentro en altura*

El espacio de encuentro en altura es algo propuesto en el diseño para la socialización a través de usos recreativos en los niveles superiores. La idea es que las personas que viven en los últimos niveles no tengan que ir hasta el primer piso para encontrar un espacio de recreación.

- *Sala/ comedor*

La sala y comedor son espacios de carácter público dentro de una residencia, es decir los espacios en los que se interactúa con más frecuencia con personas ajenas a la vivienda (no residentes). Estos espacios necesitan tener las mejores vistas desde la propiedad, por ello estos ambientes tienen vista a los parques y plazas o a la calle.

- *Cocina, lavandería/patio*

Son espacios de servicio en la vivienda, que por razones de funcionamiento deben estar relacionados o cerca además de estar bien ventilados. Usualmente, la cocina puede ventilar a través del patio/lavandería.

- *SSH*

En la vivienda, la cantidad de baños depende del número de habitaciones y/o de habitantes.

El baño principal y de dormitorios secundarios estará compuesto por un inodoro, un lavatorio y una ducha. Sin embargo, en el caso de los baños de visita, solo tendrán inodoro y lavatorio.

- Dormitorio principal, regular y mínimo

Las habitaciones en este proyecto de vivienda serán flexibles, es decir, el espacio puede ser modificado. Sin embargo, se plantean medidas proporcionales al uso que tendrán. En el caso del dormitorio principal, se diseñará en un espacio de 3.00 x 3.50 como mínimo; en el caso del dormitorio regular, medirá 2.60 x 3.00 como mínimo, y por último las habitaciones mínimas tendrán 2.10 x 3.00 como mínimo.

Actividades complementarias a la vivienda:

Por reglamento, un complejo habitacional como el que se está proponiendo debe contar con porcentajes de área destinada a recreación pública, otros fines y área libre. Como proyecto, se plantea un área ocupada en el terreno para recreación pública 239.55 m² (servicios comunales, complejo deportivo), para otros fines 119.78 m² y un área libre de 718.65 m².

b. Comercio:

- Determinación del usuario

Los usuarios del área de comercio del complejo habitacional serán primordialmente los **312 habitantes** previamente anunciados que poblarán el conjunto. Este sector será de carácter vecinal lo cual permitirá que los

habitantes de viviendas aledañas al conjunto también puedan usar los servicios de comercio.

- Determinación de ambientes

Para la determinación de los ambientes del área de comercio de la Villa Experimental se toman en cuenta los siguientes datos que corresponden a un estudio del usuario del sector económico C de la ciudad de Lima Metropolitana, llevado a cabo por la asociación de empresarios de Investigación de Mercado (APEIM). En el mes de abril en el año 2005.

El siguiente cuadro revela cuales son las actividades que realiza el usuario en su tiempo libre

Uso del tiempo libre						
	TOTAL	NIVEL SOCIOECONOMICO				
		E Marginal	D Inferior	C Bajo	B Medio	A Medio Alto / Alto
Comer en un restaurante con la familia	37.5	11.3	27.8	42.5	66.9	95.9
Asistir a una fiesta de familiares / de amigos	35.4	19.4	30.4	38.2	53.7	63.9
Practicar su deporte favorito	32.2	28.2	28.6	33.1	37.3	56.6
Ir a una ceremonia religiosa (bautizo, matrimonio, etc.)	31.1	15.1	23.5	36.5	52.0	48.4
Ir a comprar / pasear en un centro comercial formal	26.1	2.8	10.8	29.0	68.2	86.9
Asistir a actividades pro fondos (pollada, parrillada, etc.)	24.1	24.2	26.7	25.7	19.4	4.1
Tomar unos tragos con amigos	22.4	14.0	18.6	21.7	35.6	54.1
Alquilar una película para ver en VHS / DVD	20.9	4.5	15.0	21.3	42.3	68.0
Ir a un espectáculo deportivo	19.9	15.3	18.2	23.4	19.0	32.0
Salir a comer en un restaurante con los amigos	17.7	7.3	11.6	15.8	34.9	74.6
Ir a un parque de diversiones / juegos mecánicos / zoológico	13.5	8.3	11.6	15.8	19.0	14.8
Ir al cine	12.7	1.7	5.2	12.1	31.2	68.0
Ir a un Parque Zonal	12.0	12.2	13.8	12.8	9.0	0.0
Asistir a una Fiesta Patronal / Provincial	8.7	6.0	7.2	10.8	12.0	2.5
Ir a un espectáculo folclórico	8.2	4.8	8.4	8.2	12.2	6.6
Ir a una peña	4.9	1.5	3.0	10.8	12.0	2.5
Jugar en máquinas "tragamonedas" / ir al Bingo	6.7	2.6	5.4	10.7	17.7	14.0
Ir al teatro	3.8	0.0	0.3	10.8	12.0	2.5
Ir a una karaoke	8.2	4.8	8.4	8.2	12.2	6.6
Jugar en casinos (a jugar ruleta, cartas, etc.)	1.8	0.0	1.0	1.3	4.8	10.7

Ilustración 104: Asociación de empresarios de Investigación de Mercado (APEIM). ABRIL 2005

Fuente: (Estudio del Nivel de Estructuración Económica del tipo C en Lima Metropolitana)

De este estudio se concluye el siguiente cuadro en donde se indican las actividades más realizadas por el usuario y con esto los ambientes que el complejo habitacional debería de tener

Actividad	Ambientes que debería de tener el
Asistir a una fiesta familiar de	Salones multiusos
Practicar un deporte	Instalaciones deportivas
Asistir alguna ceremonia religiosa ya sea bautizo o matrimonio	Salón multiusos
Ir de compras	Áreas de comercio múltiple
asistir a actividades pro fondos	Áreas verdes
Tomar algunos tragos con los	Bar / comercio múltiple

Tabla 11: Cuadro de Actividades

Fuente: Elaboración Propia

Del mismo modo el estudio presenta la siguiente investigación en la que se extrae que los lugares de venta de alimentos más usados por este sector de la población son los mercados cercanos a los hogares y las bodegas de carácter vecinal

Lugares de compra de productos alimenticios						
	TOTAL	NIVEL SOCIOECONOMICO				
		E Margina I	D Bajo Inferior	C Bajo	B Medio	A Medio Alto / Alto
Mercado cerca de su hogar	81.0	90.9	91.2	83.4	57.1	11.5
Bodega	46.4	52.5	53.1	47.7	28.8	14.8
Metro	38.3	12.8	29.5	50.1	64.6	33.6
Ambulante	18.2	29.5	24.5	13.8	4.4	0.0
Mercado Mayorista	14.0	14.5	15.5	15.6	9.3	2.5
Santa Isabel	12.6	2.0	5.0	13.1	31.0	59.0
Wong	12.1	0.0	3.6	9.8	34.3	83.6
Plaza Vea	10.6	0.6	5.3	11.3	28.4	29.5
Minimarket	5.2	1.4	2.5	6.7	11.2	11.5
Totus	2.4	0.6	2.1	4.0	2.9	0.0
Otros	3.4	2.5	2.5	4.7	3.8	3.3
Ninguno	0.8	0.9	0.9	0.7	0.6	0.8

Figura Ilustración 105: Asociación de empresarios de Investigación de Mercado (APEIM). ABRIL 2005

Fuente. (Estudio del Nivel de Estructuración Económica del tipo C en Lima Metropolitana)

Esto demuestra que es necesario tener un lugar de venta de alimentos de carácter vecinal en el complejo.

Teniendo en cuenta el siguiente análisis **se concluye** que las áreas de comercio del conjunto habitacional deben de ser:

- Un **auto servicio de venta de alimentos** puesto que el 47.7% de la población de este sector hace sus compras en estos establecimientos de carácter vecinal.
- Un área de **pastelería/panadería** que proporcionará el plan fresco del día al complejo habitacional y a su vez abastecerá de diferentes alimentos necesarios para las familias del compelo.
- Según los datos analizados el 33.1% del sector de estructuración C de Lima Metropolitana práctica algún deporte en su tiempo libre es por esta razón que se incluye la proyección de un **gimnasio** privado el cual contara con todos los servicios necesarios que un establecimiento de esta tipología necesita como espacios con máquinas para ejercitarse, camerinos, etc.
- Finalmente se considera un área destinada a **comercios multiusos** donde se podrá desarrollar comercios de menor escala como por ejemplo cabinas internet, bar/restaurant, peluquería, farmacia entre otros.

c. **Recreación**

- Determinación del usuario

Los usuarios de las áreas de recreación serán las siguientes:

- **Ares públicas o semi- públicas:** Los usuarios de estas áreas serán los habitantes del complejo habitacional y los habitantes de viviendas colindantes al complejo.

- **Áreas semi privadas:** Las áreas semi privadas serán de uso exclusivo para los habitantes del conjunto habitacional.
- *Determinación de ambientes*
- **Espacios de recreación pública o semi pública:** Estos espacios destinados a la recreación pública ya sean de carácter público o semi público serán utilizados como plazas.
- **Los espacios de recreación Semi -Privada:** El tiempo libre del usuario del complejo habitacional, se llega a la conclusión de que las áreas de recreación **semi privadas** del conjunto habitacional deben de ser las siguientes. (Las áreas se subdividen por exteriores e interiores)
- **Áreas exteriores:** El complejo habitacional deberá tener áreas exteriores semi-privadas de uso exclusivo para los residentes del complejo, las cuales permitan a los usuarios desarrollar actividades y eventos privados que no podrían realizarse en sus unidades de vivienda debido a su reducido espacio. El 38.2 % de la población del sector económico analizado asiste a fiesta del tipo familiar en su tiempo libre, el 36.5% asiste a actividades religiosas como bautizos y matrimonios y el 25.7 % asiste a eventos pro fondos como polladas y parrilladas.
- Se plantearán áreas libres las cuales permitirán desarrollar estas acciones a los habitantes del complejo habitacional. Estas áreas contarán con áreas como **un espacio de comedor al aire libre, una pérgola y parques interiores** en las cuales las familias podrán reunirse en los jardines del complejo y departir momentos, áreas deportivas se plantean como áreas

colectivas privadas exteriores con el fin de que puedan servir a estimular las relaciones sociales de los usuarios y satisfacer sus necesidades de recreación ya que si estuviesen puestas el paquete de áreas públicas serían de libre acceso para los habitantes del distrito lo cual generaría que no todos los habitantes del complejo habitacional puedan usarlas.

- El arquitecto urbanista Jan Gehl expone en su libro “La humanización del espacio urbano” que para el desarrollo del concepto de vida de barrio se necesita tener espacios en los cuales los infantes puedan jugar libre y seguramente. Es por esta razón que se plantean un **área libre de juegos para niños** en este sector lo que garantizará seguridad para que los infantes jueguen libremente - En el planteamiento de estas áreas se puede incluir el diseño de espejos de agua, la cual servirá como centro de recreación de los habitantes del complejo en la temporada de verano, ya que los usuarios de este sector económico no poseen casas de playa ni son socios de clubes privados de veraneo.
- **Áreas interiores:** Teniendo en cuenta el dato estadístico previamente anunciado en el cual se expone que un gran número de habitantes del sector estudiado asiste a eventos colectivos en su tiempo libre es necesario la creación de **espacios techados de usos múltiples** en los cuales se puede realizar actividades como fiestas de quince años, bautizos, reuniones familiares, etc.

d. Servicios

Se proyectarán espacios como Halles de ingreso en los edificios, cuartos de máquinas y estacionamientos.

A continuación, se muestra el cuadro de distribución de las áreas correspondientes a cada ambiente.

VIVIENDA	55%	1357.52m ²
RECREACION PÚBLICA	10%	239.55m ²
AREA LIBRE	30%	718.65m ²
COMERCIO Y OTROS FINES	5%	119.78m ²

Tabla 12: Cuadro de distribución de áreas por ambiente

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en consideración la cifra propuesta por persona por la OMS (Organización Mundial de la Salud) que indica 8m² como la cantidad correcta de áreas verdes por persona). Por ello luego de analizar el cuadro donde la **VIVIENDA ocupa el 55%**, serán modificadas las variables de área libre y vivienda, para lograr la cantidad correcta de área verde (basadas en lo que es permitido, lo que el libro Arquitectura Ecológica (Gauzin-Müller) menciona como adecuado y también en proyectos referenciales); y se eligió entonces el cuadro que se mostrará líneas más abajo en la Programación donde la **vivienda ocupara un 30% y el Área libre un 55% que tendrá más de 8m² de área verde** por persona y se toman en cuenta las proporciones adecuadas para los equipamientos complementarios.

VIVIENDA	30%	802.50m ²
RECREACION PÚBLICA	10%	267.50m ²
AREA LIBRE	55%	1471.25m ²
COMERCIO Y OTROS FINES	5%	133.75m ²
AREA DEL TERRENO		2675.00m²

Tabla 13: Cuadro de porcentaje de área libre y área verde

Fuente: Elaboración Propia

Resultados Preliminares:

Se concluye mediante el siguiente análisis que se deben tomar los datos

dados por las estadísticas y los estudios del usuario para la creación del programa arquitectónico, ah esto se le añade las características y el criterio del autor teniendo en cuenta que se quiere plantear un proyecto innovador que satisfaga las nuevas tendencias del usuario actual.

SECTOR C					
	N° DE VIVIENDAS	N° DE HABITANTES/ VIVIENDA	N° DE HABITACIONES/ VIVIENDA	HABITANTES X VIV.	N° DE HABITANTES TOTAL
NUCLEO SIN HIJOS	4	DE 2 A 4	2	3	12
NUCLEO CON HIJOS	36	DE 3 A 5	3	5	190
UNIPERSONAL	2	1	1	2	4

Tabla 14: Cuadro de cantidad de habitantes de vivienda por núcleo familiar

Fuente: Elaboración Propia

4.4.5. Programación

Para el desarrollo del proyecto que se generará mediante módulos, se necesitará contenedores de 40 y 20 pies que puedan cumplir la función de vivienda para los futuros habitantes.

El proyecto se desarrollará de la siguiente manera:

- Vivienda para un total de: 200 personas

Distribuidas de la siguiente manera:

VIVIENDA TIPO 1 (DEPARTAMENTO DE SOLTERO)								
NECESIDADES		ACTIVIDAD	RELACION CON OTROS AMBIENTES	USUARIO APROX.	MOBILIARIO Y EQUIPO	DIMENSION DEL AMBIENTE		
FUNCIÓN	AMBIENTE					L m ²	A m ²	TL m ² PROM
SOCIAL	SALA/COMEDOR	ESTAR, CIRCULAR, DESCANSAR, SOCIALIZAR, COMER	COCINA	1	SILLONES, MESAS	4.3	2.4	10.30
SERVICIO	COCINA	LAVAR, PREPARAR, COCINAR, SERVIR	SALA/COMEDOR	1	ESTUFA, LAVATRASTOS, GABINETES	2.4	1.7	4.10
	SS. HH	NECESIDADES FISIOLÓGICAS	SALA/COMEDOR	1	INODORO, DUCHA, LAVADO	2.4	1.3	3.10
PRIVADO	DORMITORIO 1	DORMIR, DESCANSAR	CORREDOR, SS. HH	1	CAMA, TOCADOR, MUEBLE	3.2	2.5	8.00
TOTAL PARCIAL								25.5m²
CIRCULACION								4.0m²
TOTAL x NUMERO DE DEPARTAMENTOS (02)								29.5m²
TOTAL						59.00m²		

Tabla 15: Programa Arquitectónico para Vivienda Tipo 1

Fuente: Elaboración Propia

VIVIENDA TIPO 2 (DEPARTAMENTO PAREJA SIN HIJOS)								
NECESIDADES		ACTIVIDAD	RELACION CON OTROS AMBIENTES	USUARIO APROX.	MOBILIARIO Y EQUIPO	DIMENSION DEL AMBIENTE		
FUNCIÓN	AMBIENTE					L m ²	A m ²	TL m ² PROM
SOCIAL	SALA/COMEDOR	ESTAR, CIRCULAR, DESCANSAR, SOCIALIZAR, COMER	COCINA	2	SILLONES, MESAS	6.0	2.4	14.40
	ESTUDIO	ESTAR, CIRCULAR, DESCANSAR, SOCIALIZAR	SALA	2	ESCRITORIO SILLAS ESTANTES	2.4	2.1	5.05
SERVICIO	COCINA /LAVANDERIA	LAVAR, PREPARAR, COCINAR, SERVIR	SALA/COMEDOR	2	ESTUFA, LAVATRASTOS, GABINETES	4.0	2.6	9.60
	SS. HH	NECESIDADES FISIOLÓGICAS	SALA/COMEDOR	2	INODORO, DUCHA, LAVADO	2.0	2.5	5.00
PRIVADO	DORMITORIO 1	DORMIR, DESCANSAR	CORREDOR, SS. HH	2	CAMA, TOCADOR, MUEBLE	4.0	2.6	9.60
TOTAL PARCIAL								43.7m²
CIRCULACION								0.06m²
TOTAL x NUMERO DE DEPARTAMENTOS (04)								44.3m²
TOTAL						177.2m²		

Tabla 16: Programa Arquitectónico para Vivienda Tipo 2

Fuente: Elaboración Propia

VIVIENDA TIPO 3 (PAREJA CON UN HIJO)								
NECESIDADES		ACTIVIDAD	RELACION CON OTROS AMBIENTES	USUARIO APROX.	MOBILIARIO Y EQUIPO	DIMENSION DEL AMBIENTE		
FUNCION	AMBIENTE					L m ²	A m ²	TL m ² PROM
SOCIAL	SALA/COMEDOR	ESTAR, CIRCULAR, DESCANSAR, SOCIALIZAR, COMER	COCINA	3	SILLONES, MESAS	6.4	2.4	15.30
SERVICIO	COCINA/LAVANDERIA	LAVAR, PREPARAR, COCINAR, SERVIR	SALA/COMEDOR	3	ESTUFA, LAVATRASTOS, GABINETES	3.7	2.1	7.75
	SS. HH	NECESIDADES FISIOLÓGICAS	SALA/COMEDOR	3	INODORO, DUCHA, LAVADO	2.4	1.3	3.10
PRIVADO	DORMITORIO 1	DORMIR, DESCANSAR	CORREDOR, SS. HH	2	CAMA, TOCADOR, MUEBLE	3.8	2.4	9.10
	DORMITORIO 2	DORMIR, DESCANSAR	CORREDOR, SS. HH	1	CAMA, TOCADOR, MUEBLE	3.2	2.4	7.65
TOTAL PARCIAL								42.9m²
CIRCULACION								1.20m²
TOTAL x NUMERO DE DEPARTAMENTOS (8)								44.3m²
TOTAL								354.4m²

Tabla 17: Programa Arquitectónico para Vivienda Tipo 3

Fuente: Elaboración Propia

VIVIENDA TIPO 4A (PAREJA CON DOS HIJOS)								
NECESIDADES		ACTIVIDAD	RELACION CON OTROS AMBIENTES	USUARIO APROX.	MOBILIARIO Y EQUIPO	DIMENSION DEL AMBIENTE		
FUNCION	AMBIENTE					L m ²	A m ²	TL m ² PROM
SOCIAL	SALA/COMEDOR	ESTAR, CIRCULAR, DESCANSAR, SOCIALIZAR, COMER	COCINA	4	SILLONES, MESAS	6.1	2.4	14.60
SERVICIO	COCINA/LAVANDERIA	LAVAR, PREPARAR, COCINAR, SERVIR	SALA/COMEDOR	3	ESTUFA, LAVATRASTOS, GABINETES	3.7	2.4	8.85
	SS. HH	NECESIDADES FISIOLÓGICAS	SALA/COMEDOR	3	INODORO, DUCHA, LAVADO	2.4	1.4	3.35
PRIVADO	DORMITORIO 1	DORMIR, DESCANSAR	CORREDOR, SS. HH	2	CAMA, TOCADOR, MUEBLE	6.0	2.4	14.4
	DORMITORIO 2	DORMIR, DESCANSAR	CORREDOR, SS. HH	2	CAMA, TOCADOR, MUEBLE	4.8	2.4	11.50
TOTAL PARCIAL								52.7m²
CIRCULACION								9.60m²
TOTAL x NUMERO DE DEPARTAMENTOS (6)								62.3m²
TOTAL								373.8m²

Tabla 18: Programa Arquitectónico para Vivienda Tipo 4A

Fuente: Elaboración Propia

VIVIENDA TIPO 4B (PAREJA CON DOS HIJOS)								
NECESIDADES		ACTIVIDAD	RELACION CON OTROS AMBIENTES	USUARIO APROX.	MOBILIARIO Y EQUIPO	DIMENSION DEL AMBIENTE		
FUNCION	AMBIENTE					L m ²	A m ²	TL m ² PROM
SOCIAL	SALA/COMEDOR	ESTAR, CIRCULAR, DESCANSAR, SOCIALIZAR, COMER	COCINA	4	SILLONES, MESAS	6.1	2.4	14.60
	ESTUDIO	ESTAR, CIRCULAR, DESCANSAR, SOCIALIZAR	SALA	2	ESCRITORIO SILLAS ESTANTES	3.8	1.9	7.20
SERVICIO	COCINA/LAVANDERIA	LAVAR, PREPARAR, COCINAR, SERVIR	SALA/COMEDOR	3	ESTUFA, LAVATRASTOS, GABINETES	3.7	2.4	8.85
	SS. HH	NECESIDADES FISIOLÓGICAS	SALA/COMEDOR	3	INODORO, DUCHA, LAVADO	2.4	1.4	3.35
PRIVADO	DORMITORIO 1 + SS. HH	DORMIR, DESCANSAR	CORREDOR, SS. HH	2	CAMA, TOCADOR, MUEBLE	4.0	4.5	18.00
	DORMITORIO 2	DORMIR, DESCANSAR	CORREDOR, SS. HH	2	CAMA, TOCADOR, MUEBLE	6.1	2.4	14.60
TOTAL PARCIAL								66.6m²
CIRCULACION								7.40m²
TOTAL x NUMERO DE DEPARTAMENTOS (18)								74.0m²
TOTAL								1332.0m²

Tabla 19: Programa Arquitectónico para Vivienda Tipo 4B

Fuente: Elaboración Propia

VIVIENDA TIPO 5 (PAREJA CON TRES HIJOS)								
NECESIDADES		ACTIVIDAD	RELACION CON OTROS AMBIENTES	USUARIO APROX.	MOBILIARIO Y EQUIPO	DIMENSION DEL AMBIENTE		
FUNCION	AMBIENTE					L m ²	A m ²	TL m ² PROM
SOCIAL	SALA/COMEDOR	ESTAR, CIRCULAR, DESCANSAR, SOCIALIZAR, COMER	COCINA	6	SILLONES, MESAS	6.1	2.4	14.60
	ESTUDIO	ESTAR, CIRCULAR, DESCANSAR, SOCIALIZAR	SALA	4	ESCRITORIO SILLAS ESTANTES	2.4	2.5	6.00
SERVICIO	COCINA/LAVANDERIA	LAVAR, PREPARAR, COCINAR, SERVIR	SALA/COMEDOR	4	ESTUFA, LAVATRASTOS, GABINETES	3.7	2.4	8.85
	SS. HH	NECESIDADES FISIOLÓGICAS	SALA/COMEDOR	1	INODORO, DUCHA, LAVADO	2.4	1.4	3.35
PRIVADO	DORMITORIO 1 + SS. HH	DORMIR, DESCANSAR	CORREDOR, SS. HH	2	CAMA, TOCADOR, MUEBLE	4.0	4.5	18.00
	DORMITORIO 2	DORMIR, DESCANSAR	CORREDOR, SS. HH	1	CAMA, TOCADOR, MUEBLE	4.9	2.4	11.75
	DORMITORIO 3	DORMIR, DESCANSAR	CORREDOR, SS. HH	2	CAMA, TOCADOR, MUEBLE	6.1	2.4	14.60
TOTAL PARCIAL								77.2m²
CIRCULACION								12.2m²

TOTAL x NUMERO DE DEPARTAMENTOS (4)	89.4m ²
TOTAL	357.6m²

Tabla 20: Programa Arquitectónico para Vivienda Tipo 5

Fuente: Elaboración Propia

ÁREAS DE SERVICIOS			
AMBIENTES	ÁREAS (m²)	UNIDADES	PARCIAL
Subestación	6.00	01	6.00m ²
Cuarto de Máquinas y Tableros	10.6	04	42.40m ²
TOTAL PARCIAL			48.40m ²
Estructuras y circulaciones	--	20%	9.68m ²
AREA TOTAL			58.08 m²

Tabla 21: Programa Arquitectónico para Área de Servicios

Fuente: Elaboración Propia

ÁREAS COMUNES			
AMBIENTES	ÁREAS (m²)	UNIDADES	PARCIAL
Recepción	12.00	01	12.00m ²
Área de descanso + SS.HH	8.20	01	8.20m ²
Sala de Espera	6.85	01	6.85m ²
S.U.M.	45.00	01	45.00m ²
SS. HH Hombres y Mujeres	14.80	05	134.0m ²
Lavandería	6.50	01	6.50m ²
Deposito 1	2.60	01	2.60m ²
Montacargas	3.55	01	3.55m ²
Market	45.00	01	45.00m ²
Zona de Estar	11.60	01	11.60m ²
Cajeros	3.70	01	3.70m ²
Deposito 2	7.10	01	7.10m ²
Farmacia	15.00	01	15.00m ²
Cto. De Basura	2.20	01	2.20m ²
Deposito 3	6.00	01	6.00m ²
Stand 1	9.30	01	9.30m ²
Stand 2	9.30	01	9.30m ²
Peluquería	12.50	01	12.50m ²
Cocina	15.00	01	15.00m ²
Restaurante	65.60	01	65.60m ²
Gimnasio	71.50	01	71.50m ²
Deposito	6.50	01	6.50m ²
Vigilancia con SS. HH.	6.50	03	19.50m ²
TOTAL PARCIAL			518.50m ²
Estructuras y circulaciones	--	20%	103.70m ²
AREA TOTAL			622.20m²

Tabla 22: Programa Arquitectónico de áreas comunes

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO RESUMEN	
CATEGORÍA	TOTAL
ÁREA DEL TERRENO (m2)	2675.00
ÁREA VIVIENDA (30%) por piso (m2)	802.50
ÁREA LIBRE (55%) (m2)	1471.25
RECREACION PÚBLICA (10%) (m2)	267.50
COMERCIO Y OTROS FINES (5%) (m2)	133.75
OCUPANTES	200
ÁREA TECHADA TOTAL (m2)	4105.20

Tabla 23: Cuadro de Resumen de áreas

Fuente: Elaboración Propia

N° BLOQUE	PISO	Descripción	Norma	Áreas	Aforos	
BLOQUE 1	PRIMER PISO	Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
		Vivienda de 3 dormitorios	A 0.20 (5 personas)	5	5	
	SEGUNDO PISO	Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
		Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
	TERCER PISO	Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
		Vivienda de 3 dormitorios	A 0.20 (5 personas)	5	5	
	CUARTO PISO	Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
		Vivienda de 1 dormitorio	A 0.20 (2 personas)	2	2	
	QUINTO PISO	Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
		Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
BLOQUE 2	PRIMER PISO	Vivienda de 1 dormitorio	A 0.20 (2 personas)	2	2	
		Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
	SEGUNDO PISO	Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
		Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
	TERCER PISO	Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
		Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
	CUARTO PISO	Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
		Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
	QUINTO PISO	Vivienda de 1 dormitorio	A 0.20 (2 personas)	2	2	
		Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
BLOQUE 3	PRIMER PISO	SUM	A 0.90 (1.5m2 por persona)	41.7	28	
		Lavandería	A 0.70 (5.0 m2 por persona)	5.25	1	
	SEGUNDO PISO	Market	A 0.70 (5.0 m2 por persona)	41.7	8	
		Cajeros	A 0.70 (5.0 m2 por persona)	3.37	1	
	TERCER PISO	Farmacia	A 0.70 (5.6 m2 por persona)	13.86	2	
		Peluquería	A 0.70 (5.6 m2 por persona)	11.18	2	
	CUARTO PISO	stand 1 y 2	A 0.70 (5.0 m2 por persona)	16.88	3	
		Restaurante	A 0.70 (1.5 m2 por persona)	77.91	52	
QUINTO PISO	Gimnasio	A 0.70 (4.6 m2 por persona)	56.09	12		
BLOQUE 4	PRIMER PISO	Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
		Vivienda de 3 dormitorios	A 0.20 (5 personas)	5	5	
	SEGUNDO PISO	Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
		Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
	TERCER PISO	Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
		Vivienda de 3 dormitorios	A 0.20 (5 personas)	5	5	
	CUARTO PISO	Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
		Vivienda de 1 dormitorio	A 0.20 (2 personas)	2	2	
	QUINTO PISO	Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
		Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
	BLOQUE 5	PRIMER PISO	Vivienda de 1 dormitorio	A 0.20 (2 personas)	2	2
			Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3
SEGUNDO PISO		Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
		Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
TERCER PISO		Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
		Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
CUARTO PISO		Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
		Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
QUINTO PISO		Vivienda de 1 dormitorio	A 0.20 (2 personas)	2	2	
		Vivienda de 2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	3	3	
					238	

Tabla 24: Cuadro de Aforos por Bloque

Fuente: Elaboración Propia

4.5. Zonificación y Funcionalidad

4.5.1. Zonificación:

Se ha determinado la creación de áreas controladas espacialmente. Esta separación de la zonificación es importante para los adecuados flujos del complejo, de esta manera se define la Zonificación de este Proyecto por Áreas: Área de Viviendas o Privada, Área de Servicios y de Esparcimiento. Con esta zonificación habrá un mejor control y administración de los ingresos de las personas (residentes y público externo); así como los accesos hacia los servicios e equipamiento para el buen funcionamiento de las actividades internas que constituye el programa arquitectónico y en general de todo el complejo de viviendas. La creación de estas áreas controladas es necesaria también para que no interfieran con el ambiente en calma de las áreas de los dormitorios.



Ilustración 106: ZONIFICACION

Fuente. Diseño Propio

4.5.2. Funcionalidad:

El conjunto a su vez responde a una modulación funcional para los servicios sean eficientes y un adecuado abastecimiento, es decir circulaciones verticales - horizontales, y también para un mejor sistema de estructuración modular. De esta manera la Ecovilla está conformado por cinco bloques.

4.5.2.1. Accesos Funcionales:

Como podemos observar en el gráfico de Zonificación se aprecia el ingreso principal el cual nos lleva directamente al área de Servicios Comunes, luego tenemos dos ingresos secundarios para el ingreso del residente (y familiares o personas que sean permitidas por los residentes). Que comunica directamente a la Zona de Viviendas o Privada.

4.6. Componentes del Proyecto

El desarrollo del proyecto está compuesto por (04) cuatro bloques de edificios de Vivienda, (01) un bloque de edificios de Servicios, áreas de esparcimiento y las áreas Verdes.

Como se puede observar en la imagen inferior, el proyecto está proyectado o compuesto a base de bloques de Contenedores metálicos Marítimos (Containers) mediante el desarrollo de la una arquitectura modular, buscando de esa manera el aprovechamiento máximo de los espacios con un juego de voladizos entre luces y sombras creando así nuevos ambientes como las terrazas y lograr la ampliación de los departamentos con grandes vistas al exterior desde las Zonas de los Dormitorios y la Sala.



Ilustración 107: Vistas de Zonificación

Fuente. Diseño Propio

4.7. Materiales:

Fue una prioridad el uso correcto de los materiales y elementos para el uso térmico, sonoro y contraincendios a dicho proyecto arquitectónico. Por ejemplo el uso de la Multiplica de Eternit con un forro interior de fieltro asfáltico en las fachadas, las soleras de aluminio para evitar el asoleamiento. Las celosías de madera en las escaleras, que generan sensaciones visuales agradables tanto desde el interior como el exterior de la edificación.

- **Nota.** En los anexos se adjuntan los planos y los materiales usados en el proyecto.



Ilustración 108: Vista de las escaleras y el recubrimiento de las fachadas con la multiplica de de Eternit

Fuente. Diseño Propio



Ilustración 109: Vista de las escaleras

Fuente. Diseño Propio

4.8. Diseño Paisajístico:

El diseño paisajístico que se ha considerado tiene como base los jardines que ocupan más del 25% del proyecto con árboles que necesitan poca agua para subsistir en zonas agrestes y desérticas como son el molle costeño, el palo verde, el molle serrano, entre otros; creando un ambiente verde, limpio y lleno

de naturaleza, un espacio necesario para la familia y para desarrollar actividades al aire libre, lugares de encuentro y de ocio para los habitantes de la Ecovilla.

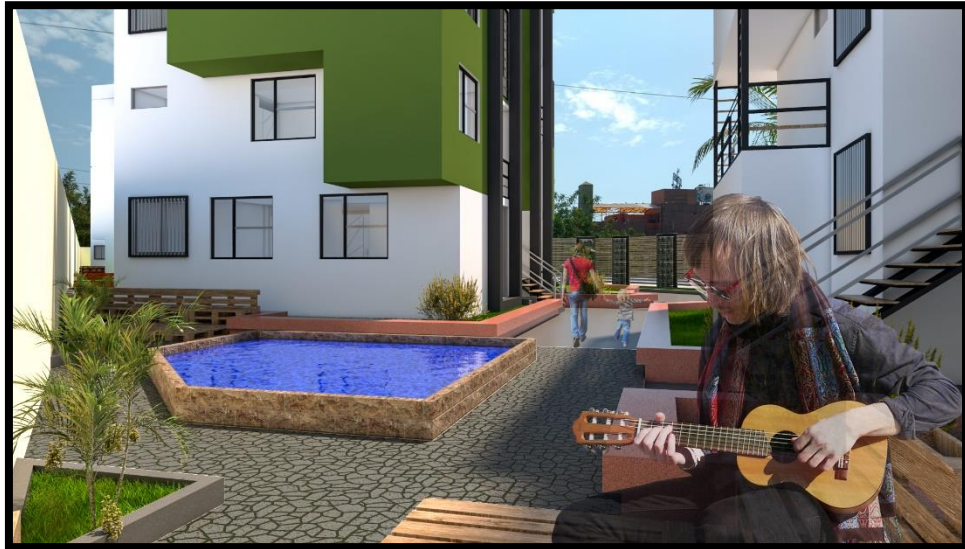


Ilustración 110: Zona de recreación y encuentro para los habitantes de la Ecovilla

Fuente. Diseño Propio

4.9. Perspectivas del Proyecto:

Las características del proyecto desde un principio fueron de carácter urbano y abierto al espacio público con elementos virtuales como son los Muros Gaviones q funcionan a la vez de unión y de límite con el exterior, es un elemento esencial de integración y de diseño específico pensado en sus usuarios, fundamentalmente en lo relacionado con la accesibilidad y el pleno uso de su entorno.



Ilustración 111: Vista en Perspectiva desde la calle 11 con Gambetta

Fuente. Diseño Propio



Ilustración 112: Vista en Perspectiva desde la Av. Gambetta hacia a la calle 11

Fuente. Diseño Propio

área con el aforo. El cálculo de ocupantes en la edificación nos permitirá realizar el cálculo de salidas de emergencia, pasajes de circulación de personas, ascensores, dotación de servicios sanitarios, ancho y número de escaleras. Todos los cálculos mencionados servirán para la comprobación del correcto trabajo propuesto en el desarrollo arquitectónico.

A. AFORO

CUADRO DE COEFICIENTES DE OCUPACIÓN SEGÚN USO O TIPOLOGÍA				
USO	AMBIENTE	NORMA	ÁREA	AFORO (#personas)
VIVIENDA	1 dormitorio	A 0.20 (2 personas)	6 viviendas	12
	2 dormitorios	A 0.20 (3 personas)	30 viviendas	90
	3 dormitorios o más	A 0.20 (5 personas)	4 viviendas	20
SERVICIOS COMUNALES	Ambientes de reunión (SUM)	A 0.90 (1.0 m2 por persona)	41.7	42
COMERCIO	Tienda independiente	A 0.70 (5.0 m2 por persona)	84.35	17
	Restaurantes (área de mesas)	A 0.70 (1.5 m2 por persona)	41.7	28
	Gimnasios	A 0.70 (4.5 m2 por persona)	70.97	16
				224

Tabla 25: Cuadro de Aforo

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro anterior nos muestra el cálculo de aforo general del proyecto con base en las normas presentes en el Reglamento Nacional de Edificaciones. De aquí obtenemos, que el proyecto Ecovilla con arquitectura modular tipo contenedor “LAS PRADERAS DE VENTANILLA” posee un aforo total de 224 personas. Este cálculo nos permitirá obtener y justificar los próximos cálculos referentes a la propuesta arquitectónica.

B. SEGURIDAD

En este punto analizaremos las escaleras de evacuación, tanto su ubicación dentro del proyecto como el ancho libre mínimo de estas, el cual debe respetar el artículo 22 de la Norma A.130 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

A continuación, ubicaremos las escaleras de evacuación en el primer nivel de la planta arquitectónica de nuestro proyecto.

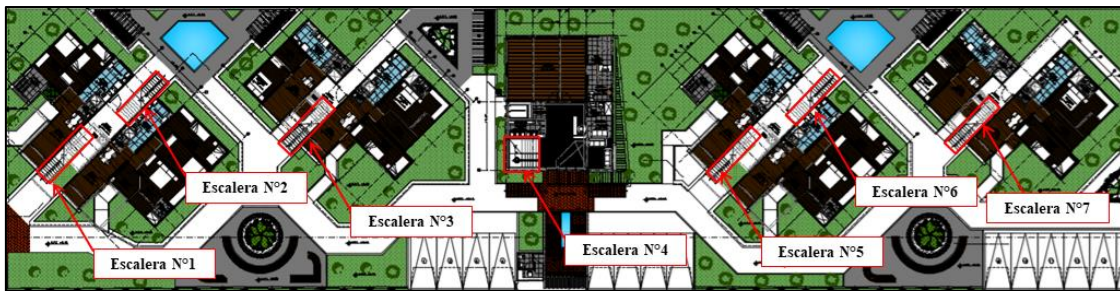


Ilustración 114: Plano de Ubicación de Escaleras en el 1er piso

Fuente: Elaboración Propia

En el proyecto se identifican cuatro escaleras de evacuación, las cuales sirven a los cinco bloques presentes en el proyecto.

A continuación, calcularemos el ancho libre mínimo de cada uno de las escaleras de nuestro proyecto, siguiendo lo estipulado en el artículo 22 de la Norma A.130 del Reglamento Nacional de Edificaciones:

“Ancho libre de escaleras: debe calcularse la cantidad total de personas del piso que sirve hacia una escalera y multiplicar por el factor 0.008 m por persona.”

Fuente especificada no válida.

Escalera N°1:

Esta escalera tiene un ancho libre de 1.20m ; por lo que podrá albergar a 150 evacuantes, demostrándose el cálculo a continuación:

$$150 \times 0.008 \text{m} = 1.20 \text{ m}$$

Al no superar los 150 evacuantes dado que el proyecto plantea menor cantidad de evacuantes por dicha escalera, se cumple el Artículo 23- Norma A.130.

Cabe mencionar que las cinco escaleras mencionadas anteriormente como escaleras de evacuación identificadas en el primer piso, tienen el mismo ancho libre, por lo que este cálculo se aplica a las demás; asimismo, la distancia más alejada a la zona segura es de

15.00 m al no exceder los 45.00 m no se requieren rociadores dado que el riesgo será moderado.

C. BAÑOS

En este punto se analizará la cantidad de baños por módulo de vivienda.

El proyecto contempla módulos de vivienda de 1, 2 y 3 habitaciones.

Analizaremos un módulo de 3 habitaciones:

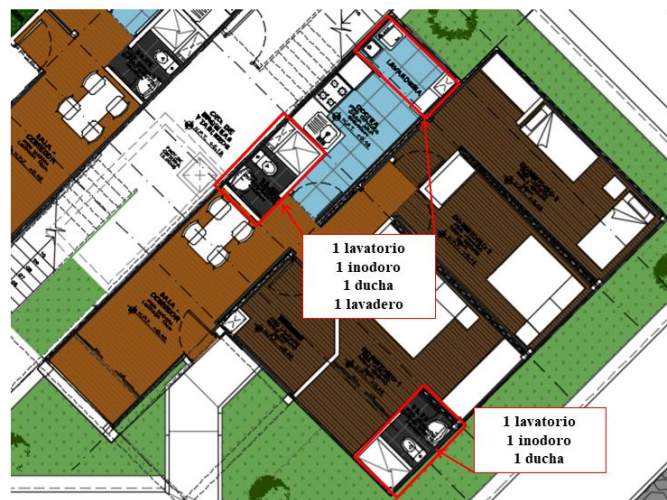


Ilustración 115: Plano de ubicación de aparatos sanitarios

Fuente: Elaboración Propia

El proyecto plantea módulos de vivienda de 1 y 2 habitaciones que cuentan con estos cuatro aparatos sanitarios, con ello se cumple lo estipulado en el Artículo 24-Norma A.020:

“Viviendas con más de 25m²: 1 inodoro, 1 lavatorio, 1 ducha y 1 lavadero”.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a lo expuesto en la presente tesis, se puede concluir en general lo siguiente:

- Se demuestra lo versátil que resultaría el optar por una vivienda de este tipo, ya que con solo dos módulos se puede tener variadas opciones de diseños.
- El desarrollo de la arquitectura en estos contenedores queda demostrado por la innumerable cantidad de proyectos y obras que han sido realizadas con módulos de dimensiones similares, o directamente con las propias cajas de transporte recicladas. Las mismas ventajas que ofrecen para el transporte general son útiles en la construcción, ya que la posibilidad de trasladar unidades de edificios completamente acabadas en fábrica, reduciendo las tareas en obra a la ejecución de cimentaciones e instalaciones, resulta sumamente útil en el costo y la rapidez constructiva del proyecto, y lo más importante aún, es el daño mínimo del medio ambiente.
- Tal como ha sido dicho, el interés de la construcción modular de cara a la consideración del cierre de los ciclos materiales en la arquitectura se centra en las potencialidades que ésta ofrece para poder mantener de los recursos físicos a lo largo de su ciclo de vida dentro de un ciclo de reciclaje constante que evite la generación de residuos. En tal sentido la posibilidad de trabajar con pocos materiales, optimizar el uso de los mismos, reducir y controlar los residuos en fábrica y, finalmente, recuperar los materiales al final de la vida útil del edificio son sus principales ventajas.
- Se define una selección dentro del gran conjunto de la construcción modular

que hace posible establecer las tipologías de edificios y los sistemas constructivos que presentan las mejores condiciones para su desarrollo y funcionamiento y el uso de los materiales.

- Una buena distribución y combinación de unidades modulares puede formar edificios de entre tres y cinco plantas, que necesiten una mínima intervención de una estructura adicional.
- Si bien la altura de cuatro o cinco plantas señalada antes podría no ser suficiente en tejido urbano de alta densidad, los edificios Multifamiliares guardan relación directa con modelos urbanísticos de ciudad compacta, donde el impacto ambiental del uso del suelo, de las infraestructuras y de la movilidad tienen una repercusión per cápita mucho menor.
- Uso de cimentaciones superficiales, puntuales, prefabricadas y recuperables que permitan reducir drásticamente el peso y el daño ambiental que este apartado tiene habitualmente sobre el total los recursos afectados en un edificio.
- Se complementa fácilmente con sistemas constructivos basados fundamentalmente en acero y madera, ya que la tecnología de ambos materiales está suficientemente difundida, así como también resulta técnica y económicamente posible su reciclaje dentro del sistema técnico-industrial o biosférico respectivamente.
- Otra gran posibilidad, aunque en el proyecto se piensa es una construcción fija, es que este tipo de edificios puedan construirse, desconstruirse, ser trasladados y montados nuevamente en otra localización para un nuevo uso, o bien que puedan desmontarse parcial o totalmente en fábrica para reutilizar, rehabilitar o reciclar unidades modulares, componentes y

materiales. Esta condición es facilitada por el alquiler de componentes, asegurando el retorno a fábrica de los materiales.

- Se usarán materiales y sistemas que sean eficientes para reducir el impacto económico y medioambiental del proyecto.
- Se ha priorizado el tránsito peatonal, se dejó fuera del recinto a los vehículos motorizados creando espacios de encuentro y socialización.
- Se diseñó teniendo como prioridad la sostenibilidad, las áreas verdes que superan el 30 % del proyecto superando la recomendación de la OMS que menciona que por habitante debe haber un mínimo de 8 m² de áreas verdes.
- Se ha planteado un sistema de tratamiento de aguas grises o jabonosas, separándolas de las aguas negras, que se usaran para el riego de las áreas verdes.
- Este proyecto finalmente permite concluir, que existen otras posibilidades para construir, otros materiales y otras formas para abastecer las edificaciones con los servicios necesarios (agua, luz y alcantarillado), a pesar de esto se entendió que al ser un sistema constructivo que no ha sido probado en el país y que los materiales que se usan no tienden a ser los conocidos, es necesario empezar por realizar prácticas y proyectos pilotos que demuestren la eficacia del mismo.

VII. RECOMENDACIONES

- A razón de que este tipo de sistema constructivo no se encuentra establecido dentro del Reglamento Nacional de Edificaciones, se recomienda hacer un estudio mucho más amplio y buscar la manera de estandarizarlo y hacerlo más factible y cercano a la población.
- Se recomienda su construcción hasta 5 niveles, ya que para construir a más altura se necesitará el uso de sistemas constructivos complementarios y un aumento del coste final.
- La Información sobre este sistema constructivo es mucho más amplia en países como Holanda, Alemania, Inglaterra, España, estados Unidos, China, Nueva Zelanda, Australia, y países cercanos al nuestro como Chile, Ecuador, Colombia, donde hay estudios más exhaustivos y una gran variedad de materiales para el desarrollo de estos Proyectos, si se quiere ahondar en el tema se recomienda buscar en los países mencionados.
- Una de las Limitaciones del Proyecto fue un estudio detallado el comportamiento estructural antisísmico ante un desastre de este tipo, ya que el Perú, se encuentra en una zona altamente propensa a Sismos, por lo cual se recomienda hacer pruebas de laboratorio y más exhaustivas al respecto.
- El Proyecto fue pensado y planteado para un clima costero como el del Distrito de Ventanilla en el Callao, por lo cual se recomienda, si se piensa - - proyectarlo en otras regiones con climas distintos, buscar nuevos materiales y estructuras complementarias que se ajusten a su entorno y clima.
- Las tecnologías alternativas avanzan y se especializan cada vez más rápido, por lo

cual se recomienda hacer nuevos estudios y buscar mejores resultados.

- Es importante analizar ganancias y gastos generados por la Ecovilla autosustentable para comprobar su rentabilidad.
- El asesoramiento, el aporte técnico y multiprofesional, pueden ser proyectos de equipo que se efectúen entre estudiantes y profesionales, para el aprendizaje y la aplicación de los conocimientos adquiridos.

VIII. REFERENCIAS

- Aguilar Bardales, Z. C. (2011). *Microzonificación Geotécnica Sísmica del distrito de Ventanilla*. Lima: Víctor López Guzmán .
- ArchDaily . (2019). *ArchDaily Perú* . Obtenido de <https://www.archdaily.pe/pe/02-32717/gaia-proyecto-inmobiliario-de-eco-urbanismo>
- Archi Expo. (2018). *Archi Expo/ Proyectos*. Obtenido de <https://projects.archiexpo.es/project-23759.html>
- ARQ.UCE. (04 de julio de 2009). *Construir viviendas con Contenedores*. Obtenido de http://cearq-uce.blogspot.com/2009/07/casas-locales-o-edificios-en_04.html
- Banco Interamericano de Desarrollo . (marzo de 2010).
- Baraski, Micha . (s.f.). *123RF*. Obtenido de https://es.123rf.com/photo_6636561_antiguo-mapa-pol%C3%ADtico-del-mundo-con-la-bandera-del-per%C3%BA-.html
- Barón, Carlos. (2009). AC: Arquitectura de Contenedores. En C. Barón Escamilla, AC: *Arquitectura de Contenedores* (págs. 9-22). A+V.
- Bayona, D. (mayo de 2019). Transformando a bajo coste una casa pequeña en la ladera de Lima . *Archdaily*, 1.
- Bonilla Grillo, A. C. (2010). *Vivienda Social Modular Ambiental*. Bogotá .
- Brundtland, G. H. (1987). *Informe Brundtland para la ONU (Our Common Future)*. Noruega.
- Consejo de desarrollo Social de Nuevo León. (s.f.). *Centros Comunitarios de Desarrollo Social*.

- Container House Design. (04 de marzo de 2016). *Container House Design / Design your container house*. Obtenido de <http://resumee.net/tag/shipping-container-trailer-for-sale/>
- Córdova, A. (1958). *Reforma Agraria y Vivienda durante el gobierno de Manuel Pardo*. Lima.
- Crane machine. (2019). *Crane and Machinery*. Obtenido de <https://www.gruasyaparejos.com/gruas-portuarias/reach-stacker/>
- De Luca, Nicolás Germán. (julio de 2011). *Introducción a la Ingeniería Naval*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/intronaival/buque-portacontenedor2011>
- Dirección Regional de Salud Callao. (2013). *Análisis de la situación de Salud del Distrito de Ventanilla*. Obtenido de <https://studylib.es/doc/8457571/analisis-de-la-situacion-de-salud-del-distrito>
- Diresa Callao. (2012). *DIRESA Callao:ASIS Región Callao*.
- Duque, Karina . (Agosto de 2013). *Arch Daily*. Obtenido de <https://www.archdaily.pe/pe/02-288162/clasicos-de-arquitectura-la-casa-dymaxion-buckminster-fuller>
- Educalingo. (diciembre de 2019). *Educalingo*. Obtenido de <https://educalingo.com/es/dic-es/tugurio>
- Energética. (2011).
- Equilibrio Térmico - ECOHOUSE. (27 de DICIEMBRE de 2011). *ECOHOUSE*. Obtenido de <http://et-ecohouse.blogspot.com/>

(s.f.). *Estudio del Nivel de Estructuración Económica del tipo C en Lima Metropolitana*. Lima.

García L, M. D. (2008). *Arquitectura Bioclimática (Viviendas bioclimáticas en Galicia)*.

Group, T. (29 de abril de 2016). *Tiba México*. Obtenido de

<https://www.tibagroup.com/mx/mclean-y-la-caja-que-cambio-la-historia-del-comercio>

Historia del Contenedor. (26 de febrero de 2016).

<https://grupofspa.wixsite.com/cargotectura/single-post/2016/1/21/Historia-del-Contenedor-ISO-Container>.

Hospital San José del Callao. (2009). *Unidad de Epidemiología y Salud Ambiental*.

Obtenido de

http://www.hsj.gob.pe/web1/epidemiologia/ASIS2008/ANALISIS/entorno_geografico.htm

<https://definicion.de/vivienda/>. (2013). *Definición de Vivienda*.

[https://www.vitaleloft.com/arquitectura-modular-en-vitale-loft/historia-de-la-](https://www.vitaleloft.com/arquitectura-modular-en-vitale-loft/historia-de-la-arquitectura-modular/)

[arquitectura-modular/](https://www.vitaleloft.com/arquitectura-modular-en-vitale-loft/historia-de-la-arquitectura-modular/). (20 de octubre de 2019). *Historia de la Arquitectura Modular*.

IDEFIPERU . (2019). Instituto de Desarrollo Familiar, Integral y Social.

Indeci. (2010). *Indeci /Plan de prevención por sismo - distrito Ventanilla*. Obtenido de

<https://www.indeci.gob.pe/>

INEI. (2013). *Instituto Nacional de Estadística e Informática*.

Jure Kotnik, Container Architecture. (2008). Barcelona .

- La botella medio llena* . (21 de junio de 2012). Obtenido de <https://botellamediollena.wordpress.com/tag/mies-van-der-rohe/>
- Martino, L. (2008). *Guía para una Construcción Sustentable*. Córdoba.
- Matos Mar, J. (1986). Desborde Popular y crisis del Estado. *Desborde Popular y crisis del Estado: El Nuevo Rostro del Perú en la década de 1980*. Lima , Perú : IEP Ediciones .
- Merchán Maya, M. J. (2013). Vivienda Ecológica, móvil y modular enfocada a la empresa petroamazonas dentro del campo petrolero bloque 15 en Shushufindi.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (marzo de 2006). www3.vivienda.gob.pe.
- Molina Maragaño, C. I. (2014). Innovación en el diseño de viviendas modulares mediante el uso de containers. Valdivia, Chile.
- Municipalidad de Ventanilla. (2019). *Municipalidad de Ventanilla* .
- Naipaul, V. S. (1996). *Una Casa para el señor Biswas*. Penguin Random House.
- Navarro, M. L. (18 de mayo de 2014). El Hotel más divertido del mundo. *El Mundo*.
- Palapita. (s.f.). *Minicasas hechas con contenedores marítimos*. Obtenido de <https://palapita.com/blog/mini-casas-hechas-con-contenedores-maritimos-ii/>
- Para mis Tareas . (01 de agosto de 2011). *Para mis Tareas* . Obtenido de <http://paramitarea.blogspot.com/2011/08/mapa-politico-del-callao.html>
- Pastorelli, G. (13 de mayo de 2010). *Arch Daily*. Obtenido de 43152

Portal Inmobiliario. (12 de junio de 2012). La consolidación de las casas container en el rubro inmobiliario. Obtenido de

<https://www.portalinmobiliario.com/diario/noticia.asp?NoticiaID=18287>

Quarterly & Urban Development Journal . (2009). PSU Center for Real Estate .

Quarterly & Urban Development Journal .

Reglamento Nacional de Edificaciones . (2019).

Rubén. (2009). Vivienda Ecológica...Vivienda Libre. *El Proyecto Matriz*.

Santisteban Arbaiza, G. E. (marzo de 2005). Análisis de Políticas de Vivienda de Interés Social (1980-2004). Lima.

Stott, R. (2013). *Elemental y su tipología de vivienda "A medio terminar": un éxito en toda situación*.

Thiele. (2013). La Sostenibilidad .

Tinsa Perú . (2019). *Tinsa Perú*. Obtenido de <https://www.tinsa.com.pe/>

Tipe Villanueva, C. R. (2016). Centro de Investigación y Difusión Ambiental en los Humedales de Ventanilla . Lima .

totagua. (2019). *Totagua depuradoras S.L.* Obtenido de <https://docplayer.es/7111445-Con-ecocicle-se-recuperan-las-aguas-para-su-posterior-uso-en-la-cisterna-del-inodoro-la-limpieza-de-suelos-y-el-riego.html>

UGEL. (2009). *UGEL Ventanilla*.

Velepucha Mora, D. J. (Julio de 2014). Propuesta Sustentable, aplicada a una vivienda saludable. Cuenca.

Ventanilla, M. d. (2011). *Plan de Gobierno Distrital*. Lima.

- Vitale. (2019). *Vitale arquitectura modular loft*. Obtenido de <https://www.vitaleloft.com/arquitectura-modular-en-vitale-loft/historia-de-la-arquitectura-modular/>
- Vitale. (2019). *Vitale Arquitectura Modular Loft*. Obtenido de <https://www.vitaleloft.com/arquitectura-modular-en-vitale-loft/historia-de-la-arquitectura-modular/einstein-y-su-casa-de-verano-de-caputh/>
- Wadel, G. (2009). La sostenibilidad en la Arquitectura Industrializada. La construcción modular ligera aplicada a la vivienda. Cataluña. Obtenido de <https://docs.google.com/document/d/1nP6uP3MsCPxa-imOyjVuGDHuv4BVdxfVoQr24K0nqp8/edit>
- Wikipedia. (2010). *Wikipedia, la Enciclopedia Libre/ Distrito de Ventanilla* . Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito_de_Ventanilla
- Wikipedia, la enciclopedia libre. (s.f.). *Wikipedia /contenedor*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Contenedor>