

**DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE  
HABITABILIDAD DE LA VIVIENDA EN EL DISTRITO DE  
VILLA MARÍA DEL TRIUNFO – SECTOR JOSÉ CARLOS  
MARIÁTEGUI – AAHH EL PARAÍSO – EL PARAÍSO  
ALTO**

Sandra Barrantes Pucci

SENCICO  
Servicio Nacional de Capacitación  
para la industria de la Construcción

Gerencia de Investigación  
y Normalización

DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD DE LA  
VIVIENDA EN EL DISTRITO DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO – SECTOR  
JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI – AAHH EL PARAÍSO – EL PARAÍSO ALTO  
Sandra Barrantes Pucci

©SENCICO  
Av. De la Poesía N° 351  
San Borja. Lima 41, Perú  
Teléfono (01) 2116300

ISBN  
Depósito legal

Se puede reproducir y traducir total y parcialmente el texto publicado siempre que se indique la fuente.

El autor es el responsable de la selección y presentación de los hechos contenidos en esta publicación, así como de las opiniones expresadas en ella, las que no son, necesariamente, las de SENCICO o del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y no comprometen a la institución.

Publicado por la Gerencia de Investigación y Normalización de SENCICO en el marco del Plan Operativo Institucional en aras de Desarrollar estudios en la línea de Investigación y la difusión de dichos trabajos.

## **CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL**

**Dr. Daniel Juan Arteaga Contreras**  
Presidente del Consejo Directivo Nacional

**Ing. Adolfo Gálvez Villacorta**  
Representante de las Empresas Aportantes designado por CAPECO

**Ing. Dina Carrillo Parodi**  
Representante de las Empresas Aportantes designado por CAPECO

**Dra. Ana K. Rozas Valverde**  
Representante del Ministerio de Educación

**Abog. Wigberto Nicanor Boluarte Zegarra**  
Representante de las Universidades

**Arq. Sofía Rodríguez Larraín de Grange**  
Representante de las Universidades

**Sr. Félix M. Rosales Gutiérrez**  
Representante de la Federación de Trabajadores de Construcción Civil del Perú (FTCCP)

**Sr. Porfirio Fidel Buitrón Espinoza**  
Representante de la Federación de Trabajadores del Perú (CTP)



## PRÓLOGO

El Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO), es una entidad de tratamiento especial del Sector de Vivienda, Construcción y Saneamiento, que tiene como finalidad la formación y capacitación de los trabajadores de la construcción mediante la educación superior no universitaria; tanto para el desarrollo de investigaciones vinculadas a la problemática de la vivienda, edificación y saneamiento, como para la presentación de propuestas de normas técnicas de aplicación nacional.

Institucionalmente se creó el 26 de Octubre de 1976, iniciando sus operaciones al año siguiente. Cuenta con sedes en Piura, Chiclayo, Trujillo, Lima, Arequipa y Cusco, donde se ofrecen las carreras de formación técnica y profesional-técnica. Se tiene sedes para impartir cursos y capacitación ocupacional en Huancayo, Ica, Iquitos, Puno y Tacna. También contamos con Unidades Operativas en Ayacucho, Cajamarca, Moyobamba y Pucallpa y CENTRO DE Formación en Apurímac, Huancavelica, Moquegua, Madre de Dios y en los distritos de Chorrillos y Los Olivos en la ciudad de Lima, mantenemos convenios con universidades e instituciones públicas y privadas del sector vivienda, construcción y saneamiento.

Cuenta con una Gerencia de Investigación y Normalización, en donde existe información especializada relacionada con la construcción y se encuentra a disposición de los profesionales y técnicos del sector construcción y personas interesadas.

Cumplimos con difundir esos conocimientos, poniendo a disposición de la comunidad ésta publicación que motivará a los estudiantes y profesionales del sector a desarrollar investigaciones que debidamente difundidas podrán ser enriquecidas con nuevos aportes gracias a la contribución de especialistas, con el objetivo de innovar en el campo de la vivienda, construcción y saneamiento.

La misión institucional de SENCICO es proporcionar capacitación de excelencia, investigando, evaluando sistemas constructivos innovadores y proponiendo normas para el desarrollo de la industria de la construcción; contribuyendo así al incremento de la productividad de las empresas constructoras y a la mejora de la calidad de vida de la población. La visión es proyectarse hacia el desarrollo de nuevas propuestas educativas para la formación continua de los trabajadores, técnicos y profesionales, una industria de la construcción competitiva y segura, con trabajadores calificados, certificados y empleables, contribuyendo a la competitividad de las empresas y aportando estudios de investigación y normalización para el desarrollo integral de nuestro país.

Dr. Daniel Juan Arteaga Contreras

Presidente Ejecutivo



## CONTENIDO

### Página

#### CAPITULO I – MARCO GENERAL

Introducción

Objetivos

Objetivo general

Objetivos específicos

Alcances y limitaciones

Metodología de trabajo

#### CAPITULO II – MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

Habitabilidad Básica (HaB)

Definición

Tipos de proyectos

Condiciones para a habitabilidad básica (HaB) según UN-Hábitat

Actores en el proceso de habitabilidad básica

La vivienda progresiva

Definición

El caso de la familia Castro

Crecimiento urbano sostenible

Introducción

Principios de la Unidad Vecinal según Clarence A. Perry

Lineamientos de sostenibilidad en las construcciones

Clasificaciones Climáticas

Clasificación Köppen

Las Regiones Naturales de Javier Pulgar Vidal

Clasificación para diseño arquitectónico – Arq. Martín Wieser

#### ANÁLISIS GENERAL A NIVEL MACRO Y MESO (VMT Y JCM)

Componente Físico-Urbano

Antecedentes, ubicación y ocupación

Sectorización

Vías y acceso al distrito

Características geo-morfológicas

- Tipos de suelo
- Mapas de Riesgos
- Servicios Básicos
  - Alumbrado público
  - Agua potable
  - Desagüe
- Zonificación y Equipamiento Urbano

#### Componente Socio-Económico

- Población
- Economía
- Principales actividades económicas
- Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

#### Componente Ambiental

- Factores climáticos en Lima
  - Latitud
  - Altitud y relieve
  - El mar y la continentalidad
  - El albedo

- Elementos del clima en la ciudad de Lima
  - Radiación
  - Nubosidad e iluminación
  - Temperaturas
  - Precipitaciones
  - Humedad
  - Vientos

### DIAGNOSTICO DE LA VIVIENDA EN EL SECTOR PARAISO

#### Contexto de las viviendas analizadas

- Accesos Principales
- Ubicación de viviendas encuestadas

#### Aplicación de Encuesta

- Modelo de encuesta

- Características de las familias
  - Procedencia y llegada a Lima
  - Composición de las familias
  - Actividades económicas e ingresos
  - Problemas de salud

Características de las viviendas  
Áreas y número de pisos  
Consolidación y etapas de construcción

Tenencia

Vulnerabilidad de las viviendas  
Ubicación, suelo y topografía del terreno  
Hacinamiento  
Configuración geométrica y estructural  
Acceso a materiales y asesoría técnica  
Materiales constructivos más utilizados  
Implicación del sector público – servicios básicos  
Planificación y regulación del territorio y los terrenos

Vulnerabilidad del entorno  
Accesos y vías  
Pendientes y riesgo de derrumbes  
Contaminación

Condiciones de Habitabilidad de la vivienda y estrategias de diseño

Perdurabilidad

Iluminación

Estado Actual  
Estrategias de diseño  
Las teatinas

Ventilación

Estado Actual  
Estrategias de diseño  
Patio árabe  
La casa de Bagdad  
Importancia de la ventilación en la vivienda

Sobrecalentamiento

Estado Actual  
Sistemas de protección solar

Frío extremo y humedad

Estado Actual

Estrategias de diseño

Materiales

Materiales más utilizados  
Ciclo de vida de los materiales – materiales sostenibles  
Comportamiento de los materiales  
Selección de materiales

## CAPITULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Entorno

Sostenibilidad de las construcciones

Lineamientos de sostenibilidad

Introducción de tecnologías limpias

Habitabilidad de las viviendas

Consideraciones Bioclimáticas: Diseño Arquitectónico para Lima

## CAPITULO VI – BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

# **CAPITULO I – MARCO GENERAL**

## **INTRODUCCIÓN**

Villa María del Triunfo es uno de los distritos que conforman el Cono Sur de Lima. En diversas zonas los pobladores se han asentado de manera espontánea en terrenos no aptos para edificar y han construido sus viviendas sin asesoría técnica, con materiales inadecuados. Hasta hace dos años estas viviendas carecían de servicios básicos. Actualmente las viviendas ubicadas en las zonas más altas continúan en esta situación, fomentando dinámicas que contaminan el entorno y ponen en riesgo la salud de la población.

Adicionalmente, el cambio climático está generando situaciones en las que las viviendas no cumplen la función de resguardar y proteger a sus habitantes. Es necesario identificar las características del entorno, las actividades cotidianas de los pobladores y los recursos disponibles en la zona, para realizar un diseño adecuado que cubra las necesidades de cada familia, considerando aspectos económicos, técnicos, sociales y ambientales.

El proyecto propone realizar un diagnóstico que permita comprender cuáles son las características de las viviendas que actualmente funcionan como refugio para la población, cuáles son los riesgos que representan estas construcciones y el impacto que tienen en la calidad de vida de sus habitantes.

Posteriormente se planteará los criterios de diseño de una vivienda, que podría funcionar como módulo replicable. Esta vivienda contemplará la utilización de materiales y tecnologías adecuadas y permitirá un crecimiento progresivo según las necesidades y posibilidades económicas de cada familia. También se considerará aspectos bioclimáticos y la introducción de tecnologías limpias con el propósito de enfrentar la carencia de servicios básicos y mejorar la calidad de vida de las familias.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Diagnóstico de las condiciones de habitabilidad de la vivienda en la zona El Paraíso Alto del AAHH El Paraíso, en sector José Carlos Mariátegui del distrito Villa María del Triunfo.

### **Objetivos Específicos**

Identificar los materiales utilizados actualmente en la construcción de viviendas en el sector de estudio.

Identificar las deficiencias y los riesgos que representan algunas construcciones para sus habitantes.

Promover la utilización de tecnologías y materiales respetuosos con el medio ambiente.

Establecer criterios de diseño que tomen en cuenta el clima y las determinantes ambientales de la zona de estudio.

## **ALCANCES Y LIMITACIONES**

El estudio se basa en una muestra de 39 viviendas ubicadas en el sector Paraíso, de las cuales 30 están ubicadas en el Asentamiento Paraíso Alto y 9 en asentamientos vecinos como referencia de la situación de las viviendas del entorno.

El estudio se concentra en la habitabilidad de las viviendas en términos de diseño arquitectónico, calidad de vida de los habitantes y vulnerabilidad del entorno.

El análisis considera criterios de sostenibilidad y urbanismo que se exponen en el marco teórico de este informe.

Las conclusiones se basan en información sistematizada partiendo de las encuestas realizadas en las viviendas seleccionadas, en la información levantada de manera visual, con fotografías y apuntes de los encuestadores.

Las conclusiones referentes a las condiciones climáticas se basan en datos registrados por fuentes meteorológicas oficiales. No se realizó pruebas propias ni se comprobó los datos en campo por medio de equipo especializado.

El producto de este diagnóstico se entregará a los pobladores que se ofrecieron voluntariamente para participar del estudio con la finalidad de orientarlos respecto a mejoras que podrían implementar en sus viviendas.

El documento a entregar consiste en un listado de recomendaciones referentes a aspectos de diseño, para mejorar la habitabilidad, el confort al interior de la vivienda y prevenir problemas relacionados con enfermedades respiratorias.

## **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Para realizar el diagnóstico se contactó a 39 familias que voluntariamente abrieron sus puertas para realizar un levantamiento de sus viviendas. Se les aplicó también una encuesta y se les ofreció entregarles posteriormente los esquemas de sus viviendas señalando los peligros y vulnerabilidades de estas.

Se seleccionó viviendas de material precario y de material noble, ubicadas dentro del sector y en los alrededores de éste.

Se formó 3 grupos para realizar el levantamiento, cada uno conformado por un bachiller en arquitectura y un bachiller en ingeniería. Se asignó 13 viviendas a cada equipo por medio de la repartición de fichas que contenían la información referente a cada lote y propietario. Se realizó las visitas los sábados y/o domingos durante un mes aproximadamente, según coordinaciones con los propietarios.

Este informe se realizó en base a la información recogida y posteriormente sistematizada. Adicionalmente se consultó diversas fuentes y bibliografía especializada.

## **CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL**

Dentro de este marco se han considerado conceptos y teorías que afectan directamente la habitabilidad de las viviendas y la calidad de vida de los habitantes: La Habitabilidad Básica, el Crecimiento urbano sostenible, el Concepto del barrio y las Teorías climatológicas que se aplican a nuestra latitud.

### **HABITABILIDAD BÁSICA (HaB)**

#### **Definición**

La Habitabilidad Básica consiste en la previsión, desde el inicio del proceso de asentamiento, de los diversos factores que podrían impedir en un futuro cualquier proceso de mejora. La finalidad es satisfacer las necesidades fundamentales de habitabilidad y a su vez es una esperanza de progreso paulatino de condiciones las elementales.

Parte de la problemática de la Habitabilidad Precaria (HaP), con el objetivo de buscar una posible solución ante la necesidad de la vivienda. Los principios de la HaB son:

Ver en la precariedad una posible solución: Aprovechar de manera ordenada y con planificación las capacidades de los pobladores para auto-construir su propia habitabilidad. Mano de obra intensiva, tecnología apropiada, materiales autóctonos, viviendas productivas, autogestión de las comunidades y empoderamiento. Aprender de lo favorable del proceso espontáneo y corregir sus partes endebles.

La habitabilidad no se refiere meramente a la vivienda: Se trata del conjunto de estructuras que hacen de un asentamiento un lugar propicio para vivir (vivienda, abastecimiento de agua potable, saneamiento, eliminación de desechos, asistencia social básica, servicio de transporte y comunicaciones, suministro de energía, servicios de emergencia, escuelas, seguridad ciudadana, espacios para ocio, entre otros).

El papel del sector público será fundamental. Deberá centrarse en aquellas tareas difícilmente asumibles por los pobladores de forma individual.

El proceso frente al producto. En cualquier planteamiento de lucha contra la pobreza el proceso prima frente al mero producto.

Primacía de lo público ante lo privado. Proporcionar infraestructuras y servicios básicos a más población, relegando la vivienda a la iniciativa del esfuerzo individual de los pobladores.

Participación

Concepción progresiva del proceso

Un proceso ordenado. Se debe respetar las cuatro etapas de urbanización:

Selección del sitio (la menos costosa)

Parcelación

Urbanización(2-4 más costosas)

Edificación

### **Tipos de proyectos**

Proyectos de consolidación y mejora:

Proyectos de consolidación y mejora de los AAHH Precarios existentes, con la finalidad de paliar sus múltiples déficits.

Proyectos de creación ex-novo:

Para nuevas demandas de crecimiento demográfico. Para AAHH que no entran en la categoría de “mejorables” por su ubicación u obsolescencia. Para los “sin techo” y los que viven en asentamientos transitorios.

En ambos tipos de proyecto se puede intervenir de manera integral o sectorial. Es fundamental elegir el tipo de proyecto teniendo en cuenta que los recursos son limitados y que habrá demandas de parte de los pobladores. Hay que delimitar claramente qué parte del proceso recaerá sobre las instituciones y cuál lo hará sobre los pobladores.

### **Condiciones para la Habitabilidad Básica (HaB) según UN-Hábitat**

El Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (UN-Hábitat) determinó cinco aspectos principales de la Habitabilidad Básica entre las recomendaciones hechas en la Reunión del Grupo de Expertos en Indicadores que se llevó a cabo en Nairobi, en el año 2002. Según el informe “Slum 2003”, el grado de precariedad de un asentamiento puede medirse en función del acceso de los hogares a los cinco parámetros siguientes:

El acceso a agua potable: Se considera que un hogar tiene acceso al suministro de agua potable si dispone de la cantidad de agua suficiente para el uso familiar, a un precio asequible, disponible a todos los miembros del hogar, sin que necesiten someterse a un esfuerzo extremo, especialmente las mujeres y los niños.

Mínimo: 20 litros/persona/día Precio: <10% ingresos del hogar

Fuente: Situada a <de 1 hora de camino a pie

**Acceso al Saneamiento Básico:** Se considera que un hogar tiene acceso adecuado al saneamiento básico, si sus miembros disponen de un sistema de eliminación de excrementos, ya sea en la forma de una letrina privada o una letrina pública compartida con un número razonable de personas. **Sistema de eliminación de excremento:** Letrina familiar o compartida por un máximo de tres familias.

**Área suficiente para vivir:** Se considera que una casa proporciona un área suficiente para que sus miembros vivan si no más de dos personas comparten la misma habitación. Habitación cerrada de 4m<sup>2</sup> mínimo por cada 3 personas (hacinamiento crítico).

**Durabilidad de la vivienda:** Una vivienda se considera “durable” si está construida en un emplazamiento no vulnerable y tiene una estructura permanente y resistente, que proteja de manera adecuada a sus habitantes ante las inclemencias del clima.

**Tenencia Segura:** Es el derecho de todos los individuos y grupos a contar con una protección eficaz del Estado contra los desalojos forzados. La gente cuenta con tenencia segura cuando existen pruebas documentales que se puedan utilizar para comprobar la tenencia de la propiedad y cuando hay protección de hecho o derecho contra los desalojos forzados.

Por el contrario, lo que percibimos generalmente en los asentamientos humanos es un conjunto de factores que se acercan más a la Habitabilidad Precaria.

### **Actores en el proceso de Habitabilidad Básica**

Los agentes responsables de implantar la HaB son:

Los pobladores que han de habitar las estructuras

Los agentes públicos e instituciones implicadas en el proceso de asentamiento, reconociendo el problema y facilitando medios técnicos.

El sector privado de la construcción

La ayuda oficial al desarrollo. Las ONG's especializándose en el ámbito de la HaB.

La comunidad internacional, generando políticas que favorezcan el equilibrio económico.

## LA VIVIENDA PROGRESIVA

### Definición

La vivienda progresiva comienza como un módulo habitable, que alberga a todos los miembros de la familia. Este módulo básico sirve de resguardo cuando una familia se asienta en un emplazamiento sin tener mayores recursos, y el mismo ambiente cumple diversas funciones: cocina, almacén, dormitorio único, etc.

Con el tiempo la familia mejora su situación económica y adiciona módulos que faciliten la convivencia o construyen el primer piso con material noble. La familia crece o el hijo mayor se casa y surge la necesidad de independizarse. Si la economía lo permite se agrega un segundo piso. Es así que la vivienda crece de manera desordenada, sin prever necesidades futuras y sin contar con estructuras que resistan la carga de manera adecuada.

El crecimiento progresivo de la vivienda provee diversas posibilidades y facilita el desarrollo de la vivienda, siempre y cuando se planifique su crecimiento de tal manera que desde el módulo básico se determine cómo será ese crecimiento futuro. Una vivienda progresiva efectiva debe tener por objetivo el crecimiento vertical y la densificación de los terrenos. La vivienda que empieza como módulo básico debe proyectarse a tener de 2-3 pisos y albergar 2-3 familias.



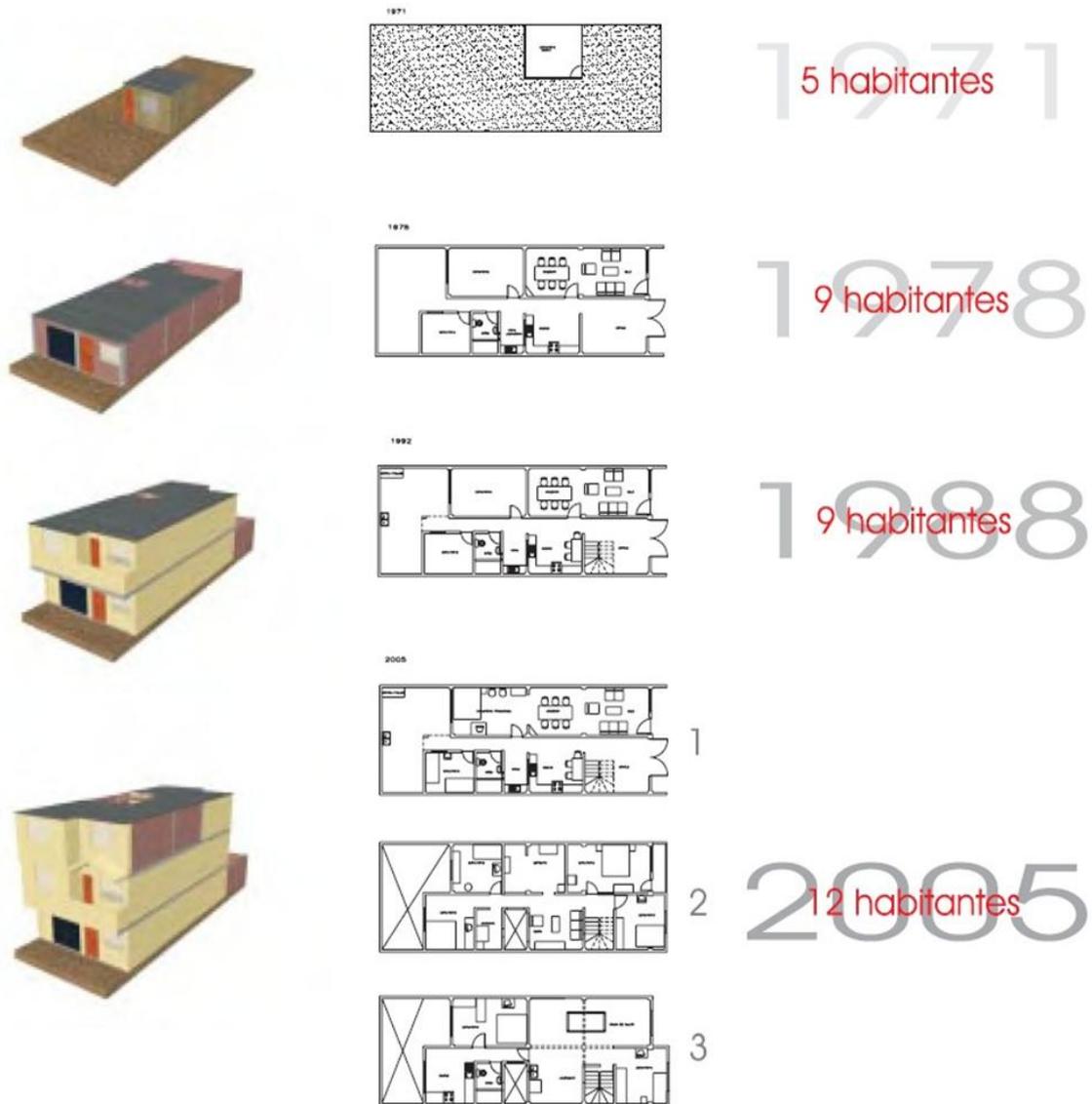
### Potencial variable de densificación

Grado	Tipo	Características
A	Vivienda provisional	No existe una construcción definitiva; los materiales son precarios y la vivienda tiene bajo valor.
B	Vivienda incipiente	La estructura básica existe y la ocupación por las familias es definitiva.
C	Vivienda de media consolidación	Vivienda avanzada. Existe un primer piso y se requiere modificaciones para producir más de un departamento. Las posibilidades de remodelar dependen de una operación costo/beneficio de las familias.
D	Vivienda consolidada	Cuenta con más de un piso, incluyendo un segundo piso habitable. Es posible edificar o independizar bajo ciertas condiciones. El grado de intervención se limita a lo posible en el marco de lo construido.

Fuente: "Densificación habitacional, una propuesta de crecimiento para la ciudad popular" Programa Urbano – Centro de estudios y promoción del desarrollo - DESCO (2005)

### El caso de la familia Castro

Un ejemplo del proceso de crecimiento progresivo es la casa de la familia Castro, que llegó a Villa el Salvador en 1971 y habitó un módulo de esteras y plásticos, en el que vivían 5 personas. La segunda etapa se dio siete años después, cuando pudieron acceder a materiales nobles y edificaron una vivienda básica que cubriera las necesidades de la familia, que había incrementado a 9 integrantes. Construyeron dos dormitorios, cocina, sala, comedor, lavandería y baño. Diez años después ejecutaron la tercera etapa, la construcción de una escalera interior que conectaba con lo que sería el segundo piso. Para el 2005 ya eran 12 los habitantes del departamento de tres plantas.



Vivienda Familia Castro - Villa el Salvador (1971)

Fuente: "Densificación habitacional, una propuesta de crecimiento para la ciudad popular"  
 Programa Urbano – Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo - DESCO (2005)

## CRECIMIENTO URBANO SOSTENIBLE

### Introducción

Lima ha crecido de manera espontánea, sin un orden y sin considerar el colapso de los servicios básicos, el acceso a ellos, el equipamiento del entorno, vías diferenciadas para peatones y vehículos, áreas verdes de recreación, etc. Adicionalmente, los Asentamientos Humanos que carecen de condiciones básicas siguen creciendo por medio de las llamadas "ampliaciones". El crecimiento demográfico descontrolado impulsa un urbanismo que no respeta normas ni cuenta con regulaciones. Al desarrollarse en condiciones de pobreza, fomenta la tugurización, delincuencia, propagación de enfermedades,

contaminación del medio ambiente, depredación de los recursos y condiciones de vida inadecuadas.

### **Principios de la Unidad Vecinal según Clarence A. Perry (1872-1944)**

Clarence A. Perry fue un planificador y sociólogo estadounidense que en 1929 propuso el concepto de Unidad Vecinal Autosuficiente. Él definió la unidad vecinal (neighborhood unit) como “un área poblada, delimitada físicamente por vías de tráfico, de modo que las vías internas queden solo para uso de la comunidad. Pero, al mismo tiempo, este fragmento espacial debe de ser capaz de mantener y requerir una escuela primaria, para una población total comprendida entre 5000 y 6000 personas”. El proyecto consistió en que los habitantes de un conjunto de viviendas pudieran contar con todos los servicios y equipamiento necesario para desarrollarse y cubrir sus necesidades sin tener que recorrer grandes distancias. Esto haría que la comunidad fuera autosuficiente en aspectos educativos, comerciales, recreacionales, culturales, de salud, etc.

Un ejemplo de esta dinámica en Lima es la Residencial San Felipe-I, en el distrito de Jesús María. Es un conjunto de viviendas de alta, media y baja densidad, gestado por la Junta Nacional de la Vivienda y construido en el gobierno del Arq. Fernando Belaunde Terry, entre 1964-1966. Además de sus cualidades urbanísticas y arquitectónicas, es importante porque significó la apuesta del gobierno hacia la edificación de barrios de media densidad versus las tendencias de otros grupos de expandir la ciudad con suburbios de casas. En la actualidad los habitantes del conjunto disfrutan de áreas verdes, zonas de recreación para niños, restaurantes, diversos comercios, estacionamiento al interior del conjunto, veredas y vías que permiten desplazarse en bicicleta, mobiliario urbano, etc.



Vista aérea de la Residencial San Felipe – I

Fuente: <http://habitar-arq.blogspot.com>



Áreas verdes en Residencial San Felipe-I

Fuente: <http://habitar-arq.blogspot.com>

La riqueza que hay en esta dinámica de barrio, de comunidad, de calidad de vida para los habitantes, es un ejemplo de planificación urbana que debemos valorar y considerar en el resto de la ciudad. Las características principales de la Unidad Barrial propuesta por Perry Clarence se basan en:

**Tamaño:** La Unidad/Barrio debe proporcionar vivienda a todos los integrantes de la población, una escuela primaria y su área real depende de la densidad de población.

**Límites:** La unidad debe ser limitada por todos sus lados con calles principales, lo suficientemente amplia para facilitar la movilización de los usuarios.

**Lugares Abiertos:** Debe existir un sistema de parques pequeños y lugares de recreación, planificados para conocer las necesidades particulares de la unidad barrio.

**Instituciones:** Debe tener instituciones que trabajen para las escuelas y otras localidades, abasteciéndolas de servicios y coincidiendo con los límites de la unidad deben ser convenientemente agrupadas alrededor de un punto central o común.

**Comercio:** Debe ser establecido dentro de la unidad, de preferencia en los cruces de tráfico y adyacentes a los distritos similares de los barrios colindantes.

**Vialidad interna:** Deben contar con un sistema de calles especiales, de manera que cada vía sea proporcional a su carga de tráfico probable, y las calles deben diseñarse de tal manera que faciliten la circulación dentro de la unidad.

### **Lineamientos de sostenibilidad en las construcciones**

Ante la necesidad de calificar las construcciones en términos de sostenibilidad, surgen diversos sistemas de certificación de edificios en el mundo. La mayoría de ellos evalúan la eficiencia energética, el uso del agua, la localización, los materiales utilizados y la calidad de los espacios.

#### **Selección adecuada del terreno**

Evitar suelos vulnerables a inundaciones o cercanos a laderas de cerros que puedan sufrir deslizamientos. Asimismo evitar ubicar la vivienda en quebradas y otras zonas vulnerables a desastres naturales.

#### **Uso sostenible de la energía**

Es importante controlar el consumo de energía, identificar dónde se generan los mayores consumos y evaluar las posibilidades de reducirlo. Se debe fomentar un uso eficiente, la generación de energía en el lugar por intervenir y el uso de energías limpias y renovables (sistemas fotovoltaicos, energía eólica, etc.).

### Uso eficiente del agua

Para captar agua de lluvias o, en el caso de la zona de estudio, la neblina de invierno; se puede utilizar atrapa nieblas y almacenar el agua para utilizarla para regadío de áreas verdes en las zonas de recreación. Se debe proponer tecnologías que permitan la reducción en el uso de agua potable y se debe considerar una organización con la comunidad que fomente su uso y re- uso de manera eficiente y saludable.

### Manejo responsable de los residuos sólidos

Se recomienda evitar la instalación de botaderos en zonas de difícil acceso para el circuito de recojo de basura de la zona. Se debe evitar la acumulación de basura generada por la población por periodos largos que generen focos de contaminación. Por otro lado, se debe considerar el procesamiento de compost a partir del sistema de baño ecológico seco en cada vivienda unifamiliar, ya que podría ser una solución para evitar que las aguas residuales contaminen el entorno y las viviendas ubicadas en zonas medias y bajas de las laderas.

### Uso adecuado de los materiales

Se fomenta el uso de materiales que se renuevan con rapidez y que sean locales para evitar los traslados desde grandes distancias y para beneficiar la economía local. El re-uso y reciclaje de materiales ya procesados para otras construcciones contribuye a reducir los desechos de demoliciones y la depredación innecesaria de recursos naturales.

### Calidad de los ambientes al interior

La calidad de los ambientes de la vivienda se mide en base a la iluminación de los espacios, a la correcta ventilación, al confort térmico a lo largo del año, a los materiales utilizados y su potencial emisión de sustancias tóxicas, y a la relación visual entre el interior y el exterior de la construcción.

### Entornos sostenibles

Se debe evitar el asentamiento en terrenos que estén contaminados, que estén destinados a cultivo, que sean áreas verdes o protegidas, como en el caso de las Lomas de Villa María del Triunfo, con la finalidad de conservar y proteger el ecosistema de la zona. Se debe fomentar la restauración de zonas contaminadas y deterioradas por medio de espacios públicos que sean de provecho para toda la comunidad.

### Habitabilidad y participación de la población

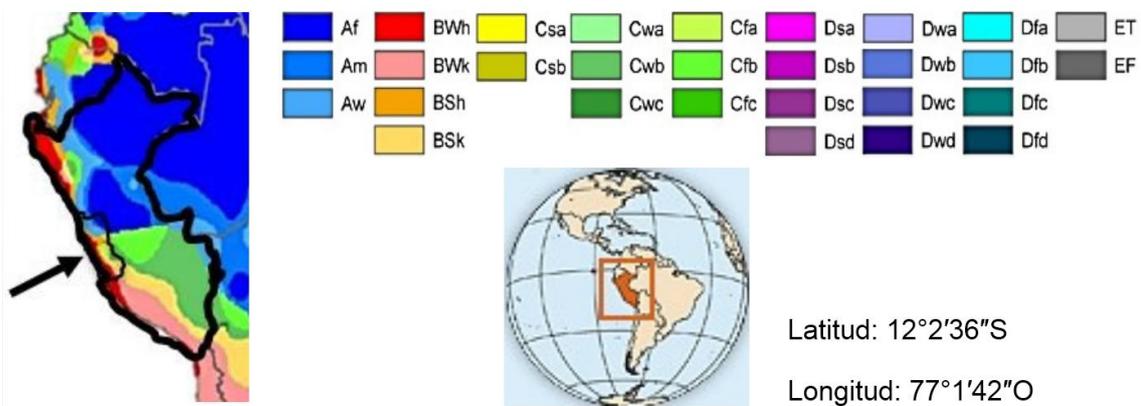
Las conexiones entre los servicios y los habitantes deben ocurrir dentro de un radio que los haga accesibles, que considere distancias que se puedan caminar con niños y que permita que los peatones y ciclistas se desplacen de manera segura. La vida en comunidad, la organización de actividades en el

barrio y la toma de decisiones debe involucrar a todos los habitantes para capacitarlos y hacer que participen en el desarrollo del sector.

## CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

Hay diversas maneras de clasificar el clima. A nivel mundial uno de los métodos más reconocidos ha sido el aplicado por Köppen. En el Perú, la más utilizada es la clasificación de los ocho pisos altitudinales de Javier Pulgar Vidal, que define claramente nuestra realidad. Con referencia al diseño arquitectónico, el Arq. Martín Wieser ha clasificado nuestro país en zonas que corresponden a estrategias de diseño, lo cual ha significado un gran aporte a la Arquitectura Bioclimática.

### Clasificación Köppen: BWh



Primera Clasificación de Köppen, según las temperaturas:

B: Clima seco o árido como uno en el que no hay recursos permanentes (ríos), tal como en Lima, donde el principal río que abastece la ciudad (Río Rímac), puede estar casi seco en invierno y desbordarse en verano a causa de lluvias que ocurren en la cordillera.

Segunda subdivisión, según las lluvias y la vegetación:

W: Desértico o árido cuya precipitación anual es inferior a 400mm.

Lima es la ciudad capital y está ubicada en la zona costera del Perú. No llueve casi nunca, salvo lloviznas acompañadas por neblina y esporádicas noches en las que llueve sin parar hasta el día siguiente, pero en cantidades poco significativas. Esto ocurre mayormente durante el verano.

Tercera subdivisión, según temperaturas extremas y humedad:

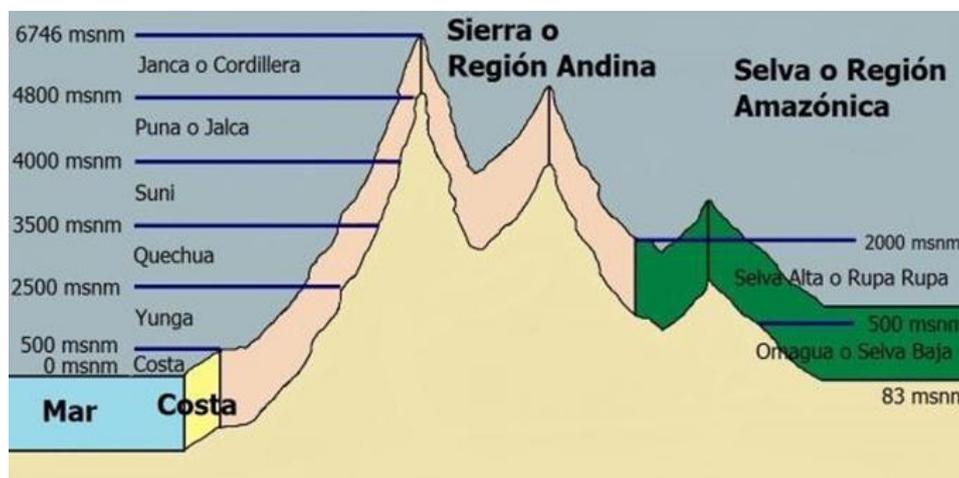
h: Caluroso y seco. Temperatura media anual superior a 18°C.

En este caso no coincide porque Lima está afectada hasta por 3 microclimas que hacen que la humedad sea alta a lo largo de todo el año. La temperatura media anual es aproximadamente 20°C.

### Las regiones naturales de Javier Pulgar Vidal

Javier Pulgar Vidal, fue un geógrafo peruano muy destacado que presentó su tesis “Las Ocho Regiones Naturales del Perú” en 1940 ante la Tercera Asamblea General del Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Este aporte consistió en dividir al Perú en algo más que costa, sierra y selva.

Su tesis sobre las regiones naturales sustenta que en el Perú existen ocho regiones bien definidas que se clasifican según sus pisos altitudinales: Costa o Chala, Yunga, Quechua, Suni, Puna o Jalca, Janca o Cordillera, Selva Alta o Rupa Rupa y Omagua o Selva Baja. Lima se ubica entre la región Costa o Chala y la región Yunga.



Las ocho Regiones Naturales del Perú – Javier Pulgar Vidal  
<http://cienciageografica.carpetapedagogica.com/2011/08/8-regiones-naturales-del-peru.html>

Costa o chala:

Las ocho Regiones Naturales del Perú – Javier Pulgar Vidal  
<http://cienciageografica.carpetapedagogica.com/2011/08/8-regiones-naturales-del-peru.html>.

Es la región que se extiende a lo largo del litoral peruano, entre los 0 y 500 msnm. El relieve es generalmente plano, con partes montañosas, especialmente en la costa sur. Presenta pampas, dunas, tablazos, un desierto arenoso con ríos estacionales y valles en los que se asientan las principales ciudades del Perú.

El clima en la costa central (Lima) es subtropical árido. La temperatura es menor a la que le corresponde por su latitud. Esto se debe a la influencia de la Corriente peruana y por el afloramiento de aguas profundas que generan una fuerte inversión térmica a partir de los 850 msnm. También se debe a la cordillera Occidental y a la presión atmosférica casi constante.

Yunga:

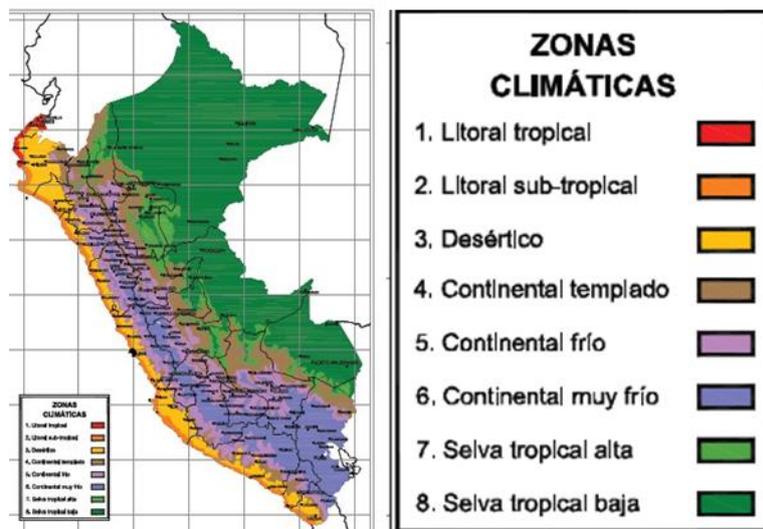
Se divide en Yunga marítima (500 a 2300 msnm) y Yunga fluvial (1500 a 2300 msnm). El relieve es montañoso con valles estrechos, profundos y empinados. Hay dos tipos de clima:

Clima de Yunga marítima: cálido moderado, ligeramente húmedo, escasas precipitaciones estacionales de verano, y se caracteriza por la presencia del sol en casi todo el año.

Clima de Yunga fluvial: Cálido moderado, húmedo con precipitaciones estacionales de verano (más de 400 mm anuales). Menos caluroso, pero con mayores precipitaciones.

### Clasificación para diseño arquitectónico – Arq. Martín Wieser

Tomando como referencia principal la temperatura y la humedad relativa del aire, el Arq. Martín Wieser ha determinado ocho zonas climáticas para efectos de diseño arquitectónico.



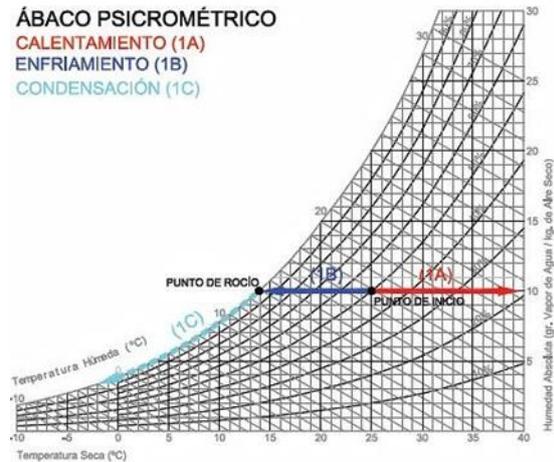
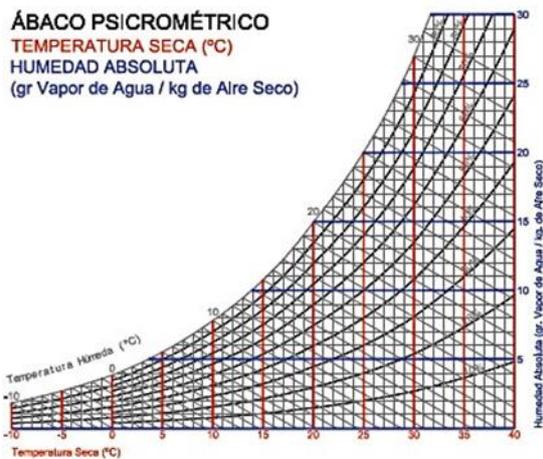
Zonas climáticas para diseño arquitectónico – Arq. Martín Wieser

Fuente: Consideraciones Bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano

Dentro de esta clasificación Lima metropolitana está clasificada como Litoral Subtropical:

Zona comprendida por una franja de territorio influenciada directamente por la presencia del mar frío. Suele llegar hasta 5 kilómetros del mar y en los valles trasandinos hasta 15 kilómetros. Se ha considerado una altitud máxima de 200 metros y se le ha sumado la Zona de Lomas.

El Ábaco Psicrométrico es una representación gráfica que permite identificar el estado energético del aire en un momento concreto. Esto permite comprender fenómenos asociados al confort térmico. El diagrama relaciona parámetros del aire, basados en temperatura (temperatura seca TS) y contenido de humedad (humedad absoluta HA)



### Ábaco psicrométrico – Arq. Martín Wieser

Fuente: Consideraciones Bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano

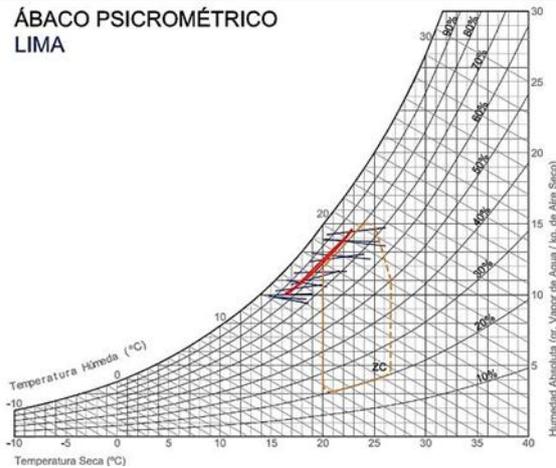
Los fenómenos energéticos que ocurren en el aire y se pueden graficar por medio del ábaco psicrométrico son:

Calentar o enfriar aire sin alterar el contenido de humedad: En el caso de calentar el aire, se mantiene una humedad constante (1A) y la humedad relativa baja, ya que la capacidad del aire de contener humedad aumenta. En el caso contrario, cuando el aire se enfría sin alterar la humedad que contiene (1B), la humedad relativa aumenta, acercándose al punto de rocío. Si la temperatura baja mucho y alcanza el punto de rocío, la humedad relativa llega a 100%. Apareciendo el fenómeno de condensación (1C) (Ver gráficos de Ábaco Psicrométrico pag. anterior)

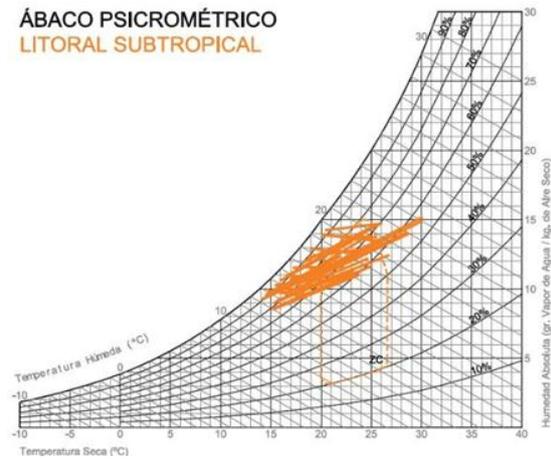
Humidificar (2A) o deshumidificar (2B) el aire sin alterar la temperatura: Ganancia o pérdida de vapor de agua. Si se humidifica el aire se acercará al punto de saturación y llegará a este cuando alcance 100% de humedad relativa.

El ábaco psicrométrico, como herramienta de diseño bioclimático, permite determinar estrategias de diseño que alcancen condiciones de confort, específicamente para cada latitud del mundo y cada ciudad del Perú. Se considera la ganancia solar, la humedad, la ventilación, la masa térmica, la calefacción, el enfriamiento, protección solar, etc.

ÁBACO PSICROMÉTRICO  
LIMA



ÁBACO PSICROMÉTRICO  
LITORAL SUBTROPICAL



Ábaco psicrométrico – Lima  
Subtropical

Ábaco psicrométrico – Litoral

Fuente: Consideraciones Bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano

Se deduce lo siguiente del ábaco psicrométrico correspondiente al Litoral Subtropical (Arq. M.W.):

Características geográficas y climáticas fundamentales: Relieve variado con predominancia de desiertos de arena y estribaciones andinas que en ocasiones llegan hasta el mar.

Diferencia estacional poco marcada con temperaturas media anuales bastante moderadas (17-21°C) y con amplitudes térmicas bajas (entre 5 y 10°C). En verano suelen llegar, en promedio, hasta los 29°C y en invierno bajan hasta alrededor de los 14°C.

Humedad relativa media/alta (con medias máximas entre 80 y 90% y medias mínimas entre 50 y 70%), principalmente en otoño e invierno.

Precipitaciones muy escasas, generalmente menores a 20 mm (acumulado anual).

Neblina recurrente y nubes bajas en los meses más fríos, originando generalmente pocas horas de radiación solar directa en invierno.

Presencia constante de brisas marinas, principalmente del suroeste y del sureste durante el día y la noche, respectivamente.

Las recomendaciones y estrategias de diseño se exponen más adelante.

## ANÁLISIS GENERAL A NIVEL MACRO Y MESO (VMT Y JCM)

### Componente físico-urbano

#### Antecedentes, ubicación y ocupación

Villa María del Triunfo es uno de los distritos que conforma el sector Lima Sur de la provincia de Lima, departamento de Lima, Perú. Colinda por el Nor-Oeste con San Juan de Miraflores y con Villa el Salvador por el Sud-Oeste. Fue creado por un grupo de personas perteneciente a la Sociedad de Obreros del Sagrado Corazón de Jesús que fundaron la Sociedad “El Triunfo de la Restauración” orientada al descubrimiento de terrenos eriazos para la construcción de viviendas.

En agosto de 1949, las familias pertenecientes a esta sociedad se trasladaron en el Ferrocarril Lima - Lurín hasta Quebrada Honda, para luego proclamar la posesión sobre esas tierras. En 1960 un grupo de pobladores fue desalojado de la ribera del Río Rímac para construir el puente Santa Rosa en la Av. Tacna. Por intermedio de María Delgado de Odría, esposa del Presidente Odría, fueron reubicados y como muestra de gratitud, agregaron su nombre al del distrito.



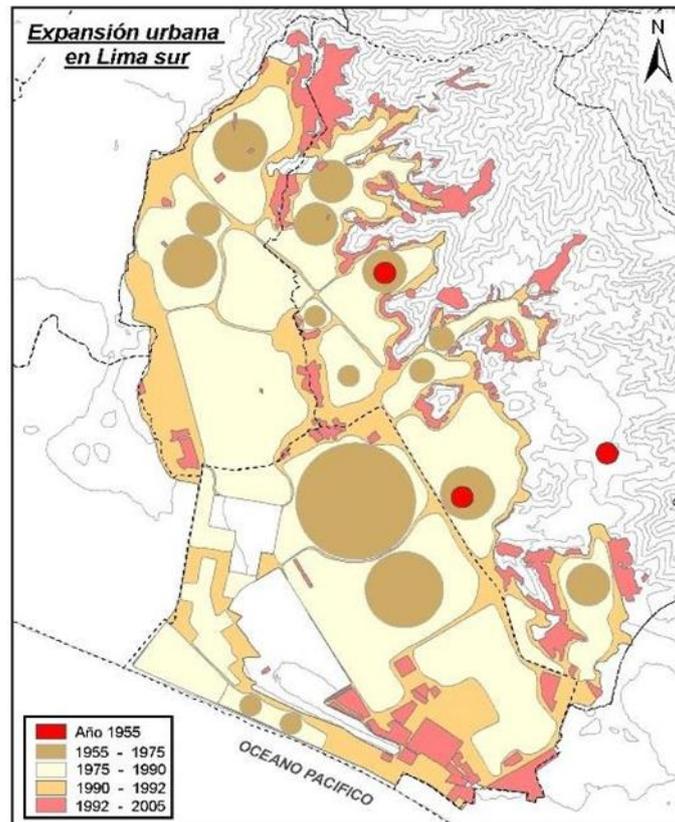
Villa María del Triunfo se fundó oficialmente mediante la Ley 13796 el 28 de Diciembre de 1961. Su superficie es de 70,57m<sup>2</sup> y el censo del 2007 registró una población de 378 470 habitantes, lo cual significa una densidad de 5 363,04 hab/km<sup>2</sup>.

INICIOS: 1949-1960

Desde el distrito de Surquillo salen dos grupos. Unos deciden poblar lo que fue la hacienda La Calera e Higuiereta y otro grupo la Quebrada Honda (Km 20-23) en los alrededores de la carretera Lima-Atocongo. Posteriormente, un grupo de pobladores del distrito de La Victoria se moviliza a Quebrada Honda, en la zona que hoy es Nueva Esperanza. El terreno era chico, por lo que decidieron invadir los km 16-19 de carretera Lima-Atocongo, y formar once Asentamientos

Humanos (AAHH). En 1956 adquieren personería jurídica y como producto de la promoción de barriadas del gobierno de Odría, en 1961 se crea Villa María del Triunfo (VMT).

Debido a la falta de servicios y accesibilidad era un núcleo urbano aislado que no permitía una expansión continua. Hasta 1965, lo que hoy conocemos como Lima Sur era solo VMT. En 1965 se crea San Juan de Miraflores y en 1983 Villa El Salvador se independiza de VMT.



Plano de expansión urbana Lima Sur  
Fuente: Observatorio Urbano DESCO

Consolidación: 1961-1993

En este periodo se empezaron a poblar los terrenos de mediana pendiente y su crecimiento fue únicamente a base de barriadas. No hubo ningún programa estatal de por medio ni urbanizaciones Privadas. El censo de 1981 registró que el 93% de los pobladores de VMT habitaba en barriadas.

1960-1980: En este periodo la expansión llegó hasta el pie de las colinas, quebradas altas y zonas de pendiente.

Ampliaciones: 1994-2010

Las ampliaciones surgen como una reproducción de la modalidad de barriada pero en menor magnitud y ocupando zonas contiguas a las ya asentadas.

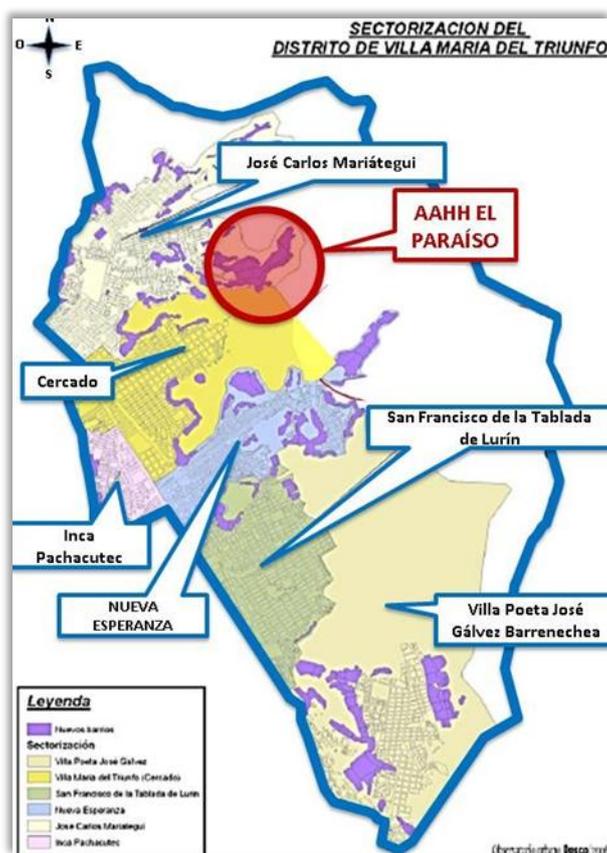
Generalmente ocupan zonas de mayor pendiente y suelen ser habitadas por los hijos o familiares de los que llegaron primero. Actualmente, la población que habita las ampliaciones en VMT representa el 20%. Paralelamente se empiezan a densificar en altura los primeros asentamientos.

## Sectorización

El distrito se divide en seis sectores. La zona a intervenir, el AAHH El Paraíso, se ubica en el sector José Carlos Mariátegui.

Los seis sectores son:

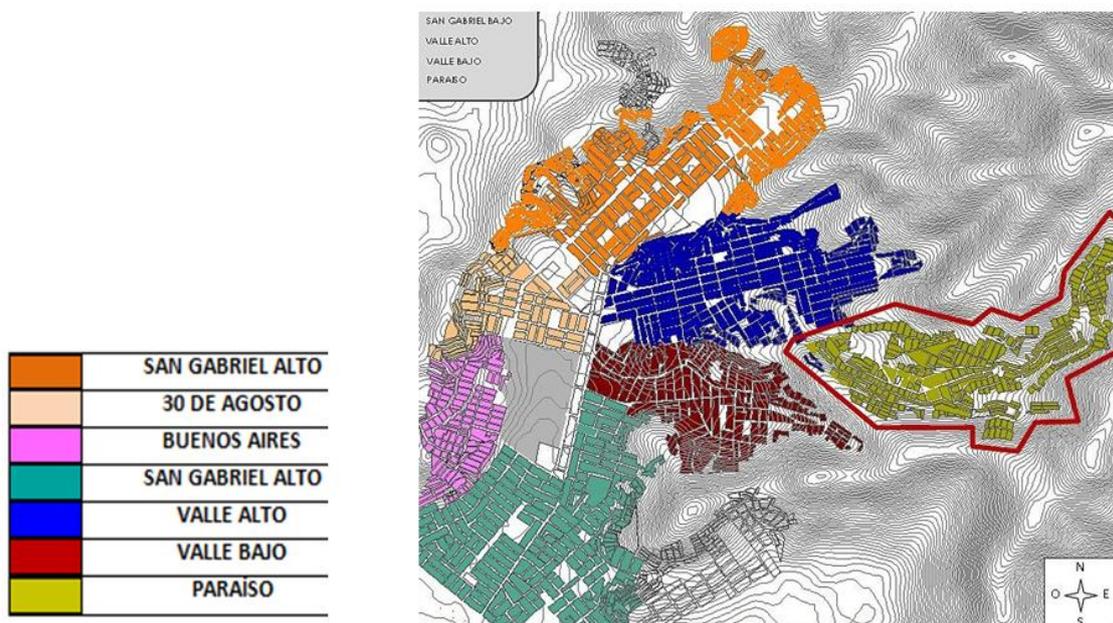
- José Carlos Mariátegui - 1960-1961
- Cercado - 1949
- Inca Pachacútec - 1960-1961
- Nueva Esperanza - 1949
- San Francisco de la Tablada de Lurín
- Villa Poeta José Gálvez Barrenechea



Plano de Villa María del Triunfo y sus sectores  
Fuente: Observatorio Urbano DESCO (2006)

Subdivisión del Sector José Carlos Mariátegui:

La zona en estudio se ubica en el Paraíso, resaltado en color amarillo.



Plano del sector José Carlos Mariátegui y subdivisiones  
Fuente: PUI-Proyecto Urbano integral. Barrio Mío, Municipalidad de Lima

### Vías y accesos al distrito

El distrito de Villa María del Triunfo tiene como red principal de transporte público el Tren Eléctrico.

La Avenida Pachacútec es la vía de acceso principal al distrito, de norte a sur. Esta vía marca el límite distrital entre Villa María del Triunfo y Villa el Salvador. La línea 1 del Metro de Lima va en paralelo a la Av. Pachacútec, conectando el sur de la ciudad con el centro. Hay 5 estaciones del Tren Eléctrico en el distrito:

- ESTACIÓN MARIA AUXILIADORA
- ESTACIÓN VILLA MARÍA
- ESTACIÓN PUMACAHUA
- ESTACIÓN EL SOL
- ESTACIÓN VILLA EL SALVADOR



Accesos principal Av. Pachacutec - Villa María del Triunfo

Fuente: PUI-Proyecto Urbano integral. Barrio Mío, Municipalidad de Lima

**Vías Principales :**

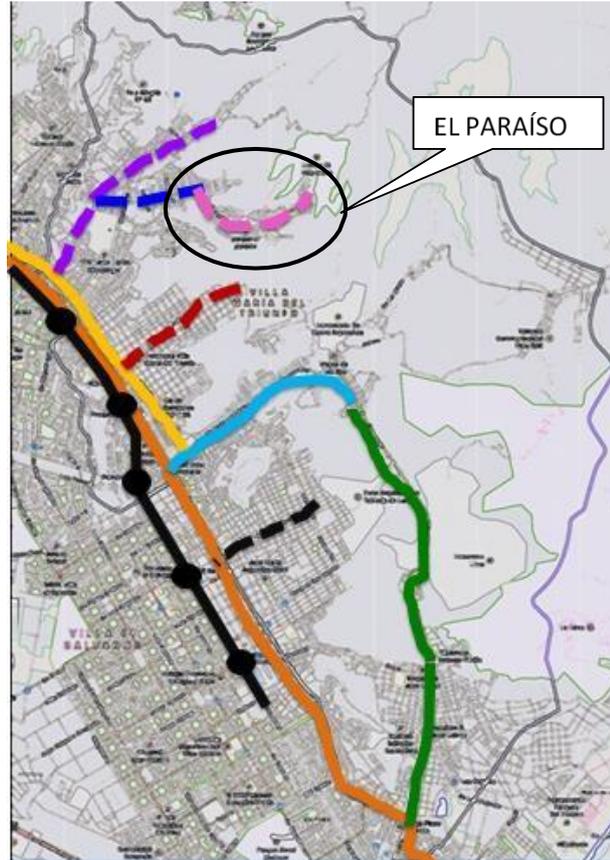
- Av. Pachacutec (los Héroes)
- Av. Salvador Allende
- Av. 26 de Noviembre
- Av. Atocongo/ Av. Lima

**Vías Secundarias:**

- Av. José Carlos Mariátegui
- Av. Villa María
- Av. José Olaya
- Av. El Paraíso
- Av. 27 de Diciembre

**Tren Eléctrico:**

- Av. Separadora Industrial
- Estaciones



Vías principales y secundarias de Villa María del Triunfo  
Elaboración: Propia

Accesos principales y topografía del sector José Carlos Mariátegui:



Altitudes y topografía del sector José Carlos Mariátegui  
Fuente: Google Earth/ Elaboración: PUI – JCM – BarrioMio

Las vías arteriales del distrito son la Av. Pachacútec, la Av. 26 de Noviembre, Av. Defensores de Lima y Av. Lima. Mientras que las Vías colectoras son Av. J.C. Mariátegui, Av. Villa María, Av. El Sol y la Av. José Olaya.

### Características geo-morfológicas

Villa María del Triunfo es un distrito de la costa de Lima con características de desérticas. El relieve del suelo presenta una topografía mixta en la que se puede encontrar una parte plana, lomas y cerros, que van desde los 200 -1000 m.s.n.m.

Se puede observar el fenómeno natural de las lomas costeras, caracterizado por la presencia de una densa neblina y humedad extrema en los meses de invierno, lo cual genera vegetación de manera espontánea y por consecuencia, atrae ciertos tipos de insectos, aves y otros animales.

En términos geo-morfológicos, hay gran presencia de pendientes pronunciadas, que sin importar el peligro han sido ocupadas de manera informal y convierten ciertos sectores del distrito en zonas de alto riesgo ante un posible sismo.

### Tipos de suelo

En el año 2010 el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) realizó el “Plan de Prevención por sismo para el distrito Villa María del Triunfo”. Este estudio analizó los terrenos sobre los que se asentaban 12 005 viviendas del distrito:



Plan de Prevención por sismo para el distrito Villa María del Triunfo, Lima  
(2010) Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

El estudio concluyó que para el año 2010 habría 776 viviendas construidas sobre Rellenos Sanitarios, 1683 viviendas sobre Arena de gran espesor, 2170 viviendas asentadas sobre suelo Granular Fino y Arcilloso, y 5802 viviendas construidas sobre Suelo Rocoso.

El 80% del territorio de VMT son cadenas de cerros desérticos, que se derivan de la Cordillera de los Andes y alcanzan hasta los 1000 msnm.

El 20% del territorio es una zona semiplana formada por depósitos de arena, arrastradas por los vientos desde el mar.

Los cerros son áridos la mayor parte del año, con laderas de fuerte pendiente (30°), lechos de pequeñas quebradas con evidencias de flujo de lodo, depósitos de material suelto (rocas, tierra) que se pueden deslizar por lluvias intensas o sismos.

A partir de los 500 msnm, se presenta entre los meses de julio y agosto el evento de loma costera, cuya humedad cubre de vegetación la parte de los cerros y desestabiliza los depósitos de material suelto y rocas.

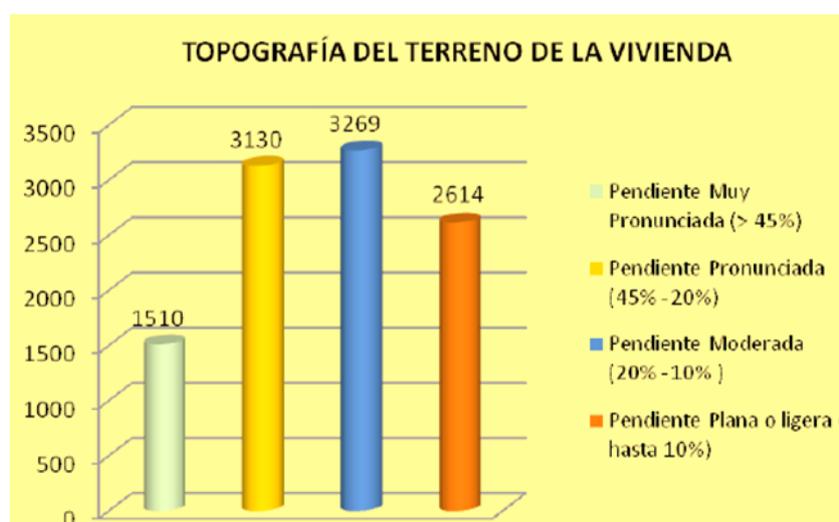
El PUI de la Municipalidad de Lima ha categorizado la ocupación del suelo en tres tipos:

Zonas de menor pendiente, que son por lo general las primeras ocupaciones, con lotes de mayor tamaño, mayor grado de consolidación y que albergan a la población más antigua.

Zonas de pendiente media, que están en proceso de consolidación, cuya ocupación se ha dado desde hace un par de décadas atrás.

Laderas de los cerros de fuerte pendiente, que constituyen zonas poco consolidadas, sin servicios y con lotes más pequeños.

El estudio del año 2010 que realizó (INDECI) a 12 005 viviendas del distrito identificó lo siguiente:



Plan de Prevención por sismo para el distrito Villa María del Triunfo, Lima (2010)

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

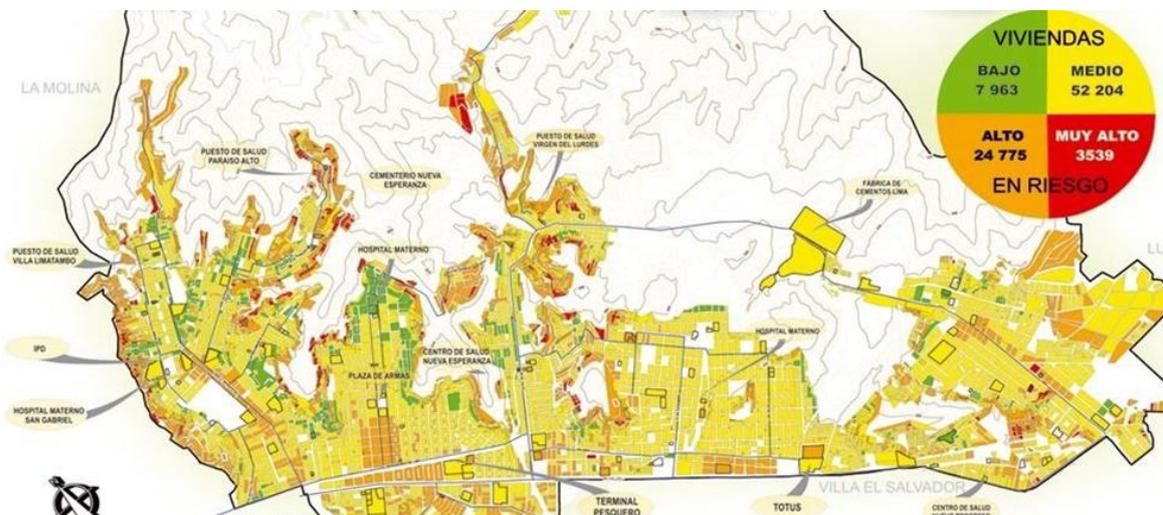
Las viviendas asentadas en terrenos con pendiente pronunciada sufren fuerzas laterales, lo cual no ocurre en terrenos planos. Se identificó 1510 viviendas ubicadas en pendientes Muy Pronunciadas (más de 45% de pendiente), 3130 viviendas sobre Pendiente Pronunciada (45%- 20% de pendiente), 3269 viviendas en Pendiente Moderada (20%-10% de pendiente) y 2614 viviendas en Terrenos Planos o con Pendiente Ligera (hasta 10%). Se encontró 8815 viviendas con una vulnerabilidad alta y muy alta ante un sismo, corriendo el riesgo de colapsar o por estar expuestas a derrumbes y deslizamientos del terreno.



Plan de Prevención por sismo para el distrito Villa María del Triunfo, Lima (2010)  
Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

### Mapa de riesgos

De acuerdo al estudio de riesgos realizado en el año 2011 por PREDES, en Villa María del Triunfo se muestra zonas de peligro mediante rangos estandarizados por INDECI (bajo, medio, alto y muy alto). De este mapa se concluye que: 7 963 viviendas se encontraban en bajo nivel de riesgo, 52 204 mediano riesgo, 24 775 alto nivel de riesgo y 3539 en riesgo muy alto.



Mapa de Riesgos de Villa María del Triunfo  
Fuente: Centro de Estudios y Prevención de desastres (PREDES) (2011)

## Servicios Básicos

### Alumbrado público

En cuanto al alumbrado público en las viviendas particulares, la tabla muestra que mientras en Lima un 95% tiene alumbrado, en Villa María del Triunfo alcanza a 88%, existiendo un 15%, que equivale a casi 10 mil viviendas que no tienen alumbrado.

ALUMBRADO PUBLICO EN LAS VIVIENDAS PARTICULARES						
AÑO	PROVINCIA LIMA			VILLA MARIA DEL TRIUNFO		
	TOTAL	SI DISPONE	NO DISPONE	TOTAL	SI DISPONE	NO DISPONE
1993	1 105 975	943 381	162 594	49 514	38 180	11 334
1993	100%	85,30%	14,70%	100%	77,11%	22,89%
2007	1 718 091	1 627 161	9 093	83 947	74 254	9 693
2007	100%	94,71%	5,29%	100%	88,45%	11,55%

Fuente: Censos INEI de 1993 y 2007

### Agua potable

Un criterio que influye en el nivel de consolidación urbana y de las viviendas es la dotación de agua potable en el domicilio. La tabla muestra que en el censo de 1981 un 79% de la población de Villa María del Triunfo contaba con red pública; tenía agua en la vivienda, y que para el censo de 1993 este porcentaje se había reducido a 62%. Entre 1981 y 1993, la expansión del distrito llegó a cubrir las zonas planas y semi-planas y el déficit de agua aumentó en 17 puntos.

AÑO	TOTAL	RED PUBLICA DENTRO DE LA VIVIENDA	RED PUBLICA FUERA DE LA VIVIENDA FUERA DEL EDIFICIO	PILON DE USO PUBLICO	CAMION CISTERNA U OTRO	RIO, ACEQUIA	POZO
LIMA METROPOLITANA							
1981	751 969	69,67%	9,39%	5,46%	10,09%	0,55%	3,92%
1993	1 105 975	66,65%	8,01%	7,12%	12,93%	0,64%	3,34%
2007	1 718 091	76,78%	7,58%	3,87%	9,14%	0,39%	1,82%
VILLA MARIA DEL TRIUNFO							
1981	53 453	79,05%	0,38%	1,87%	8,26%	0,21%	8,64%
1993	49 514	61,59%	4,23%	5,43%	20,43	0,23%	4,94%
2007	57 387	73,11%	5,46%	5,27%	13,15	0,03%	2,19%

Fuente: Censos INEI de 1981, 1993 y 2007 Fuente: PUI-Proyecto Urbano integral. Barrio Mío, Municipalidad de Lima

Al Censo de 2007 la población con agua dentro de la vivienda se eleva al 73%, unos 11 puntos con referencia a 1981, pero sin alcanzar el nivel que se tenía en 1981 (79%). Considerando el Censo de 2007, y en comparación con la

provincia de Lima, el déficit de Villa María del Triunfo es mayor que el promedio de Lima (73% versus 77%), que grafica el crecimiento urbano de las barriadas, donde primero se ocupa y luego se habilita. (PUI)

## Desagüe

La provincia de Lima tuvo una cobertura de servicio de desagüe a domicilio de 64% en los años 1981 y 1993 y 76% en el 2007. Villa María del Triunfo ha subido de 50% en el 1981, a 58% en 1993 y 69% en el 2007. El 31% de viviendas sin este servicio equivale a 17 789 unidades.

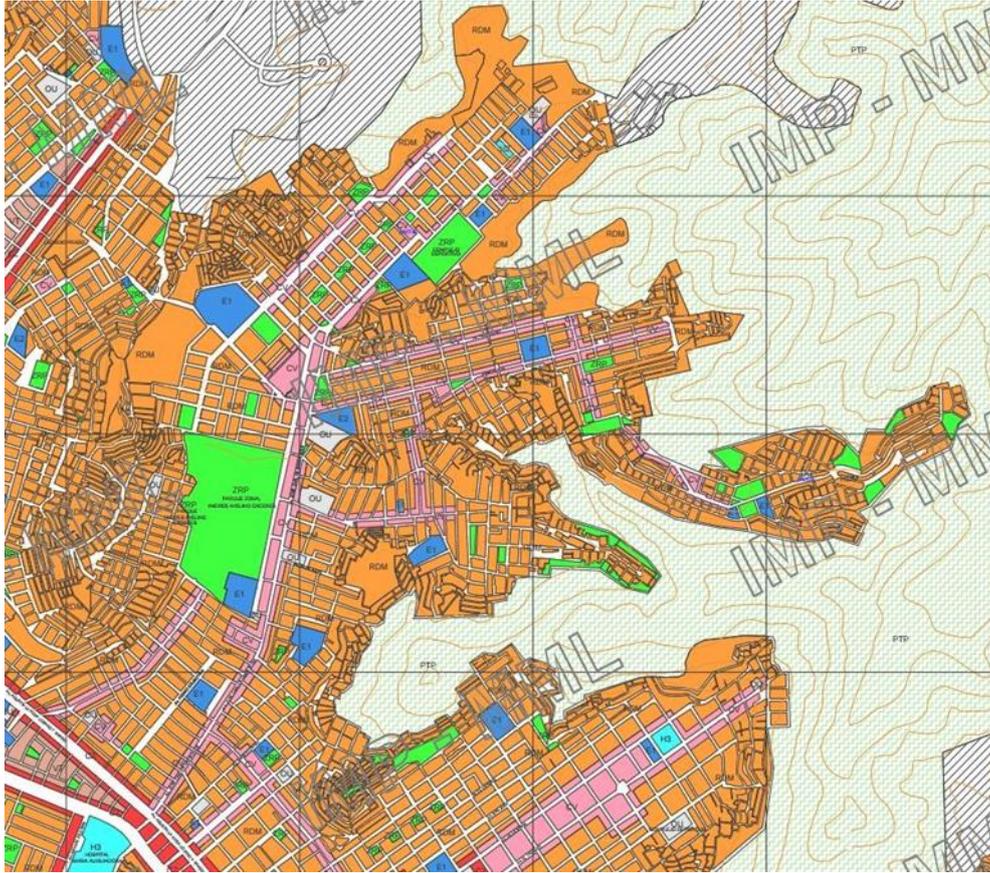
AÑO	TOTAL	POZO SÉPTICO	SERVICIOS DE DESAGÜE POR RED PÚBLICA DENTRO DE LA VIVIENDA	SERVICIOS DE DESAGÜE POR RED PÚBLICA FUERA DE LA VIVIENDA PERO DENTRO DEL EDIFICIO	POZO NEGRO O CIEGO	NO TIENE	SOBRE ACEQUIA O CANAL
<b>Lima Metropolitana</b>							
1981	751 969	0,00%	63,88%	11,15%	9,80%	15,16%	0,00%
1993	1 105 975	0,00%	63,79%	7,92%	16,72%	10,16%	0,97%
2007	1 718 091	5,10%	75,64%	7,69%	8,07%	2,99%	0,51%
<b>Villa María del Triunfo</b>							
1981	53 453		4952,00%	11,23%	19,77%	19,48%	0,00%
1993	49 514		5763,00%	3,28%	25,91%	12,84%	0,34%
2007	57 387		6908,00%	5,08%	14,16%	0,0449	0,14%

Fuente: Censos INEI de 1993 y 2007 Fuente: PUI-Proyecto Urbano integral. Barrio Mío, Municipalidad de Lima.

## Zonificación y Equipamiento Urbano

En José Carlos Mariátegui el comercio se desarrolla principalmente a lo largo de las avenidas principales, hay lotes destinados a educación y áreas para recreación, pero sobre todo es una zona residencial. El local de salud más importante es el Hospital María Auxiliadora, ubicado en la Av. Los Héroes/Av. Pachacútec, donde también se desarrolla el comercio de tipo distrital.

El sector Paraíso está ubicado en una zona residencial, donde hay muy poco comercio y es de tipo vecinal. Hay algunas zonas de recreación, un par de locales educativos y una capilla.



Plano del sector Paraíso y el equipamiento urbano en José Carlos Mariátegui  
 Fuente: Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) – Municipalidad Metropolitana de Lima (MML)



Principal equipamiento en el sector Paraíso:

- Losa Deportiva Ollantay – Sector Paraíso
- Parque N° 7 – Sector Paraíso
- Mercado El Paraíso
- Losa Deportiva – Sector Paraíso
- Losa Deportiva El Paraíso

- Colegio Nacional N° 7020
- Local Municipal del Paraíso
- Losa Deportiva Fortaleza
- Losa Deportiva Quebrada
- Capilla Manantial

## COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO

### Población

#### Tendencias de la Población en Lima-Sur (1972-2004)

ÁREA GEOGRÁFICA	1972	1981	1993	2004
Lima Centro	1 727 049	1 999 319	1 870 886	2 102 908
Participación	50,5%	41,3%	29,1%	26,1%
Lima Norte	586 225	969 276	1 449 958	1 873 250
Participación	17,1%	20,0%	22,5%	23,3%
Lima Sur	418 396	693 207	1 110 500	1 468 823
Participación	12,2%	14,3%	17,3%	18,3%
Lima Este	354 554	719 678	1 355 414	1 786 665
Participación	10,4	14,9%	21,1%	22,2%
Callao	332 228	454 313	647 565	811 610
Participación	9,7%	9,4%	10,1%	10,1%
Total Participación	3 418 452	4 835 793	6 434 323	8 043 256

Fuente: Equipo de Estudio JICA, en base de datos de población preparados por el INEI.

Es el área residencial de la clase social con ingresos medios y bajos.  
En el 2004 Lima sur tuvo la cuarta población más grande en todo Lima y Callao.

#### Tasa de Crecimiento anual de la población en Lima-Sur (1972-2004)

AREA GEOGRAFICA	1972-1981 (%)	1981-1993 (%)	1993-2004 (%)
Lima Centro	1,64	-0,55	1,07
Lima Norte	5,75	3,41	2,36
Lima Sur	5,77	4,00	2,57
Lima Este	8,18	5,42	2,54
Callao	3,54	3,00	2,07
Total	3,93	2,41	2,05

Fuente: Equipo de Estudio JICA, en base a los datos de población preparados por el INEI.

Lima Sur siempre tuvo la segunda o la mayor tasa de crecimiento de toda LIMA-CALLAO.

#### Villa María del Triunfo - Tendencias de Población por distrito (1972-2004)

DISTRITO	AREA (ha)	POBLACION				TASA DE CRECIMIENTO ANUAL		
		1972	1981	1993	2004	1972-1981	1981-1993	1993-2004
San Juan de Miraflores	2 398	110 512	174 398	287 353	384 065	5,20	4,25	2,67
Villa María del Triunfo	7 057	106 550	182 981	267 278	341 963	6,19	3,21	2,27
Villa El Salvador	3 546	80 778	147 679	258 239	344 439	6,93	4,77	2,65
Chorrillos	3 894	93 807	149 270	220 066	278 325	5,30	3,29	2,16
Lurín	18 026	13 239	17 834	34 752	51 943	3,37	5,72	3,72
Punta Hermosa	11 950	940	1 063	3 327	5 476	1,38	9,97	4,63
Cieneguilla	24 033	2 616	4 783	9 120	14 572	6,93	5,53	4,35
Pucusana	3 166	2 935	4 318	4 293	4 706	4,38	-0,05	0,84
San Bartolo	4 501	1 509	3 065	3 350	3 646	8,19	0,74	0,77
Punta Negra	13 050	770	582	2 406	4 468	-3,06	12,55	5,79
Pachacamac	16 023	4 694	7 133	20 131	34 917	4,76	9,03	5,13
Santa María del Mar	981	46	101	185	303	9,13	5,17	4,59
Lima Sur	108 625	418 396	693 207	1 110 500	1 468 823	5,77	4,01	2,57

En el 2004, VMT tiene una tasa de crecimiento anual de 2,27%.  
 En el 2004, VMT tiene la tercera población más grande de Lima Sur.  
 En el 2007, VMT tiene 378 470 habitantes en total (fuente INEI, 2007)  
 En el 2025, VMT será el distrito más poblado del sur con 492 637 habitantes y el tercero más denso después de Villa el Salvador y Chorrillos.

#### José Carlos Mariátegui - Tendencias de Población (1972-2004)

NRO	ZONA	POBLACIÓN	FAMILIAS	%
1	José Carlos Mariátegui	119,430	29,858	32,5
2	Cercado	44,080	11,020	11,9
3	Inca Pachacútec	36,047	9,012	9,8
4	Nueva Esperanza	56,512	14,128	15,4
5	Tablada de Lurín	55,933	13,983	15,2
6	José Gálvez	55,843	13,961	15,2
Total		367,845	91,962	100

#### Sector El Paraíso - Tendencias de Población (2007-2013)

ZONA	SECTOR	CANTIDAD DE POBLACION		CANTIDAD DE AA.HH. EXISTENTES*	
		N	%	N	%
1	Valle Bajo	11,591	12,29	12	9
	San Gabriel Alto***	24,530	26	42	32
2	Buenos Aires	7,283	7,72	17	13
	30 de Agosto	6,850	7,26		
3	San Gabriel Bajo ****	15,943	16,9	7	5
4	Valle Alto	18,505	19,62	28	21
5	Paraíso	9,631	10,21	27	20
Total		94,333	100	133	100

Fuente: CPV INEI, 2007 y Trabajo de Campo, 2012 Fuente: PUI-Proyecto Urbano integral. Barrio Mío, Municipalidad de Lima

La zona que posee mayor cantidad de población es la de San Gabriel Alto, que junto a Buenos Aires y 30 de Agosto conforman la zona llamada Margen Izquierda, por estar ubicados en la margen izquierda de la avenida José Carlos Mariátegui. Esta zona contempla el 40,98% de la población y el 45% de los AA.HH. del sector José Carlos Mariátegui (INEI, 2007) (PIU)

El sector más joven es El Paraíso y reúne al 10% de la población del sector y una considerable cantidad de AA.HH. (20%), con lo que podemos concluir que en esa zona los AA.HH. son menores y más fragmentados (PIU).

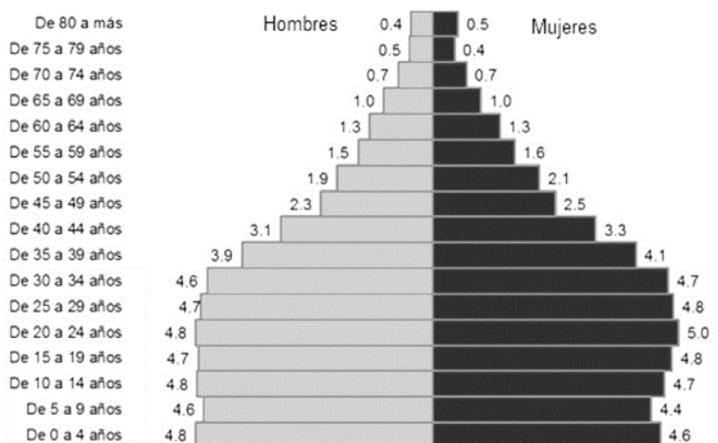
#### Género y grupo etario

De 378 470 pobladores, 49,39% eran hombres y 50,61% mujeres (Censo INEI 2007).

La mayoría de la población oscila entre 0-30 años. Es una población principalmente joven.

Se evidencia tendencia al control de natalidad (Fuente CPV, INEI, 1981,1993 Y 2007).

Fenómeno de la “ventana demográfica” Cuando más de la mitad de la población está en edad para trabajar. Mayor de 15 y menor de 65. INEI 2007 = 55% (fuente: BARRIO MIO. Proyecto Integral José Carlos. Mariátegui. VMT).



Pirámide Poblacional Distrito Villa María del Triunfo (2007)  
Fuente: PUI-Proyecto Urbano integral. Barrio Mío, Municipalidad de Lima

## Economía

Pirámide Poblacional Distrito Villa María del Triunfo (2007)  
Fuente: PUI-Proyecto Urbano integral. Barrio Mío, Municipalidad de Lima.

Se considera población apta para el trabajo (PET) a partir de los 15 años. En VMT esta población suma 273 162. De los cuales el 61% es de la PEA y el 39% no activa (PENA) los que no desean trabajar: estudiantes, gente que no reciben sueldo, cachuelos, delincuentes.

### Población en Edad de Trabajar

DISTRITO	PEA OCUPADA	PEA DESOCUPADA	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE NO ACTIVA (PENA)	POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR (PET)
Villa María del Triunfo	161,305	6,029	105,828	273,162
	59%	2%	39%	100%

Fuente: CPV INEI, 2007

Fuente: PUI-Proyecto Urbano integral. Barrio Mío, Municipalidad de Lima

Actividad económica principal: peones y vendedores ambulantes. En segundo lugar: Actividades comerciales. Luego, obreros de construcción civil.

Actividad económicas secundarias: Transformación de materia prima: artesano- industria.

Las mujeres se dedican principalmente al comercio y los hombres a la construcción.

Según el PNUD, 2007. El ingreso per cápita en VMT era de S/.447,2

VMT es un distrito dormitorio donde se vive pero no se trabaja. Las oportunidades de trabajo son escasas a pesar de la presencia del Terminal Pesquero, que es un polo de atracción. Al terminal llegan productos desde Puerto Pizarro, Moquegua, Paita, Supe, Chimbote, Chorrillos, Pucusana y Callao.

ACTIVIDADES	DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO			
	HOMBRES	MUJERES	TOTAL DISTRITO	
Trabajadores del Sector Público	0,05%	0,05%	0,10%	150
Docentes y Científicos	2,47%	4,04%	6,51%	10 063
Técnicos de nivel medio	4,96%	3,68%	8,64%	13 357
Jefes y empleados de oficina	3,03%	2,99%	6,02%	9 307
Comerciantes	9,54%	11,69%	21,23%	32 816
Trabajadores del Sector Público	0,05%	0,05%	0,10%	150
Docentes y Científicos	2,47%	4,04%	6,51%	10 063
Técnicos de nivel medio	4,96%	3,68%	8,64%	13 357
Jefes y empleados de oficina	3,03%	2,99%	6,02%	9 307
Comerciantes	9,54%	11,69%	21,23%	32 816
Agro ganadero y pescador	0,27%	0,08%	0,35%	544
Obrero sector secundario	12,48%	3,18%	15,66%	24 204
Obrero construcción civil	16,68%	0,68%	17,36%	26 837
Peón vendedores	10,32%	12,68%	22,99%	35 543
Otras	1,01%	0,13%	1,14%	1 762
Total	60,81%	39,19%	100%	154 583

Fuente: CPV INEI, 2007

Fuente: PUI-Proyecto Urbano integral. Barrio Mío, Municipalidad de Lima

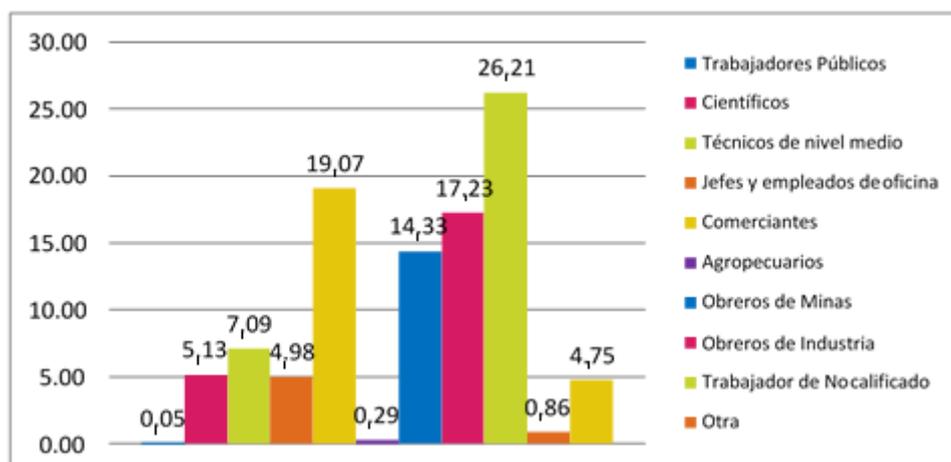
### Principales actividades económicas

Según el censo del INEI (2007) el 24% de la población del sector José Carlos Mariátegui es Jefe(a) de hogar y el 15% es esposo(a)/compañero(a). Por lo que podemos concluir, que la mayoría de las familias son dirigidas por solo un miembro de la familia, lo que supone mayor dedicación a actividades que puedan generar ingresos para la manutención del hogar. El ingreso promedio del sector José Carlos Mariátegui oscila entre los S/. 400 y S/. 1000.

El censo indica que el 35% de la población mayor de 6 años trabajó en el 2007 como empleado y el 33% trabajó por cuenta propia. Las principales actividades económicas del sector se centran en la realización de servicios como trabajador no calificado y comerciantes. (PUI)

Entre las actividades económicas más comunes están los obreros de la construcción civil, pequeños comerciantes, manufactureros, cobradores y choferes de transporte público, taxistas y moto taxistas. Los jóvenes de

secundaria trabajan ayudando sus padres en la construcción civil y ahorran el dinero para la compra de una moto taxi, para financiar su educación.



Principal ocupación de la población mayor de 6 años en el sector JCM, 2007  
Fuente: CPV INEI, 2007. Elaboración de gráfico (PUI)

Según entrevistas realizadas en las escuelas locales, al finalizar la secundaria los jóvenes no tienen expectativas de seguir la carrera universitaria. La mayoría de ellos se dedica a laborar como trabajador no calificado o a asistir a algún curso técnico cuando tienen la oportunidad.

Para muchos jóvenes, terminar la escuela es sinónimo de que es momento de constituir familia y el primer paso para ello, es garantizar un lote en la invasión más próxima. (PUI)

### Necesidades básicas insatisfechas (NBI)

Según el PNUD las necesidades básicas insatisfechas son:

Vivienda inadecuada / hacinamiento

Sin desagüe de ningún tipo

Niños entre 6 y 12 sin educación

Jefe de hogar con primaria incompleta en hogares de más de tres personas.

POBLACIÓN EN HOGARES POR CANTIDAD DE NBI	%
Con al menos una NBI	30,30%
Con dos o más NBI	7,30%
Con una NBI	13,10%
Con dos NBI	17,80%
Con tres NBI	3,40%
Con cuatro NBI	4,90%
Con cinco NBI	1,80%
Total población en vivienda particulares con ocupantes presentes	377,923

Fuente: PUI-Proyecto Urbano integral. Barrio Mío, Municipalidad de Lima

El 30% de hogares de VMT posee al menos 1 NBI.(pobreza)

El 7,3% de hogares de VMT posee dos o más NBI (pobreza extrema)

El NBI común es el de las viviendas mal construidas.

POBLACION EN HOGARES POR TIPO DE NBI	%
Población en viviendas con características físicas inadecuadas	23%
Población en viviendas con hacinamiento	6,30%
Población en viviendas sin desagüe de ningún tipo	0,90%
Población en hogares con niños que no asisten a la escuela	0,10%
Población en hogares con alta dependencia económica	0

Fuente: PUI-Proyecto Urbano integral. Barrio Mío, Municipalidad de Lima

VMT se ubica en el quintil 4. Donde 1 es el más pobre y 5 el menos pobre. El 16% de la población no tiene acceso al agua. (FONCODES2007). VMT tiene una población de 404 692 personas. El 21% son pobres y el 0,8% vive en pobreza extrema. El 20,3% se considera en pobreza no extrema. El 78,9% no son considerados pobres. (INEI 2009)

POBLACION EN HOGARES POR NUMERO DE NECESIDADES BASICAS INSATISFECHAS								
Población 2007	Quintil 1/	% Población sin agua	% Poblac. Sin desag./letr.	% poblac. Sin electricidad	% mujeres analfabetas	% niños 0-12 años	Tasa desnutrición Niños 6-9 años	Índice de Desarrollo Humano
378 470	4	16%	3%	8%	4%	24%	7%	0,6914

1/: Quintiles ponderados por la población, donde el 1= Más pobre y el 5= Menos pobre.  
Fuente: Mapa de pobreza distrital de FONCODES 2006, actualizado con el censo del 2007.

### Índice de Desarrollo Humano (IDH)

Según el PNUD el Índice de Desarrollo Humano se mide por medio de:

- Esperanza de vida
- Alfabetismo
- Ingreso per cápita
- Escolaridad
- Logro educativo

Índice de Desarrollo Humano - Lima Metropolitana:

Categoría	Ranking	Villa María del Triunfo
Índice de Desarrollo Humano	IDH	0,6637
	ranking LM	43
Esperanza de vida al nacer	años	75,76
	ranking LM	37
Alfabetismo	%	97,51
	ranking LM	41
Escolaridad	%	88,60
	ranking LM	39
Logro educativo	%	94,54
	ranking LM	39
Ingreso familiar per cápita	N.S. mes	447,2
	ranking LM	44

Fuente: PNUD 2007

A nivel de Lima metropolitana, VMT ocupa el lugar 43 de 49 en términos de IDH y el 59 a nivel de provincias LIMA Y CALLAO.

VMT tiene uno de los tres indicadores más bajos de LIMA SUR. Supera a Pucusana y Pachacamac.

CENSO	POBLACION	%
Censo 1993	8,803	5
Censo 2007	6,807	2,5

Tasa analfabetismo mayor de 15 años Villa María del Triunfo, 1993 y 2007  
Fuente: INEI 1993 Y 2007

Según el censo del 2007 el 2,5 % de pobladores de VMT (6, 807 habitantes) son analfabetos. Es una de las tasas más alta de analfabetización en la provincia de Lima. Sin embargo es una mejora respecto del censo de 1993 donde la tasa era de 5%.

La mujer tiene 4% de analfabetismo y el hombre de 0,9%. El machismo y embarazo de adolescentes produce la deserción de estudios secundarios y desempleo para la mujer.

## **COMPONENTE AMBIENTAL**

El clima de Lima no corresponde a lo que se esperaría por su ubicación geográfica. Esto se debe a dos factores principales: la Cordillera de los Andes y la Corriente marina de Humboldt. Lima tiene temperaturas medias, las lluvias son casi nulas y la nubosidad en el cielo gris está presente gran parte del año. Los vientos no son significativos y la humedad promedio es de 85%. Según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Lima tiene de 6 a 8 microclimas, producto de la variedad topográfica. En Lima solo se perciben dos estaciones, el verano y el invierno.

### **Factores climáticos en Lima**

#### **Latitud**

Latitud: 12°2'36"S Longitud: 77°1'42"W

Por estar ubicada cerca de la Línea Ecuatorial le corresponde una latitud denominada "baja". Los rayos solares inciden de maneras uniformes y muy perpendiculares a lo largo de todo el año, por lo que la capa de atmósfera que estos deben atravesar es menor que en otras latitudes y la incidencia solar durante el verano es significativa.

#### **Altitud y relieve**

Altitud de Lima: 80 - 1550 msnm

Altitud Villa María del Triunfo: 150 - 840 msnm.



La costa del centro de la capital tiene la particularidad de casi no contar con franja de playa a nivel del mar, pues empieza en unos acantilados que se elevan 80 msnm. La zona urbana se ha desarrollado en la parte llana y luego nuevamente la altura se eleva hacia las montañas, donde la urbe informal alcanza aproximadamente los 1400 m. Esta zona es de extrema humedad y las temperaturas en invierno, por la noche bordean los 8°C.

La costa limeña presenta una barrera montañosa que se eleva hasta 1500 msnm y sigue subiendo en la región de la sierra sobrepasando los 5000 msnm. Esto bloquea las nubes que se dirigen hacia la costa y evita que haya lluvias regulares. A pesar de esto, las zonas más altas de la costa, también llamadas semi-desierto, se caracterizan por la presencia de intensa niebla.

Cuando la humedad supera el 100%, se produce una llovizna denominada “garúa”, lo cual en épocas de invierno (mayo – octubre) permite el crecimiento espontáneo de vegetación.



Este fenómeno solo es posible en las laderas áridas que miran en dirección al Océano Pacífico. Esta vegetación es el producto de la condensación de las neblinas que avanzan desde el mar al desierto.

### **El mar y la continentalidad**

El mar peruano es frío y por lo general se percibe claramente una corriente de aire fresco que va desde el mar hacia la costa. Está influenciado por la Corriente de Humboldt (6) que va de sur a norte. Su temperatura baja hasta los 13° o 14° C en invierno y en verano llega a los 15°C o 17°C.



Cuando una corriente de aire caliente procedente del Golfo de Guayaquil llega a las costas del Norte peruano y calienta el mar, se produce el Fenómeno del Niño.

El mar aumenta su temperatura superficial y como consecuencia mueren peces, aumenta la humedad y la formación de nubes, por lo que llueve más de lo normal y se producen grandes deslizamientos de tierra tanto en la costa como en la sierra. Las temperaturas en las zonas alto andinas descienden de manera considerable y genera olas de frío y fuertes nevadas.

En Lima se percibe el fenómeno principalmente porque las estaciones se desfasan y el verano se prolonga. La temperatura del mar aumenta y la humedad promedio que suele ser 90% sube, generando un calor agobiante en los meses de mayor temperatura (enero-febrero)

Continentalidad:

Conforme uno se aleja de la Costa, el panorama cambia drásticamente y sobre todo al Sur de Lima aparecen desiertos con dunas. En el litoral la Continentalidad debería producir un clima extremo, muy caliente durante el día (verano) y muy frío durante la noche (invierno), pero en Lima no es así. La oscilación térmica se percibe, pero no de manera extrema. Por otro lado, la

Continentalidad produce una humedad elevada a causa de la evaporación del agua de mar. Este factor es el más notorio en Lima, que en promedio alcanza 85% de humedad relativa a una altitud de 80 msnm.

### **El albedo**

La luz natural que procede de entornos urbanos depende en gran parte de la reflectancia o el albedo del terreno y de los obstáculos visuales frente a las ventanas.

Superficies naturales	Albedo (%)	Superficies artificiales	Albedo (%)
Nieve reciente	80-90	Cal, yeso, Aluminio pulido	80-90
Arena brillante y fina	35-40	Pintura blanca	70-80
Arena clara o gruesa	30-35	Pintura colores claros	60-70
Suelo desértico	25-30	Mármol, Cero inoxidable	50-60
Suelo agrícola seco	20-25	Pintura colores medios y grises	40-50
Suelo agrícola cultivado	15-20	Hormigón claro, Acero galvanizado	30-40
Bosque frondoso	10-15	Ladrillo rojo, Hormigón medio	20-30
Suelo volcánico (picón)	5-10	Pinturas oscuras	10-20
Agua profunda	5-10	Asfalto	5-15

El clima en el litoral de Lima se ve afectado por la energía que se refleja principalmente en las siguientes superficies:

- Mar (alto)
- Pavimento oscuro de la carretera Costanera (bajo)
- Urbe (medio)

### Elementos del clima en la ciudad de Lima

Los elementos del clima son: La radiación, la temperatura, los vientos, la humedad, la nubosidad, las precipitaciones.

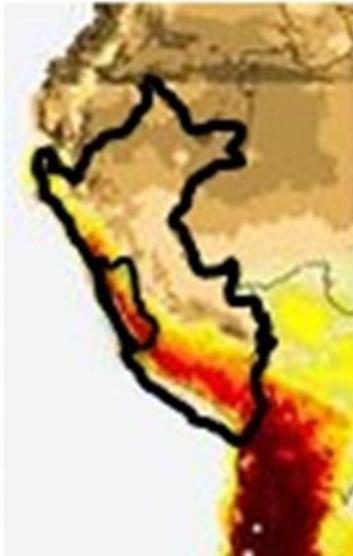
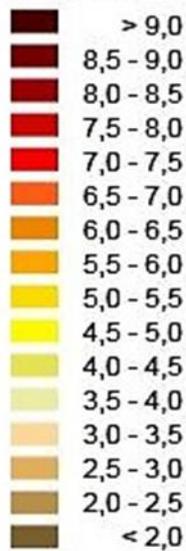
Localidad: Lima, Perú	Latitud/Longitud: 12.0° Sur, 77.12° Oeste						Zona Horaria Greenwich -5				Elevación 13m		
Estación meteorológica 846280 WMO/IWEC Data	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM	OCTUB	NOVIEM	DICIEM	
Radiación Global Horizontal (prom por hora)	452	437	484	437	341	245	244	245	276	342	355	399	Wh/m2
Radiación Directa Normal (prom por hora)	269	252	347	321	227	101	77	46	62	126	134	205	Wh/m2
Radiación Difusa (Prom por hora)	234	227	203	194	182	179	190	211	226	244	245	232	Wh/m2
Radiación Global Horizontal (Max hora)	1077	1076	1066	985	900	815	816	938	997	1070	1069	1049	Wh/m2
Radiación Directa Normal (Max hora)	951	944	941	922	896	850	853	822	862	884	950	918	Wh/m2
Radiación Difusa (Max hora)	628	514	496	473	412	379	405	447	479	554	603	510	Wh/m2
Radiación Global Horizontal (prom diario)	5708	5419	5846	5126	3912	2776	2782	2855	3295	4214	4464	5076	Wh/m2
Radiación Directa Normal (prom diario)	3399	3118	4183	3761	2607	1152	877	542	747	1551	1686	2607	Wh/m2
Radiación Difusa (Prom diario)	2960	2828	2453	2281	2086	2031	2172	2455	2705	2997	3088	2955	Wh/m2
Iluminación Global Horizontal (prom por hora)	50150	48696	53804	48346	38032	27737	27705	28062	31284	38351	39679	44493	lux
Iluminación Directa Normal (prom por hora)	25439	23799	33589	30786	21622	9545	7257	4255	5884	11778	12669	19424	lux
Temperatura Bulbo Seco (prom mensual)	22	23	23	20	19	18	17	16	17	17	19	21	°C
Temperatura Punto de Rocio (prom mensual)	18	29	19	17	15	15	13	13	14	14	15	17	°C
Humedad Relativa (prom mensual)	76	80	79	81	81	81	80	84	83	83	80	76	%
Dirección del Viento (Moda mensual)	160	170	170	160	170	160	170	170	160	170	170	160	grados
Velocidad del Viento (prom mensual)	4	5	3	4	2	3	3	2	3	4	4	4	m/s
Temperatura terrestre/albedo (prom mensual 3 prof)	19	20	21	21	21	20	19	18	17	17	17	18	°C

Fuente: Climate Consultant. Estación Meteorológica 846280 WMO/IWEC Data

### Radiación

A pesar del gran colchón de nubes que cubre el litoral, Perú es un país que recibe mucha radiación, particularmente en la zona de los Andes. En Lima, el promedio mensual de energía solar que incide sobre una superficie horizontal es mayor a 6kWh/m2 día y aumenta conforme el territorio aumenta en altitud.

kWh/m<sup>2</sup>/día



Horas de Sol:

Enero: 170hrs/mes aprox = 5,8hrs./día

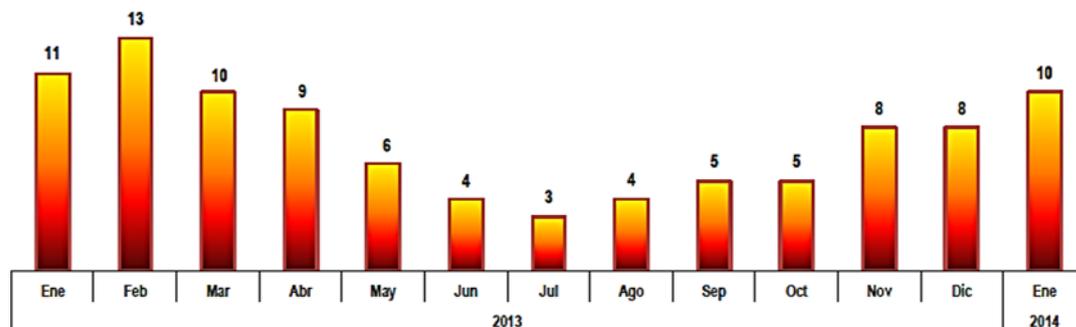
Junio: 30hrs/mes aprox = 1hr/día

Índice UV-B promedio mensual en la ciudad de Lima (2013-2014)

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) – Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales

La mayor cantidad de horas de incidencia de sol corresponde al mes de Enero. A pesar de que el promedio de horas de sol anual es bajo (4 h) la latitud correspondiente a Villa María del Triunfo permite que el uso de paneles solares sea efectivo.

En el año 2014, se registró una radiación de 13 durante el mes de Febrero y los valores similares se registraron entre los meses de verano (enero-marzo), bordeando los 10 y 11.



Índice UV-B promedio mensual en la ciudad de Lima (2013-2014)

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) – Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales

## Nubosidad e iluminación

Lima se caracteriza por su cielo cubierto de nubes grises la mayor parte del año. Es como si tuviera un filtro que deja pasar solo luz difusa a la ciudad. La atmósfera natural de Lima disimula las sombras y todo se ve muy uniforme, y más que sombras se percibe opacidad.

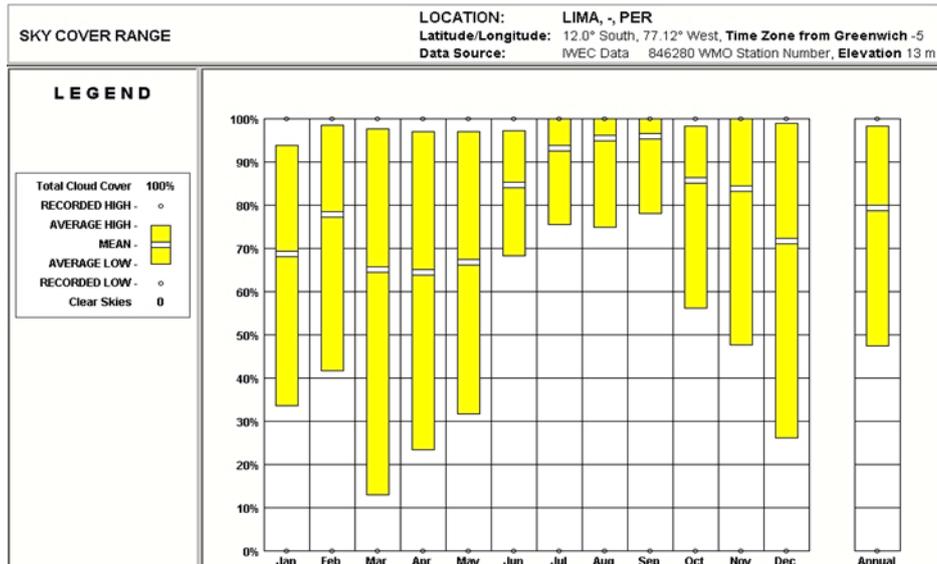


Tabla de Nubocidad en la ciudad de Lima (2015)  
Fuente: Climate Consultant. Estación Meteorológica 846280 WMO/WEC Data

### Temperaturas

La temperatura promedio anual es de 20°C en el litoral. La media máxima en invierno es 22°C y la media mínima 15 °C, en agosto. En verano la media mínima es 19°C y la media máxima 28°C, en febrero que es el mes más caluroso. Esta temperatura fue la media anual máxima registrada en los últimos cinco años.

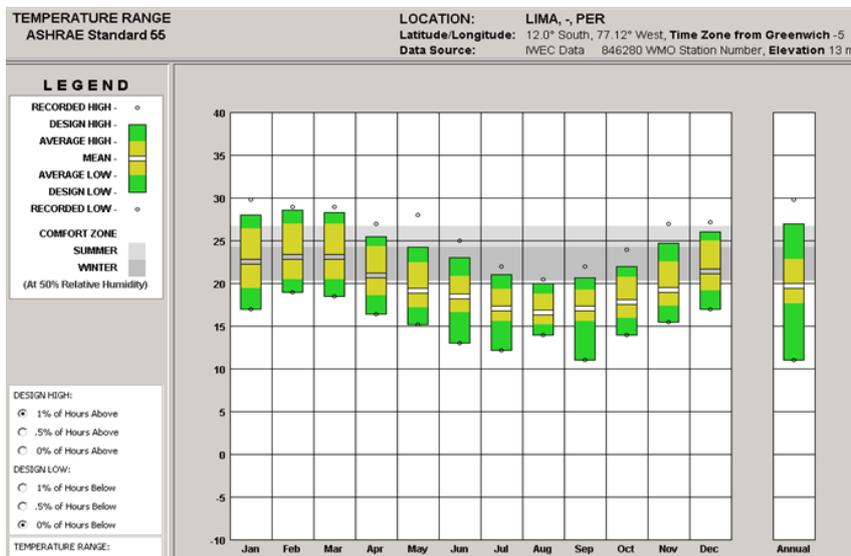


Tabla de Temperaturas en la ciudad de Lima (2015)  
Fuente: Climate Consultant. Estación Meteorológica 846280 WMO/WEC Data

Las temperaturas no se distancian de manera significativa de la zona de confort (franja gris). Esporádicamente se registran temperaturas mayores o menores que pueden descender hasta los 13°C durante una madrugada de invierno y ascender hasta los 32°C aprox. en el mes más caluroso del verano.

## Oscilación térmica:

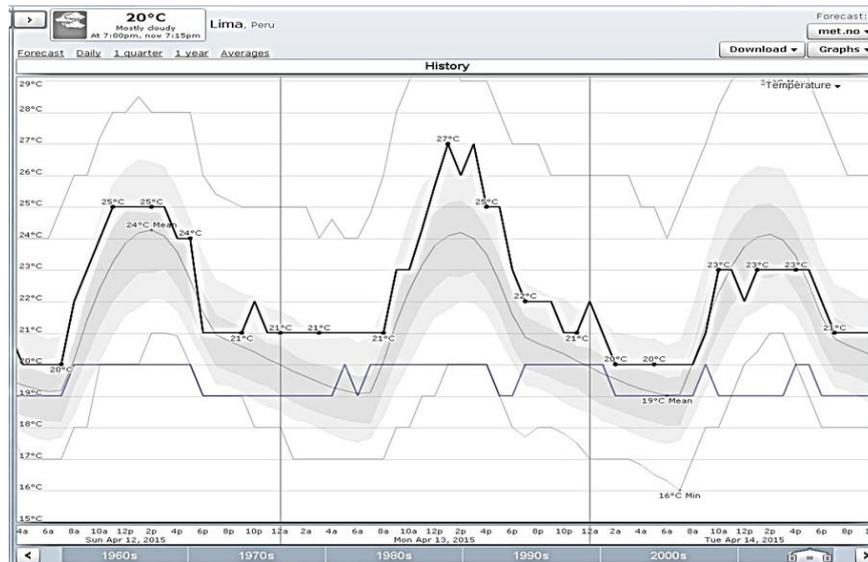


Tabla de Precipitaciones Anuales en la ciudad de Lima (2015)  
Fuente: WeatherSpark Beta

Por lo general la oscilación térmica puede ser de 6-7°C, lo cual es una diferencia bastante moderada. La Continentalidad y la cercanía al mar debería producir una oscilación mayor, mucho calor durante el día y mucho frío durante la noche, pero los microclimas no se manifiestan así. Eso no quiere decir que durante la noche los vientos al borde del mar no sean muy fríos, pero esto se percibe puntualmente estando parado frente al mar.

La temperatura del aire, que es calentado por el calor del suelo, se percibe más a causa de la alta humedad, tanto el verano como en invierno. Es decir que, lo que son 14°C en un clima con humedad intermedia, en Lima se sienten como varios grados menos, y 23°C como varios grados más.

## Precipitaciones

El registro de los últimos tres años muestra que las precipitaciones son mínimas y por lo general nulas. Promedio anual: 8mm. Las garúas y lloviznas duran en promedio 3 horas, salvo en ocasiones (julio y agosto) cuando pueden durar toda la madrugada. Las posibilidades de precipitación son de 6% y la mayor duración que se registró en Julio de 2014 fue de 4-5 horas.

## Humedad

Humedad Relativa:

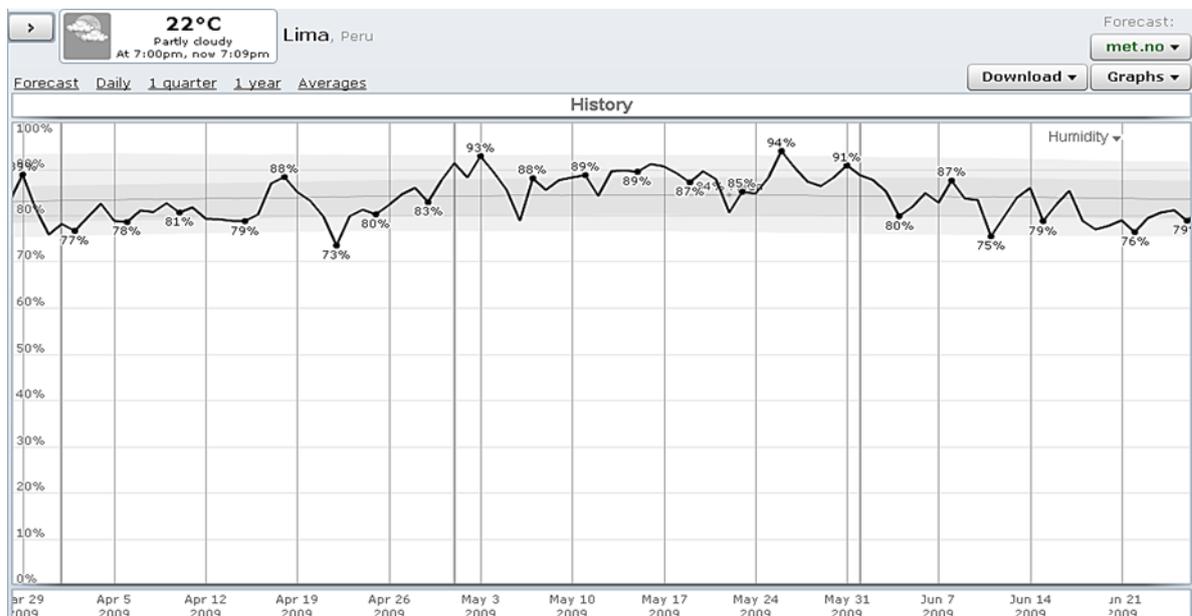
La humedad relativa de una masa de aire es la relación entre la cantidad de vapor de agua que contiene y la que tendría si estuviera completamente saturada. Cuanto más se aproxima el valor de la humedad relativa al 100% más húmedo está.

## Humedad Absoluta:

La humedad absoluta es la masa total de vapor de agua existente en el aire por unidad de volumen, y se expresa en gramos por metro cúbico de aire. La humedad atmosférica terrestre presenta grandes fluctuaciones temporales y espaciales.

En lima, los meses de mayor humedad son mayo y junio cuando se alcanza en promedio el 89% de humedad relativa. Es común que durante este periodo se alcancen niveles de humedad que sobre pasan el 100%. Durante la “época seca” de verano alcanza el menor porcentaje en el mes de febrero.

Aun así el porcentaje de humedad en la zona de estudio no baja del 75% en ningún momento del año y se ve afectada por el clima de lomas que es especialmente húmedo y por fenómenos climáticos como “El Niño”, que altera el clima haciendo que alcance extremos de humedad y sequía en épocas y niveles inesperados.



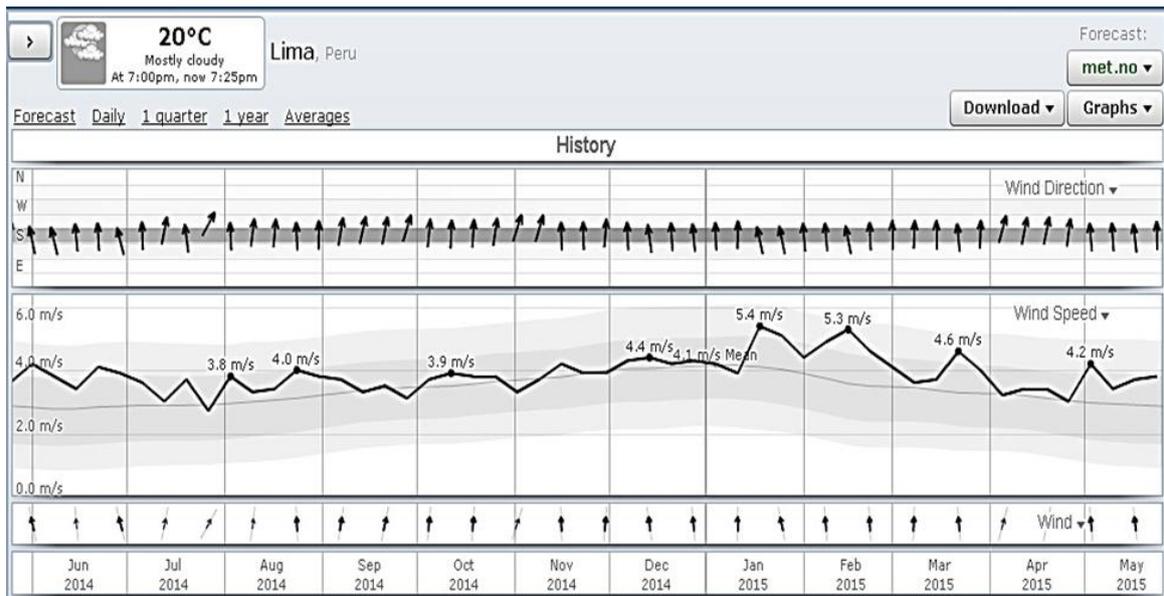
## Tabla de Humedad media, máxima y mínima en la ciudad de Lima (2015)

Fuente: WeatherSpark Beta

La zona de confort establece aproximadamente un 80% de humedad como límite manejable. Otros porcentajes por encima de este valor generarán calor bochornoso o frío extremo ante temperaturas muy bajas o muy altas.

## Vientos

El viento que proviene del mar es frío y predomina la dirección Sur a lo largo de todo el año. La velocidad promedio 4,1 m/s, lo cual no es significativo y alcanza las velocidades máximas en los meses de verano (enero-marzo).



### Tabla de Vientos, dirección y velocidad en la ciudad de Lima (2015)

Fuente: WeatherSpark Beta

La dirección predominante de los vientos en el distrito de Villa María del Triunfo es de Sur a Norte, salvo en abril, mayo y junio, cuando se orienta con mayor frecuencia hacia el Nor - Este. La velocidad máxima registrada entre el año 2014 y 2015 fue de 5,4m/s en el mes de junio.



Vista del Paraíso

Imagen: Bach. Arq. Harold Yupanqui



Vista del Paraíso

Imagen: Bach. Arq. Teresa Llanque

# DIAGNÓSTICO DE LA VIVIENDA EN EL SECTOR PARAÍSO

## Contexto de las Viviendas Analizadas

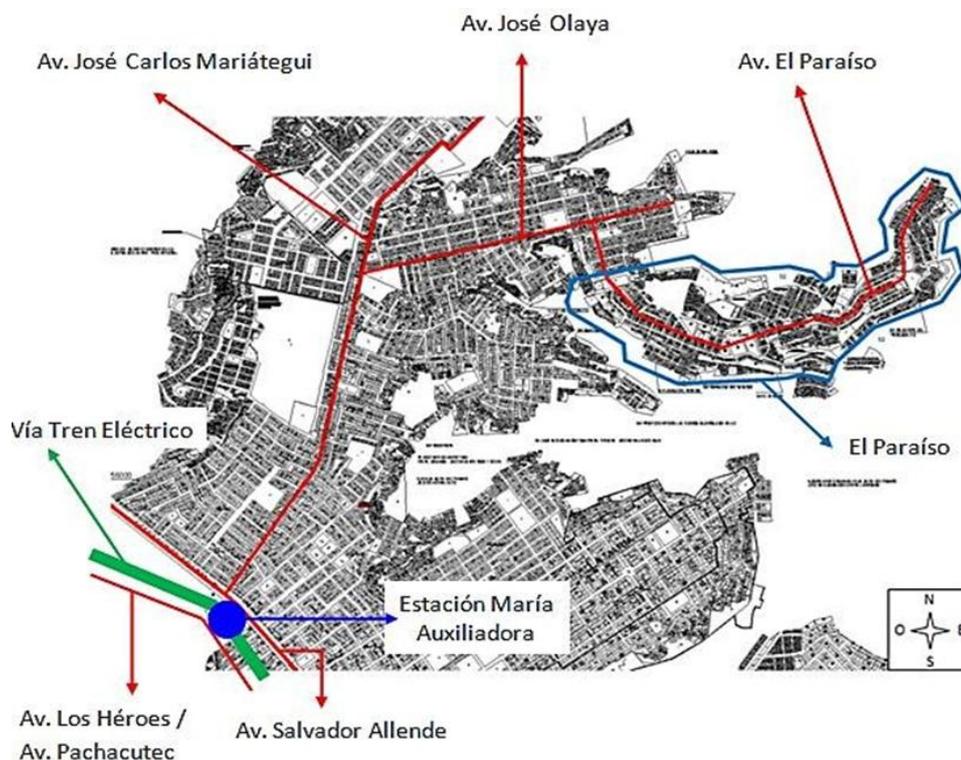
### Accesos principales

La vía conectora principal del sector José Carlos Mariátegui es la Av. Pachacútec/Av. Los Héroes Defensores de Lima, que va en paralelo con las vías del tren eléctrico. La estación del tren más cercana es la Estación María Auxiliadora que permite conectar la zona con el resto de la ciudad. Casi perpendicular a estas vías está la Av. José Carlos Mariátegui, que se cruza hacia el Este con la Av. José Olaya. Estas vías son asfaltadas.

Casi al final de la Av. José Olaya, quebrando hacia el Sur, nace la Av. El Paraíso, que recorre todo el sector de estudio en dirección Este. Esta es una vía de tierra afirmada, permite la circulación de vehículos pero no conecta todo el sector.

La presencia de escaleras es frecuente y facilita la circulación de los peatones en la mayor parte de los asentamientos, mas no en todos. Los accesos peatonales también son de tierra, y su inclinación varía muchas veces en ángulos sumamente peligrosos.

De las 39 viviendas levantadas, 30 están ubicadas en El Paraíso Alto, 1 en Bellavista, 1 en Virgen de Chapi, 3 en Edén del Manantial, 3 en Ángeles del Paraíso y 1 en Mirador del Paraíso.



Plano de sector José Carlos Mariátegui y sus vías principales

Fuente: Elaboración propia



Mz. U Lt. 1 - Edén del Manatial  
 Imagen: Bach. Arq. Harold Yupanqui

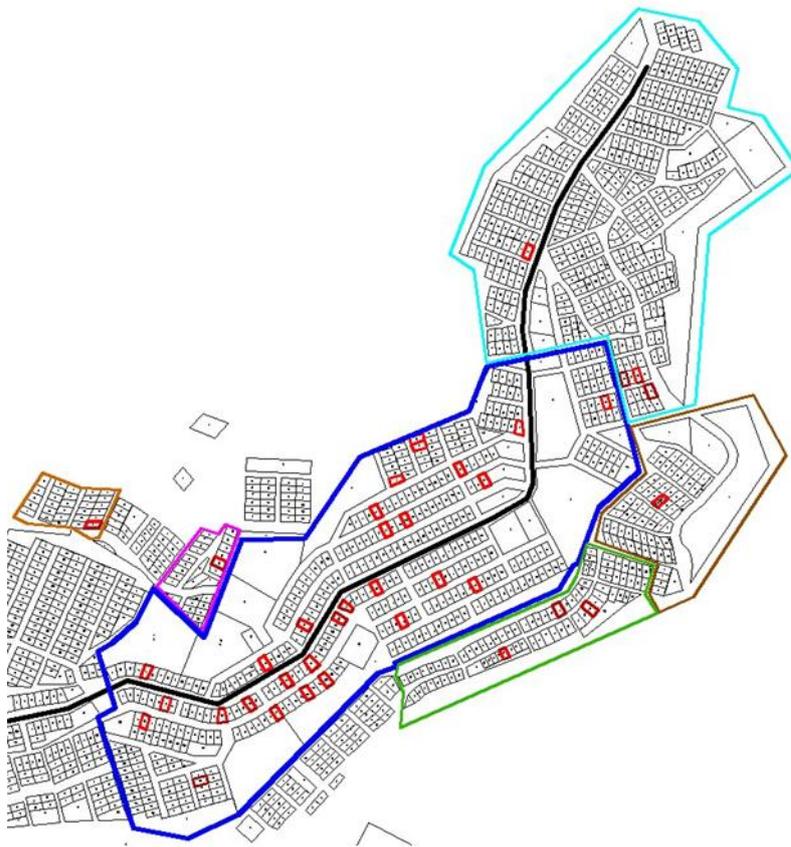


Mz. E Lt. 6 - Ángeles del Paraíso  
 Imagen: Bach. Arq. Teresa Llanque



Mz. B1 Lt. 10 – Paraíso Alto  
 Imagen: Bach. Arq. Joyce Aparicio

### Ubicación de Viviendas encuestadas



MANZANA	LOTE	SECTOR
A	5	PARAISO ALTO
B	7	PARAISO ALTO
B1	6	PARAISO ALTO
B1	10	PARAISO ALTO
K	2	PARAISO ALTO
J	7	PARAISO ALTO
J	12	PARAISO ALTO
C	8	PARAISO ALTO
N1	10	PARAISO ALTO
H	8	PARAISO ALTO
I	4	PARAISO ALTO
D	4	PARAISO ALTO
D	8	PARAISO ALTO
F	1	PARAISO ALTO
F	6	PARAISO ALTO
E	3	PARAISO ALTO
D	15	PARAISO ALTO
J	15	PARAISO ALTO
G1	4	PARAISO ALTO
I1	8	PARAISO ALTO
Z	1	PARAISO ALTO
X	4	PARAISO ALTO
H	11	PARAISO ALTO
W	1	PARAISO ALTO
Y	4	PARAISO ALTO
Y	5	PARAISO ALTO
U	1	PARAISO ALTO
Y1	6	PARAISO ALTO
H2	3	PARAISO ALTO
Q	5	PARAISO ALTO
D	1	EDEN DEL MANANTIAL
Z1	4	EDEN DEL MANANTIAL
Y1	8	EDEN DEL MANANTIAL
G	3	ANGELES DEL PARAISO
E	6	ANGELES DEL PARAISO
D	6	ANGELES DEL PARAISO
B	10	BELLAVISTA DEL PARAISO
E	2	MIRADOR DEL PARAISO
C	1	VIRGEN DE CHAPI - A

Plano de Ubicación de Viviendas Encuestas  
 Fuente: Elaboración propia

# APLICACIÓN DE ENCUESTA

## Modelo de encuesta

Levantamiento de información sobre condiciones de las viviendas											
Marcar con un círculo opción que corresponda											
<b>Sector José Carlos Mariátegui - AAHH EL PARAISO - EL PARAISO ALTO</b>											
Distrito Villa María del Triunfo											
Levantamiento de información: Arquitectura						Fecha:					
Sobre los usuarios :											
Dirección:											
Nombres y apellidos del											
Nombres y apellidos del											
Parentesco con el propietario											
Número de habitantes											
Papá		Edad		Mamá		Edad		Hijo/a		Edad	
Hijo/a		Edad		Hijo/a		Edad		Hijo/a		Edad	
_____		Edad		_____		Edad		_____		Edad	
Año de llegada a Lima del											
Enfermedades más comunes								¿es crónica?			
Actividad económica a la que se dedica actualmente											
Ingreso familiar (promedio)											
Sobre la ocupación del terreno:											
Lugar previo en el que vivió											
Cómo llegó al AAHH Paraíso?											
Quién los organizo?								Fue invasión?		SI NO	
Situación legal del terreno								Con Título de propiedad		SI NO	
Posee otros terrenos además del actualmente ocupado?											
Cuenta con organización vecinal?						Trabajo comunal?					
Sobre la Vivienda:											
Tipo de vivienda (seleccionar A, B, C o D):											
A: Vivienda provisional :			Materiales empleados:								
B: Vivienda incipiente:			Materiales empleados:								
Estructura básica existente :											
La ocupación es definitiva?											
C: Vivienda de mediana consolidación (hay un primer piso consolidado):											
Rrequiere modificaciones para seguir construyendo:				Cuáles?							
En cuántas etapas construyó su casa?				Describir cada etapa y los materiales que utilizó (importante):							
Etapa 1:											

	Etapa 2:	
	Etapa 3:	

D: Vivienda consolidada (más de un piso, segundo piso habitable):		
Número de pisos :		
En cuántas etapas construyó su casa?		Describir cada etapa y los materiales que utilizó (importante):
Etapa 1		
Etapa 2		
Etapa 3:		
Etapa 4		
Etapa 5		
Cómo fue el acceso a materiales:	Cómo los transportaron?	
Dónde realizaron la compra?		
Recibieron apoyo económico? De quién?		
Recibió algún tipo de asesoría técnica para la construcción? De quién?		
Que dificultades afrontó durante la construcción?		
Sobre los servicios (Luz ,agua, desague, recojo de basura):		
Pago de electricidad :	Llega recibo al domicilio	SI NO
Dividen la cuenta	SI	NO
Agua:	Tienen red de agua:	SI NO
Compran agua :	SI NO	Costo del cilindro:
Cuánto dura el cilindro de agua?		Cuántos cilindros compran a la semana?
Cómo/ dónde realizan su rutina de higiene?		
Cómo evacuan aguas grises y negras?		
Qué energía utilizan para cocinar?		
gas	fogón a leña	eléctrica
otros		
Cuentan con servicio de recojo de basura? Cómo funciona?		
Cómo eliminan los desperdicios de la cocina, pañales, otros?		
Hay puntos de acopio de basura en la zona? Dónde?		

Cuántas veces por semana evacúan los desperdicios que han acumulado en la vivienda?		
Confort de la vivienda		
Deficiencias de la vivienda (ventilación - iluminación)	Por qué hay este problema?	
Principales problemas durante el verano (confort, sobrecalentamiento, otros):		
Principales problemas durante el invierno (confort, frío extremo, humedad, otros):		
Vulnerabilidad que percibe en su vivienda (posibles riesgos):		
Peligros que percibe en el entorno (fuera de la vivienda):		
Comentario adicional del propietario:		
Observaciones y comentarios del encuestador:		

Fuente: Elaboración propia (2015)

La encuesta se centró en información referente a las familias, las características de sus viviendas y el proceso de asentamiento y construcción.

### **Características de las familias**

Las familias encuestadas provienen de diversas partes del Perú y cuentan con un promedio de 6 personas por familia. De la cifra total de habitantes que componen las 39 viviendas (177 personas), el 58,5% eran adultos (mayores de 18 años) y el 41,5% niños.

### **Procedencia y llegada a Lima**

De las 39 familias encuestadas solo el 12,8% siempre vivió en Lima. El 87,2% restante procede de Puno, Huancayo, Cuzco, Tarma, Huaral, Lurín y zonas de la selva. Llegaron a Lima desde 1958 y vivieron previamente en otros distritos: Villa el Salvador, San Juan de Miraflores, Surquillo, San Martín de Porres, Puente Piedra o algún otro sector de Villa María del Triunfo.

Características de las Familias encuestadas												
Mz	Lt	Sector	Propietario	Llegada a Lima	Domicilio previo	Miembros familia	(+18 años) Adultos	Niños	Dormitorios en vivienda	Actividad Económica	Prom. Mens. Ingreso (S/.)	Enfermedades crónicas
D	1	manantial	HUILLES R. QUISEPÉ ESPINOZA	1999	Lurín	6	2	4	4	constructor	2000	gripe
H	11	paraíso alto	JUAN CARLOS TORRES HURTADO	1999	VILLA MARÍA	4	3	1	?	soldador	2500	bronquios
H2	3	paraíso alto	SOLIO CONDE BARRIENTOS	1998	VALLE BAJO - VMT	6	3	3	4	albañil	2000	gripe/resfrió
Q	5	paraíso alto	JUAN MOISES VALERO JATAZU	2000	Puno	6	4	2	1	comercio ambul.	900	bronquios
U	1	paraíso alto	DOLFER CADENILLAS TAPIA	1999	SAN JUAN MIRAF.	5	2	3	2	confección	1000	zancudos
W	1	paraíso alto	SUSANA D. BARTOLO CCAHUAY	1999	COMAS	3	2	1	1	comercio ambul.	800	bronquios
X	4	paraíso alto	ROSA AGUILAR ROJAS	1998	VILLA EL SALVADOR	4	2	2	4	albañil	1400	hongos
Y	4	paraíso alto	CARLOS GUZMAN GONZALES	2010	VILLA MARÍA -JCM	4	2	2	?	comerciante	1500	no
Y	5	paraíso alto	JEANETT TREJO SACSARA	2006	SANTA ANITA	6	2	4	1	ama de casa	1400	bronquios
Y1	6	manantial	EUFENIA RAMOS MARTINEZ	1999	VILLA MARÍA -JCM	4	2	2	2	comercio ambul.	500	resfriós
Y1	8	paraíso alto	OMAR ANAYA CHAVEZ	2000	SURQUILLO	2	1	1	1	comercio ambul.	500	bronquios/resfriós
Z	1	paraíso alto	CARLOS DIESTRA BOLAÑOS	1998	VALLE ALTO - VMT	4	2	2	1	constructor	2000	no
Z1	4	manantial	JUANA GARCIA DE MATAMORO	2000	SURQUILLO	1	1	0	1	comercio ambul.	300	bronquios
A	5	paraíso alto	AUREA LIMACHI	2000	SURQUILLO	6	2	4	3	ama de casa	1000	bronquios/asma
B	7	paraíso alto	SANTIAGO CHACON LOZANO	1968	LA MOLINA	6	6	0	6	albañil	2800	no
B1	6	paraíso alto	ANGELICA ROSARIO PAMORCA	2004	CUZCO	3	3	0	2	ama de casa	1000	gastritis
B1	10	paraíso alto	Eustaquia Minaya García		SAN JUAN MIRAF.	7	4	3	8	ama de casa	2500	no
E	2	mirador	JENY BOLVENTE SEGURA	2004	Tarma	6	2	4	2	ama de casa	1700	no
H	8	paraíso alto	LIZ GOBEL LAZER		Huancayo	2	2	0	2	limpieza	900	depresión/mental
I	4	paraíso alto	JESUS DE LA TORRE		SAN JUAN MIRAF.	3	2	1	3	taxista	900	resfriós
J	7	paraíso alto	BAUTISTA MAMANI QUISEPÉ	1984	Puno	6	2	4	3	chef	1300	no
K	2	paraíso alto	NICOLASA ROJAS CHUCHÓN	1982	Barranco	5	3	2	2	comercio/bodega	1500	no
N1	10	paraíso alto	BLANCA SOILA HUARMIVURI	2011	EN LA SELVA	9	3	6	2	ama de casa	1000	no
C	8	paraíso alto	ROSA ANGELA DE LA CRUZ SILVA		VILLA MARÍA	2	2	0	1	operario maquin.	3000	no
C	1	virgen de Chapi	AYDEE RAYMUNDO TORRES	1984	SURQUILLO	4	2	2	2	comercio ambul.	500	no
J	12	paraíso alto	LUCY OLANO SARMIENTO	2004	CHICLAYO	3	3	0	1	chef	1000	no
F	6	paraíso alto	Angelica Criales Camboa	1981	San Martín de P.	5	4	1	3	comerciante	1200	estomacales
B	10	bellavista	Estilista Flores Ataupillco	1995	SAN JUAN MIRAF.	8	3	5	3	ama de casa	600	no
D	4	paraíso alto	Vilma Orihuela Cahuana		VILLA MARÍA	6	5	1	3	servicios generales	0	gripe
D	6	Ángeles del paraíso	Ninfa Maraza Mamani	2007	Villa el Salvador	3	2	1	1	ama de casa	600	fiebre
D	8	paraíso alto	Teodolfo Araujo Araujo	1977	SURQUILLO	2	2	0	2	constructor	2500	no
D	15	paraíso alto	Fermina Tello Coz	1992	Paraíso VMT	3	3	0	3	comerciante	0	resfriós
E	3	paraíso alto	Leonarda Ramirez	1980	Huaral	4	4	0	1	comerciante	0	gripe
E	6	Ángeles del paraíso	Silvia Ccori Mamani	1980	SJ Lurigancho	5	2	3	3	ama de casa	240	alergias/gripe
F	1	paraíso alto	Veronica Minaya	1995	Puente Piedra	5	3	2	3	ama de casa	1000	gripe
G1	4	paraíso alto	Amelia Huaman Vargas	1995	Surco	6	3	3	3	comerciante	1000	no
G	3	Ángeles del paraíso	Carla Ccori Mamani	2009	VILLA MARÍA	3	1	2	3	limpieza	900	dolor de huesos
I1	8	paraíso alto	Mercedes Ticse Huaranga	2003	VILLA MARÍA	2	2	0	1	empleada del hogar	600	desgaste de manos
J	15	paraíso alto	SIXTO BAUTISTA PRADO	1958	VILLA MARÍA	2	2	0	1	técnico refrigera.	1000	no

Cuadro de sistematización de las Características de las Familias encuestadas en El Paraíso  
Fuente: Elaboración propia según encuestas realizadas por equipo de SENCICO

### Composición de las familias

Las familias están compuestas por 1 a 9 miembros, de los cuales generalmente 2 a 3 son adultos (mayores de 18 años) y 0 a 2 son niños. Salvo casos excepcionales, en los que puede haber hasta 6 niños en una familia o hasta 6 adultos. El promedio de miembros por familia es de 6 personas, que habitan juntas en la misma vivienda.

### Actividades económicas e ingresos

El ingreso mensual de cada familia es de aproximadamente S/.1000 y las actividades económicas a las que se dedican los jefes de familia son:

Construcción, soldaduras, albañilería 15%  
Técnico, chef, operario, confección 15%  
Servicios de limpieza, taxista 13%  
Comerciante formal o informal 31%  
Ama de casa 26%

## Problemas de salud

Los habitantes del sector en estudio se quejan principalmente del excesivo polvo, del frío y la humedad. Las enfermedades registradas que podrían considerarse crónicas son en su mayoría (44%) respiratorias: gripe, fiebre, resfrío, asma, alergia, bronquios.

El 38% de la población no reporta enfermedades frecuentes y el 8% reportó otros problemas de salud relacionados con la humedad (dolor de huesos, hongos en la piel, picaduras de zancudos) El 10% reportó enfermedades tales como depresión, problemas estomacales, gastritis y desgaste de las manos.

La Red Panamericana de Centros de Salud sostiene que se puede reducir de manera considerable las enfermedades a través de mejoras en las viviendas:

- 80-100%: Abastecimiento de agua potable: Fiebre tifoidea, cólera, leptospirosis.  
Instalaciones sanitarias. Baño/aseo: esquistosomiasis, tracoma, gastroenteritis.
- 60-70%: Contaminación del aire: Infecciones respiratorias agudas.  
Ventilación de viviendas con cocinas a leña: Enfermedades respiratorias agudas y crónicas. Irritación ocular, mala postura.  
Eliminación/reducción de polvo: Asma, irritación en ojos y piel.  
Seguridad en el uso de gas, petróleo y querosene: quemaduras, accidentes.
- 40-50%: Protección en piso y muros: Parásitos, anquilostomiasis.  
Instalación de mosquiteros: Paludismo, dengue. Control de techos de paja, adobe: Mal de Chagas. Protección de Interiores: Estrés generado por el calor  
Correcto almacenamiento de los alimentos: Intoxicaciones y peste. Eliminación de desechos y basura: Enfermedades hidrofocales, disentería. Limpieza de ropa de cama: Infecciones cutáneas, piojos.

## Características de las viviendas

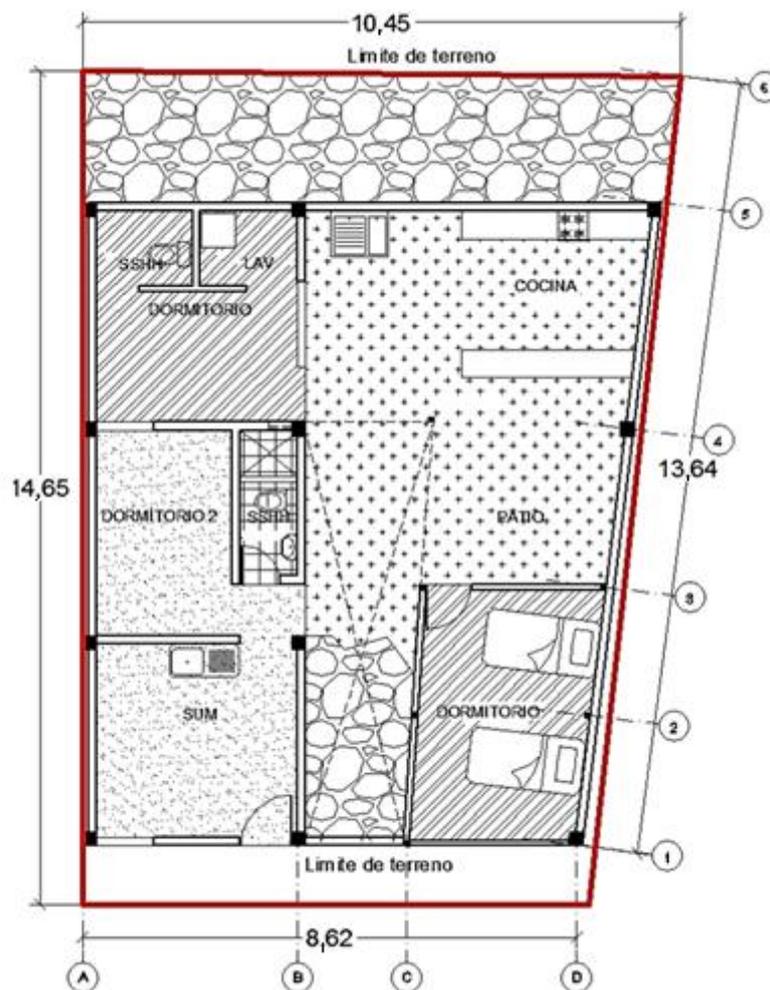
Mz		Lt		AREA TERRENO		CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA									ACCESO A MATERIALES	ASESORIA TÉCNICA
						# DE PISOS	AREA TECHADA (m2)			CONSOLIDACIÓN*	ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN	MATERIAL PREDOMINANTE				
							1er NIVEL	2do NIVEL	3er NIVEL			MUROS	TECHOS	PISOS		
D	1	120,00	1	120,00			C	1	Ladrillo	Calamina	Cemento	Ferretería Paraiso	Ingeniero			
H	11	116,68	1	58,75			C	2	Ladrillo	Aligerado	Cemento	Ferretería Paraiso	No			
H2	3	120,00	2	40,80	92,32		D	3	Ladrillo	Aligerado	Cemento	Ferretería Paraiso	No			
Q	5	130,23	1	19,32			A	1	Triplay	Calamina	Tierra	Ferretería Valle Bajo	No			
U	1	121,50	1	53,76			A	1	Triplay	Calamina	Cemento	Ferretería Valle Bajo	No			
W	1	120,00	1	49,95			A	1	Triplay	Calamina	Cemento	Ferretería Paraiso	No			
X	4	115,96	3	54,81	89,79	23,13	D	2	Ladrillo	Aligerado	Cemento	Ferretería Paraiso	No			
Y	4	120,00	1	35,43			C	2	Ladrillo	Aligerado	Cemento	Ferretería de la Zona	Ingeniero			
Y	5	120,00	1	59,50			A	1	Nordex	Calamina	Cemento	Ferretería Paraiso	Ingeniero			
Y1	6	110,57	1	32,66			C	2	Ladrillo	Calamina	Cemento	Ferretería Paraiso	No			
Y1	8	108,62	1	40,26			A	1	Drywall	Calamina	Cemento	Ferretería Paraiso	Ingeniero			
Z	1	108,75	2	83,12	25,92		C	2	Ladrillo	Aligerado	Cemento	Ferretería de la Zona	No			
Z1	4	130,23	1	19,32			A	1	Nordex	Calamina	Cemento	Ferretería Paraiso	No			
A	5	97,39	1	67,00			C	1	Ladrillo	Aligerado	Tierra	Ferretería Paraiso	Obrero			
B	7	113,18	3	113,18	103,72	103,72	D	3	Ladrillo	Aligerado	Laminado	Mercado y Ferretería	No			
B1	6	74,00	2	69,78	80,32		D	2	Ladrillo	Aligerado	Cemento	Ferretería Vista Nueva	Maestro			
B1	10	93,12	3	93,72	130,41	130,41	D	3	Ladrillo	Aligerado	Cemento	Ferretería de la Zona	No			
E	2	112,42	1	62,30	42,00		C	1	Ladrillo	Calamina	Cemento	Ferretería de la Zona	Albañil			
H	8	53,00	1	53,00			A	1	Ladrillo	Calamina	Cemento	Ferretería de la Zona	Ferretero			
I	4	112,37	2	112,37			C	1	Ladrillo	Calamina	Tierra	Ferretería de la Zona	Obrero			
J	7	40,38	2	40,38	42,56		D	1	Ladrillo	Aligerado	Cemento	Ferretería de la Zona	Ingeniero			
K	2	113,84	1	88,45			C	1	Ladrillo	Aligerado	Cemento	Ferretería de la Zona	Albañil			
N1	10	112,64	1	93,00			C	1	Ladrillo	Calamina	Tierra	Ferretería de la Zona	Obrero			
C	8	78,40	1	78,40			C	1	Ladrillo	Aligerado	Cemento	Ferretería de la Zona	Ferretería Paraiso			
C	1	61,77	1	55,00			A	1	Triplay	Calamina	Tierra	Ferretería de la Zona	ferretero			
J	12	52,84	1	52,84			C	1	Ladrillo	calamina	Cemento	Ferretería de la Zona	Si			
F	6	118,20	2	62,30			D	2	Ladrillo	Aligerado	Cemento	Ferretería Paraiso	albañil			
B	10	117,00	1	57,00			A	1	ladrillo	calamina	Cemento	Mercado Paraiso	si			
D	4	121,00	1	62,30			C	1	Triplay	Calamina	Cemento	Ferretería Paraiso	no			
D	6	68,60	2	37,60			D	2	Ladrillo	Aligerado	Cemento	Ferretería Paraiso	Si			
D	8	116,80	1	56,60			A	1	Ladrillo	Calamina	Cemento	Ferretería Paraiso	No			
D	15	103,40	1	80,70	35,70		C	1	Ladrillo	Aligerado	Cemento	Ferretería Paraiso	No			
E	3	120,00	1	55,90			B	1	Nordex	Calamina	Cemento	Ferretería Paraiso	No			
E	6	140,90	1	59,00			C	2	triplay	Calamina	Lona	Ferretería Paraiso	Si			
F	1	103,40	2	80,70	35,70		D	2	Ladrillo	Aligerado	Cemento	Mercado Paraiso	Si			
G1	4	120,00	1	48,20			C	1	Ladrillo	Calamina	Cemento	Ferretería Paraiso	No			
G	3	148,23	1	56,00	20,00		C	2	Ladrillo	Aligerado	Cemento	Techo Propio	Si			
I1	8	120,00	1	62,30			C	1	Ladrillo	Calamina	Cemento	Ferretería Paraiso	No			
J	15	129,6	1	27,30			B	1	Nordex	Calamina	Tierra	Ferretería Paraiso	No			
									*Consolidación tipo A: Vivienda provincial o transitoria							
									*Consolidación tipo B: Vivienda incipiente: Estructura básica existente							
									*Consolidación tipo C: Vivienda de mediana consolidación. Primer piso consolidado.							
									*Consolidación tipo D: Vivienda consolidada. Más de un piso, segundo piso habitable.							

Cuadro de sistematización de las Características de la vivienda en El Paraiso  
Fuente: Elaboración propia según encuestas realizadas por equipo de SENCICO.

## Áreas y número de pisos

Las viviendas encuestadas tienen de 1 a 3 pisos. Solo el 7,7% de las viviendas alcanza los 3 pisos habitables y el 20,5% los dos niveles consolidados. Las demás solo tienen un nivel y algunas son provisionales, de materiales prefabricados o residuos.

Los terrenos ocupados tienen en promedio 107m<sup>2</sup>, pero hay viviendas de un nivel que ocupan terrenos mucho más pequeños o de mayor área. Por ejemplo, el lote J12 o el H8 que tienen entre 52,8m<sup>2</sup> – 53m<sup>2</sup>. También hay lotes como el Q5 o el E6 que ocupan un terreno de 130,23m<sup>2</sup> y 140,90m<sup>2</sup> respectivamente.

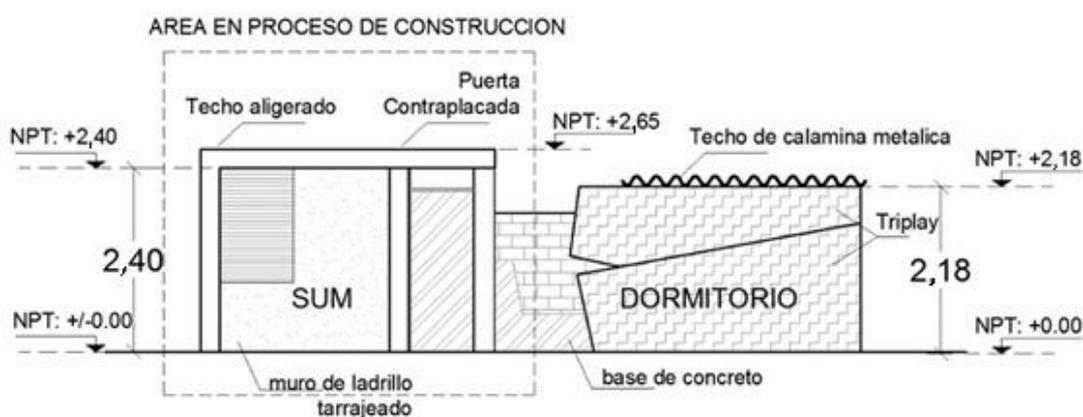


Vivienda Mz.E It.6 - AAHH Ángeles del París  
Elaboración de plano: Bach. Arq. Teresa Llanque

Cuando las viviendas tienen más de un piso, estos se adaptan al terreno y en algunos casos hay ambientes que no se conectan con el resto de la vivienda. Un ejemplo de esto es la distribución de la Vivienda ubicada en Mz.D It.15 – AAHH Paraíso Alto, cuya elevación lateral se presenta en el inciso **4.2.4.1** Ubicación, suelo y topografía del terreno.

## Consolidación y etapas de construcción

La altura de piso a techo es mayormente 2,4 m en viviendas de material noble y varía según las posibilidades del propietario en las viviendas pre-fabricadas o donde han utilizado materiales reciclados. El número de pisos depende a veces del tiempo que lleva la familia en el asentamiento. La vivienda más consolidada puede tener dos o tres pisos de ladrillo y probablemente se ubique en un asentamiento antiguo y en un terreno con pendiente pequeña.



Diferencia de altura entre ambientes - Vivienda Mz.E It.6 – AAHH Paraíso Alto  
Elaboración de plano: Bach. Arq. Teresa Llanque

Se identifica 4 grados de consolidación:

Consolidación tipo A: Vivienda provisional o transitoria

Consolidación tipo B: Vivienda incipiente: Estructura básica existente y probablemente la ocupación es definitiva.

Consolidación tipo C: Vivienda de mediana consolidación. Primer piso consolidado.

Consolidación tipo D: Vivienda consolidada. Más de un piso, segundo piso habitable.



Viviendas consolidadas en grado C y D en Av. Paraíso  
Fotografía: Bach. Arq. Joyce Aparicio

Con respecto a las viviendas evaluadas, el 26% están categorizada como Tipo A, el 5% como Tipo B, el 46% como Tipo C y el 23% concuerda con las

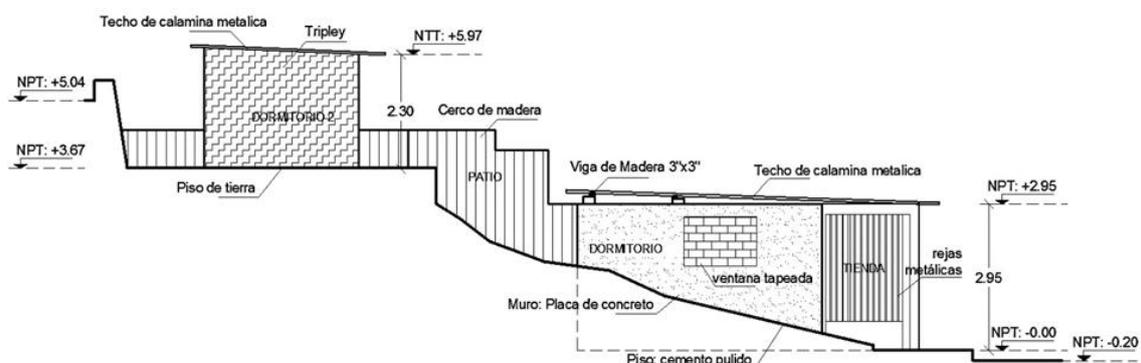
características del grado de consolidación Tipo D. El 64% fueron construidas en una sola etapa, el 28% en 2 etapas y el 8% en tres etapas o más.

### Vulnerabilidad de las viviendas

La vulnerabilidad y precariedad de las viviendas se determina en función de los siguientes factores: Ubicación, suelos y topografía, hacinamiento, asesoría técnica, configuración geométrica y estructural, implicación del sector público, Materiales y tecnologías, si es perjudicial para la salud o degrada el medio ambiente, estado legal, planificación y regulación.

### Ubicación, suelo y topografía del terreno

Son vulnerables aquellas ubicaciones en las que los asentamientos están cerca o en el cauce natural de un río, o en zonas de riesgo de derrumbes y deslizamientos. Pueden ser también terrenos insalubres, contaminados.



Vivienda Mz.D It.15 – AAHH Paraíso Alto  
Elaboración de plano: Bach. Arq. Teresa Llanque



Vivienda Mz.D It.15 – AAHH Paraíso Alto  
Fotografía: Bach. Arq. Teresa Llanque

Las viviendas están asentadas en suelos urbanísticamente inapropiados, ya que los pobladores han ocupado cerros, laderas, quebradas y pendientes pronunciadas. Hay asentamientos que están ubicados cerca de focos de acumulación de basura.

## Hacinamiento

Según las Naciones Unidas, no deberían habitar más de 3 personas en un mismo dormitorio de 4m<sup>2</sup>. De ser así, se considera hacinamiento.



El hacinamiento es muy común en los asentamientos humanos más incipientes, ya que las familias recientemente instaladas en el terreno no cuentan con la posibilidad de construir una vivienda con varias habitaciones. Por lo general se comienza con un solo ambiente que cumple diversas funciones y en el cual viven y duermen todos los miembros de la familia.

El estudio realizado por la Municipalidad de Lima en el 2013, dentro del marco del programa Barrio Mio, señala que en el sector José Carlos Mariátegui, las familias que presentan hacinamiento están próximas a categorizarse como tuzurizadas, debido a la falta de condiciones necesarias para vivir, ya sea debido al área, servicios, etc.

SECTOR	1	2	3	4	5	6	7	8 Y MÁS
Valle Bajo	26,35	24,85	19,02	13,86	6,61	4,33	2,02	2,95
San Gabriel Bajo	21,45	21,89	20,39	15,82	8,03	5,13	2,69	4,60
Buenos Aires	28,53	32,21	20,16	10,74	3,87	2,43	0,87	1,19
30 de Agosto	20,57	25,64	25,86	14,07	6,07	3,43	1,43	2,93
San Gabriel Alto	29,32	26,68	20,10	11,87	5,59	2,77	1,61	2,05
Valle Alto	22,88	26,59	21,54	12,40	8,06	3,71	1,97	2,85
Paraíso	44,08	34,01	13,69	5,17	1,66	0,83	0,34	0,23
TOTAL	27,69	26,94	19,86	12,07	5,98	3,30	1,67	2,49

Fuente: CPV INEI, 2007

Según el CENSO realizado por el INEI en el año 2007, la mayor parte de viviendas de ese sector tenían entre 1 a 3 habitaciones y un promedio de 4,46 personas por vivienda. Sin embargo, la mayoría de las viviendas contaba solo con una habitación. Esto se detectó sobre todo en el sector Paraíso, con más del 44% de viviendas en esas condiciones.

Las viviendas analizadas en el sector de estudio en el presente año (2015), cumplen en su mayoría con una cantidad saludable de ambientes que funcionan como dormitorio, pero en algunos casos se excede el límite. Entre estos casos están las siguientes viviendas:

- Mz.Y lt.4: 4 habitantes – 1 dormitorio
- Mz.Y lt.5: 6 habitantes – 1 dormitorio
- Mz. Z lt.4: 4 habitantes – 1 dormitorio
- Mz.N1 lt.10: 9 habitantes – 2 dormitorios
- Mz.E3 lt.3: 4 habitantes – 1 dormitorio

### Configuración geométrica y estructural

Por lo general las viviendas han seguido formas geométricas correctas, tales como cuadrados y rectángulos, que aplicadas en las plantas permiten que la estructura sea simétrica y distribuya cargas de manera uniforme (1) Los problemas más notorios surgen cuando los muros no están alineados y los ángulos no son de 90°, o cuando no se han incluido columnas y vigas como estructura de soporte. Los errores más graves en la estructura ocurren cuando las vigas no descansan sobre las columnas, o cuando no forman collares completos entre ellas.

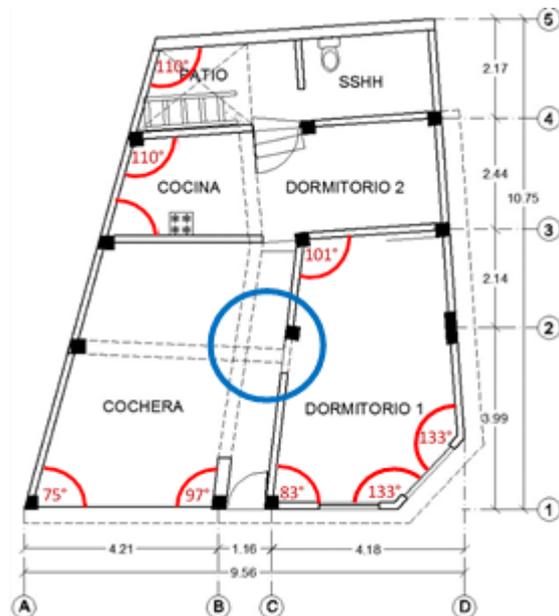
También hay casos en los que la vivienda ha crecido de manera progresiva, cuarto por cuarto, sin tomar en cuenta que la estructura no sigue un patrón ordenado. Esto genera centros de masa al azar y puntos vulnerables y peligrosos, sobre todo ante el riesgo de un sismo.

Ejemplo 1: correcto



Vivienda Mz.D lt.6 - AAHH Ángeles del Paríso  
Elaboración de plano: Bach. Arq. Teresa Llanque

Ejemplo 2: incorrecto



Vivienda Mz.F lt.1 - AAHH Ángeles del Paríso  
Elaboración de plano: Bach. Arq. Teresa Llanque

## Acceso a materiales y asesoría técnica

En la zona hay diversas ferreterías en las que los pobladores adquieren materiales para la construcción de sus viviendas. Entre ellas, la Ferretería Paraíso, la Ferretería Valle Bajo, Ferretería Vista Nueva y el Mercado Paraíso.

La mayor parte de viviendas han sido autoconstruidas bajo la premisa de que el propietario “sabe cómo construir”. Desafortunadamente esos conocimientos son muchas veces equivocados o insuficientes para realizar una construcción adecuada. El reconocimiento de campo permitió identificar incluso locales en los que se hace planos y diseños de arquitectura.



encuestados, el 54% aseguró que había recibido asesoría técnica para la construcción de su vivienda. Esta les fue proporcionada por un ingeniero, maestro de obras, albañil, vendedor de la ferretería donde compró sus materiales o un maestro constructor. Algunos cuentan con amigos o familiares que ofrecen su apoyo en la asesoría.

## Materiales constructivos más utilizados

Por lo general las viviendas provisionales están compuestas en mayor porcentaje por materiales precarios, no cuentan con cimentación adecuada y la estructura de los muros es de madera, nordex, o triplay, techos de calamina o estera. Las viviendas definitivas cuentan con cimentación y muros definitivos en el primer piso, mientras que otras están completamente terminadas. Los sistemas prefabricados son también una alternativa, con menor frecuencia.

Material predominante en las paredes:

El Censo del INEI realizado en el año 2007 registró en el sector Paraíso los materiales predominantes en muros: madera 46,3%, ladrillo o bloque de cemento 30,84%, otro material 17,68%, estera 2,94%, adobe/tapial 1,77%, quincha 0,26% y piedra con barro 0,19%.

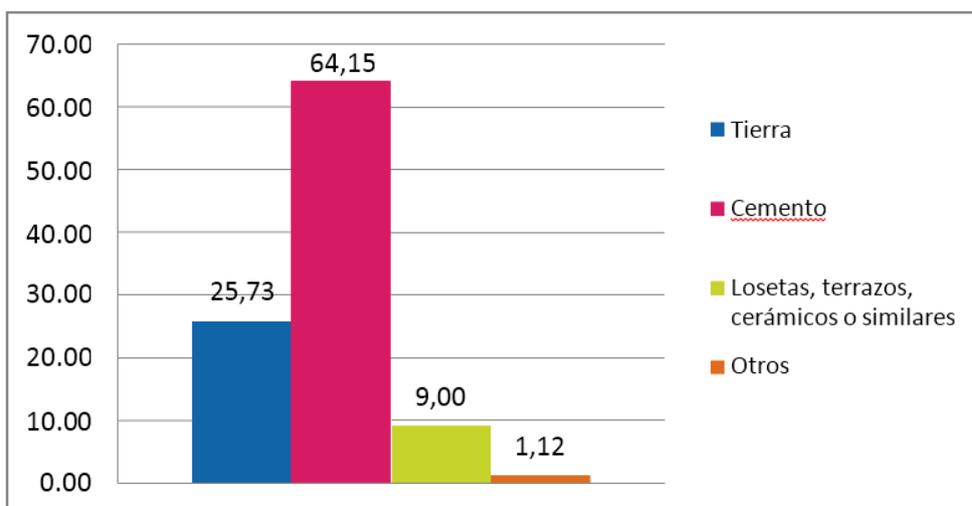
SECTOR	Ladrillo o bloque de cemento	Adobe o tapia	Madera (pona, tornillo, etc.)	Quincha (caña con barro)	Estera	Piedra con barro	Piedra, sillar con cal o cemento	Otro material
Valle Bajo	72,94	0,64	19,39	0,04	0,82	0,04	0,52	5,61
San Gabriel Bajo	86,04	0,44	10,77	0,06	0,89	0,00	0,12	1,68
Buenos Aires	58,24	0,62	31,40	0,19	1,25	0,00	0,06	8,24
30 de Agosto	78,93	0,57	13,00	0,00	5,43	0,29	0,21	1,57
San Gabriel Alto	63,95	0,60	30,36	0,09	2,35	0,00	0,09	2,55
Valle Alto	73,18	1,01	20,56	0,13	1,26	0,03	0,10	3,74
Paraíso	30,84	1,77	46,30	0,26	2,94	0,19	0,00	17,68
TOTAL	66,77	0,80	24,92	0,11	1,91	0,05	0,15	5,28

Material en las paredes de las viviendas del sector JCM, 2007

Fuente: CPV INEI, 2007

### Material de los pisos:

El CENSO también registró el material predominante en los pisos de las viviendas de José Carlos Mariátegui. El 64,15% del total es de cemento, el 25,73% es de tierra y el 9% de losetas, terrazos, cerámicos o similares. Además solo el 0,12% es de láminas asfálticas, vinílicos o similares.



Material en los pisos de las viviendas del sector JCM

Fuente: CPV INEI, 2007 Elaboración de gráfico (PUI)

Según la encuesta aplicada en el sector en el mes de Junio del presente año, los materiales predominantes que se han identificado en los pisos, es el cemento o acabado en cemento pulido, y en algunos casos el piso de tierra. Como referencia se tomó el primer piso de la edificación, que siempre es el más consolidado.

Para muros mayormente se utilizan ladrillos, triplay, nordex y en casos aislados drywall. En techos, aligerados de ladrillo cubiertos de calamina o directamente calamina. En los pisos superiores se ha registrado el uso de adobes, triplay, madera, lonas, telas, eternit, calaminas.



Acabados y materiales al interior de las viviendas  
Fotografías: Teresa Llanque/Harold Tovar/Joyce Aparicio

Las edificaciones más nuevas corresponden generalmente a zonas menos consolidadas y más precarias. Probablemente las viviendas de este tipo tengan solo un piso y funcionen como una vivienda de transición. Cuando la familia cuente con el dinero, reemplazará esa estructura por un material “mejor”.



Mz. B Lt. 7 – Paraíso Alto  
Imagen: Bach. Arq. Joyce Aparicio



Mz. H2 Lt. 3 – Paraíso  
Imagen: Bach. Arq. Harold Tovar

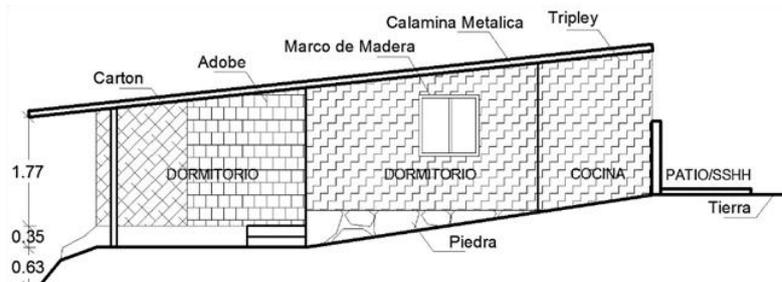


Mz. B1 Lt. 6 – Paraíso Alto  
Imagen: Bach. Arq. Joyce Aparicio

En algunos casos los materiales utilizados en las viviendas podrían ser tóxicos y perjudiciales para la salud de los habitantes. A pesar de esto muchas familias se ven obligadas a recoger restos de planchas metálicas o de triplay que encuentran en basureros, por no contar con medios económicos. Es común el re-uso y reciclaje de elementos que puedan contribuir a su resguardo, sin realizar ningún tipo de selección o descarte.



Vivienda Mz.J lt.15 - AAHH Paraíso Alto  
Fotografía: Bach. Arq. Teresa Llanque  
Teresa Llanque



Vivienda Mz.D lt.8 - AAHH Paríso Alto  
Elaboración de plano: Bach. Arq.

Entre estos materiales está por ejemplo el Eternit, que es una plancha ondulada pero de fibrocemento, lo cual contribuye al confort térmico de la vivienda y no deja pasar la lluvia. Sus propiedades acústicas son mejores que las de una plancha metálica, pero el impacto que puede producir en la salud de los usuarios es fatal, ya que contiene asbesto. El asbesto es un material que ha sido prohibido a nivel mundial por haberse comprobado que es responsable del desarrollo de cáncer en personas que lo han manipulado durante largos periodos.

### **Implicación del sector público – servicios básicos**

Este aspecto evalúa si las viviendas son insalubres por falta servicios, si cuentan con evacuación inapropiada de aguas residuales y aguas negras. La implicancia del sector público involucra temas legales y otros aspectos del entorno que se evaluarán más adelante.



Servicios básicos

Fotografías: Propias/Harold Tovar/Teresa Llanque

Manzana	Lote	Sector	Servicios básicos en las viviendas					Preparación de alimentos
			Cuenta con red de agua	Cuenta con red eléctrica	Cuenta con desagüe	Cuenta con recojo de basura	Cada cuánto desechan basura	
D	1	manantial	SI	SI	SI	SI	cada 15 días	gas/fogón leña
H	11	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	3 veces/semana	gas
H2	3	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	2 veces/semana	gas
Q	5	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	2 veces/semana	gas/fogón leña
U	1	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	2 veces/semana	gas
W	1	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	3 veces/semana	gas
X	4	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	3 veces/semana	gas
Y	4	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	2 veces/semana	gas
Y	5	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	2 veces/semana	gas
Y1	6	manantial	SI	SI	SI	SI	2 veces/semana	gas
Y1	8	paraíso alto	NO	SI	NO	SI	2 veces/semana	gas
Z	1	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	2 veces/semana	gas
Z1	4	manantial	NO	NO	NO	SI	2 veces/semana	gas/fogón leña
A	5	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	2 veces/semana	gas
B	7	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	1 vez/semana	gas
B1	6	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	rara vez	gas
B1	10	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	1 vez/semana	gas
E	2	mirador	SI	SI	SI	SI	cada 15 días	gas
H	8	paraíso alto	SI	SI	SI	NO	3 veces/semana	gas
I	4	paraíso alto	SI	SI	SI	NO	3 veces/semana	gas
J	7	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	3 veces/semana	gas
K	2	paraíso alto	SI	SI	SI	NO	1 vez/semana	gas
N1	10	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	2 veces/semana	gas
C	8	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	1 vez/semana	no cocina
C	1	Virgen de Chapi	SI	SI	SI	SI	rara vez	gas
J	12	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	1 vez/semana	gas
F	6	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	cada 15 días	gas
B	10	bellavista	SI	SI	SI	SI	1 vez/mes	gas
D	4	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	cada 15 días	gas
D	6	Ángeles del P.	SI	SI	SI	SI	1 vez/mes	gas
D	8	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	1 vez/mes	gas
D	15	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	1 vez/semana	gas
E	3	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	1 vez/mes	gas
E	6	Ángeles del P.	SI	SI	SI	SI	1 vez/semana	gas
F	1	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	1 vez/mes	gas
G	4	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	1 vez/semana	gas
G	3	Ángeles del P.	SI	SI	SI	SI	1 vez/semana	gas
I1	8	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	1 vez/semana	gas
J	15	paraíso alto	SI	SI	SI	SI	1 vez/semana	gas

Cuadro de sistematización de los Servicios Básicos de la Vivienda en El Paraíso  
Fuente: Elaboración propia según encuestas realizadas por equipo de SENCICO

La topografía del distrito dificulta el acceso y la implementación de servicios básicos. El primer servicio al cual se accedió en casi todo el distrito fue la electricidad, ya que para los habitantes es más sencillo tender cables y organizarse entre ellos para compartir la cuenta a fin de mes.

El agua es un servicio que en muchas zonas de Villa María del Triunfo todavía no es accesible. Hay camiones cisterna que circulan por las vías principales vendiendo agua por balde y por bidón. La gente camina grandes distancias en subidas pronunciadas cargando baldes que compran a precios muy altos. Esta era la situación en El Paraíso hasta hace dos años (2013), cuando finalmente se tendieron redes que hoy en día permiten un acceso regulado por SEDAPAL.

El mayor problema para una población que se asienta en zonas inaccesibles en laderas, es el desagüe de aguas grises y aguas negras. Algunos simplemente dejan correr los desperdicios perjudicando a las viviendas asentadas en zonas más bajas, contaminando los suelos y generando focos de infección.

Dependiendo de la accesibilidad de las vías, hay programas y rutas de recojo de basura reguladas por la Municipalidad del distrito. Se cuenta también con algunos puntos de acopio que permiten concentrar los desperdicios en vías accesibles para el recojo por medio de un camión. A pesar de esto, hay muchas zonas en las que este servicio no se puede implementar y se han convertido en puntos insalubres.



Fogón en Mz.Z It.1  
Fotografía: Harold Tovar

Baño vivienda Mz.E It.3  
Fotografía: Teresa Llanque

Basura en el sector Paraíso Alto  
Fotografía: Sandra Barrantes

El 100% de los que cocinan en casa utilizan gas, y de estos, el 8% también utiliza ocasionalmente un fogón a leña.

El 8% no cuenta con servicio de recojo de basura. El resto tienen por costumbre sacar su basura para que el camión la recoja entre 1-2 veces/semana.

El 5% de viviendas no cuentan con redes de agua, el 3% no cuentan con electricidad y el 5% no cuentan con redes de desagüe. En comparación con otras zonas del distrito, el porcentaje de viviendas que no cuentan con servicios básicos es bajo, pero hasta hace 2 años el sector no contaba con agua y desagüe.

### **Planificación y regulación del territorio y los terrenos**

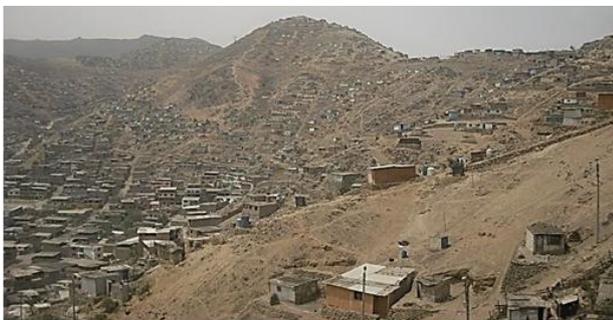
Los asentamientos humanos comienzan como invasiones ilegales de terrenos. Con el tiempo algunos se regularizan, pero hay zonas que el Estado no puede reconocer de manera legal. La Sub Gerencia de Fiscalización Administrativa y Control de la Municipalidad de Villa María del Triunfo, cuenta con un equipo para solucionar temas polémicos como las invasiones o tráfico de territorios intangibles, y utilización de áreas reservadas para espacios públicos en depósitos y/o comercios ilegales que incumplen con el plano de zonificación. (PUI)

Para el caso de las invasiones, las funciones de este equipo se limitan a la colocación de carteles, notificación a los ocupantes y la aplicación de sanción cuando se incumple y/o invade las zonas intangibles por defensa civil. Esta sanción se encuentra normada de acuerdo a la Ordenanza N° 141/DEFENSA CIVIL/MVMT. (PUI)

El principal problema que identifica el personal de fiscalización, es la falta de sostenibilidad que pueden dar a sus acciones. El territorio del distrito es muy amplio y no pueden hacer un seguimiento continuo a los territorios donde fueron desinstalados los elementos precarios, pues al poco tiempo el territorio vuelve a ser ocupado por una nueva invasión.



AAHH en Paraíso Alto – Nuevo Paraíso – JCM  
Fotografía: Equipo PUI JCM



Nuevos AAHH en Valle Bajo – JCM  
Fotografía: Equipo PUI JCM

Hay tres formas de realizar la usurpación de terrenos: (PUI)

#### Tráfico de tierras:

Venta irregular de terrenos por medio de traficantes de tierras, que eligen un terreno que puede ser de propiedad pública o privada que no esté siendo ocupado. Suelen ser terrenos eriazos, zonas de reserva natural o terrenos que se encuentran bajo riesgo estructural de defensa civil. Los traficantes de terrenos falsifican documentos de propiedad, hacen una vía de acceso y prometen a los compradores la implementación de servicios básicos.

Un ejemplo fue la ocupación ilícita de suelos en la Reserva Natural de las Lomas de Paraíso, dónde se ocupó parte del terreno para chancherías y la construcción de una vía afirmada de aproximadamente un kilómetro y medio de extensión.

#### Ampliación de los AA.HH:

La segunda forma de usurpación de tierras, son aquellas ejecutadas por las mismas directivas de los AA.HH. por medio de invasiones paulatinas. Estas están relacionadas con el crecimiento del AA.HH por sus límites, denominadas ampliaciones y suelen ser realizadas por comités conformados por los dirigentes para la lotización del territorio y su posterior venta irregular.

En cuanto se ocupan esas zonas, se realizan los trámites correspondientes para su formalización. El problema es que, en muchos casos las ampliaciones están ubicadas en zonas de alto riesgo de derrumbes, por lo que el trámite de formalización de la propiedad puede no darse. Nuevamente los propietarios son engañados y quedan expuestos al desalojo y riesgos del entorno. (PUI)

## Agrupaciones de invasores:

Esta modalidad se da por grupos de pobladores o comerciantes informales que buscan posesionarse en algún terreno público o privado. En estos casos, las agrupaciones organizadas deciden la localidad de la invasión, aportan con los materiales para la construcción de las chozas y se turnan para realizar la ocupación. Es común que estos casos se den por pobladores que ya poseen una vivienda, pero están buscando una propiedad para sus hijos.

## Tenencia

Viviendas en José Carlos Mariátegui según el tipo de tenencia de la propiedad:

Según el Censo nacional realizado por el INEI en el año 2007, en el sector Paraíso había 78 viviendas alquiladas, 1067 propias a raíz de una invasión, 108 propias y en proceso de pago a plazos, y 1332 propias que estaban totalmente pagadas. Además, 12 viviendas fueron cedidas por el centro de

Sector	Alquilada	Propia por invasión	Propia pagándola a plazos	Propia totalmente pagada	Cedida por el centro de trabajo / otro hogar / institución	Otra forma
Valle Bajo	192	236	105	1914	93	136
San Gabriel	488	217	60	2227	125	272
Buenos Aires	71	362	50	1020	14	85
30 de Agosto	117	304	46	854	25	54
San Gabriel	363	1196	216	3448	68	166
Valle Alto	284	418	145	2826	86	201
Paraíso	78	1067	108	1332	12	55
TOTAL	1593	3800	730	13621	423	969

trabajo, otro hogar o institución. 55 viviendas fueron adquiridas de otra forma no especificada.

Tipos de tenencia de vivienda en el sector JCM  
Fuente: CPV INEI, 2007

Las encuestas aplicadas en el sector en estudio señalan que actualmente (2015) el 94,9% de las familias invadieron los terrenos (37 viviendas) y el 100% cuenta con título de propiedad (39 viviendas). El 7,7% cuenta con otro terreno además del que ocupa actualmente (3 familias).

## Vulnerabilidad del entorno

La vulnerabilidad es un factor interno, que por lo general depende de una acción humana. Es la predisposición física, económica, política o social que tiene una comunidad a sufrir daños o pérdidas en caso de materializarse una amenaza o un posible peligro. Las condiciones de carácter socioeconómico de esa población, son, en la mayoría de los casos, el factor determinante en la magnitud de los desastres y no tanto el fenómeno natural en sí. La amenaza es por lo general incontrolable, es un factor externo.

Manzana	Lote	Sector	Vulnerabilidad del entorno (percepción del encuestado)						
			terreno en pendiente	desprendimiento de piedras	fango/polvo Vías de tierra	Escaleras peligrosas	Accidentes vehiculares	Insalubre/contaminación	contención/pirca inestable/no hay
D	1	manantial		si	si		si		si
H	11	paraíso alto		si					si
H2	3	paraíso alto			si		si		
Q	5	paraíso alto	si		si	si			
U	1	paraíso alto	si					si	si
W	1	paraíso alto							si
X	4	paraíso alto						si	
Y	4	paraíso alto		si	si				si
Y	5	paraíso alto		si		si			si
Y1	6	manantial				si			si
Y1	8	paraíso alto				si			si
Z	1	paraíso alto			si		si		
Z1	4	manantial		si	si	si			si
A	5	paraíso alto			si		si		
B	7	paraíso alto			si	si			
B1	6	paraíso alto			si				
B1	10	paraíso alto			si				
E	2	mirador			si				
H	8	paraíso alto	si						
I	4	paraíso alto							
J	7	paraíso alto			si				
K	2	paraíso alto			si				
N1	10	paraíso alto				si			
C	8	paraíso alto			si				
C	1	Virgen de Chapi		si					
J	12	paraíso alto	si		si	si			
F	6	paraíso alto							
B	10	bellavista							
D	4	paraíso alto		si					
D	6	Ángeles del P.							
D	8	paraíso alto		si					
D	15	paraíso alto							si
E	3	paraíso alto		si					
E	6	Ángeles del P.							
F	1	paraíso alto					si		
G	4	paraíso alto							
G	3	Ángeles del P.		si					
I1	8	paraíso alto							
J	15	paraíso alto							

Cuadro de sistematización de la Vulnerabilidad del Entorno de la Vivienda en El Paraíso  
Fuente: Elaboración propia según encuestas realizadas por equipo de SENCICO

### Accesos y vías

Los pobladores manifiestan que uno de los mayores peligros en el entorno son las vías que no han sido asfaltadas. Entre estas está incluso la vía principal que conecta el Paraíso con el resto del distrito, la Av. Paraíso.

Cuando no llueve el polvo y la tierra que ingresa a las viviendas afecta la salud de los habitantes y genera suciedad. Cuando llueve, la situación es peligrosa ya que se forma mucho barro y se producen accidentes automovilísticos.



Viviendas en pendiente y vías afirmadas de tierra - sector Paríso  
Fuente fotografía: Joyce Aparicio

Las partes más altas de los asentamientos son casi inaccesibles, las escaleras improvisadas de tierra y piedra son precarias y la situación es más peligrosa para los niños y adultos mayores por la noche, en época de intensas neblinas y llovizna, en las que estas subidas se vuelven resbalosas.

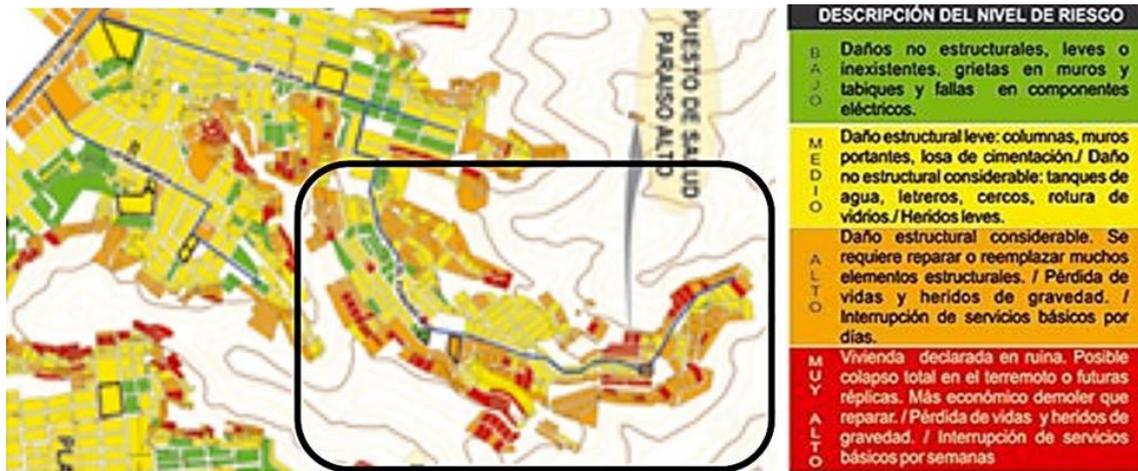


Escalera de madera   Escalera de piedra   Escalera de tierra   Av. El Paríso  
Fuente Imágenes: Propias

### **Pendientes y riesgo de derrumbes**

El Mapa de Riesgos realizado por PREDES muestra que gran parte del sector Paraíso presenta un grado medio, alto y muy alto de riesgo. Los riesgos se basan en aspectos estructurales de las viviendas, en las posibilidades que las construcciones colapsen ante un sismo, el acceso a servicios básico, las amenazas del entorno y las posibilidades que tienen los pobladores de perder la vida o verse afectados ante un desastre natural.

## Mapa de Riesgos de El Paraíso:



## Mapa de Riesgos de El Paraíso

Fuente: Centro de Estudios y Prevención de desastres (PREDES) (2011)

Se prevé que en cualquier momento Lima será sacudida por un gran movimiento sísmico, que tendrá por consecuencia el derrumbe de estructuras y el deslizamiento de suelos inestables. Los asentamientos en laderas y suelos inadecuados representan un gran peligro para la población, que habita en viviendas que no solo están mal ubicadas, sino que no cuentan con cimientos adecuados.



Viviendas con alta vulnerabilidad ante un posible sismo en Villa María del Triunfo

Fuente fotografías: Propia/Joyce Aparicio

## Contaminación

Lima cuenta con 70 000 has de Lomas Costeras, desde Ancón hasta San Bartolo, de las cuales 50 000 aparecen cuando se presenta el Fenómeno del Niño y las 20 000 restantes todos los inviernos (Junio-Octubre) Las Lomas Costeras son un ecosistema de alta humedad y el fenómeno es estacional y cíclico. Se caracteriza por la presencia de neblina y llovizna de invierno, que cubren las laderas con vegetación espontánea y atrae diversos tipos de fauna.

Dentro del territorio de Villa María del Triunfo hay 1,7 ha de Lomas que se encuentran en un estado de vulnerabilidad debido a las invasiones en las laderas y el tráfico de tierras. Los asentamientos generan contaminación en el entorno natural y son nocivos ya que degradan el medio ambiente.



Viviendas invadiendo áreas protegidas de lomas

Fuente: Fanny Quispe/Hector Barrena

Viviendas que generan contaminación

Fuente: Teresa Llanque/Luigi Guevara

Ante esto, la Municipalidad de Lima ha decidido declararlas Áreas de Conservación Regional (ACR) para frenar su depredación y fomentar la conservación de su flora y fauna. También han diseñado parques con equipamiento recreativo y cultural.

Otras formas de contaminación en el entorno se deben al desecho de residuos por parte de los pobladores, la quema de madera para cocinar y la generación de humos. En las zonas más altas, donde no llegan las redes de agua y desagüe, las aguas grises y negras se tiran sobre las lomas, generando focos infecciosos y contaminación de los suelos.

## CONDICIONES DE HABITABILIDAD DE LA VIVIENDA Y ESTRATEGIAS DE DISEÑO

Las condiciones de habitabilidad determinan el confort de los habitantes al interior de su vivienda, el grado de seguridad y la perdurabilidad de la estructura. También consiste en evaluar cuán efectivos y eficientes son los materiales y las tecnologías utilizadas para resguardarlos de las inclemencias del clima. Las condiciones de habitabilidad determinan si la vivienda es apropiada o no.

Manzana	Lote	Sector	Condiciones de habitabilidad de la vivienda (percepción del encuestado)								
			Adecuada Iluminación	Correcta Ventilación	Sobrecalentamiento	Extrema Humedad	Exceso de Neblina	Techo adecuado lluvias	Frío extremo	Salitre en muros	Construcción inestable
D	1	manantial			si	si	si				
H	11	paraíso alto						si		si	
H2	3	paraíso alto				si				si	si
Q	5	paraíso alto	no	no	si	si	si			si	
U	1	paraíso alto	no	no	si	si				si	
W	1	paraíso alto	no		si	si				si	si
X	4	paraíso alto				si				si	
Y	4	paraíso alto	no			si				si	
Y	5	paraíso alto			si	si	si			si	
Y1	6	manantial	no	no	si	si		si			
Y1	8	paraíso alto			si	si	si	si			
Z	1	paraíso alto				si	si				
Z1	4	manantial	no	no	si	si	si				
A	5	paraíso alto	no	no	si	si				si	
B	7	paraíso alto		no	si					si	
B1	6	paraíso alto	no	no	si					si	si
B1	10	paraíso alto	no		si	si				si	
E	2	mirador	no	no						si	si
H	8	paraíso alto	no			si				si	si
I	4	paraíso alto		no	si					si	
J	7	paraíso alto								si	
K	2	paraíso alto	no	no	si					si	
N1	10	paraíso alto	no	no	si	si				si	
C	8	paraíso alto	no			si				si	si
C	1	Virgen de Chapi	no		si					si	si
J	12	paraíso alto		no	si					si	
F	6	paraíso alto			si	si				si	
B	10	bellavista	no	no	si	si				si	si
D	4	paraíso alto	no	no	si					si	
D	6	Ángeles del P.	no								si
D	8	paraíso alto	no	no							
D	15	paraíso alto	no		si	si				si	
E	3	paraíso alto	no	no	no						
E	6	Ángeles del P.	no	no	no	si				si	
F	1	paraíso alto	no								
G	4	paraíso alto	no			si				si	
G	3	Ángeles del P.				si				si	
I1	8	paraíso alto	no	no	no	si				si	
J	15	paraíso alto	no	no	no	si				si	

Cuadro de sistematización de las Condiciones de Habitabilidad de la Vivienda en El Paraíso  
Fuente: Elaboración propia según encuestas realizadas por equipo de SENCICO

## Perdurabilidad

Algunas viviendas están hechas con material resistente y estructuras adecuadas. Otras son prefabricadas y o frágiles, con estructuras inestables o en proceso de descomposición debido a la alta humedad y al salitre. Es notoria la presencia de óxido y el crecimiento espontáneo de vegetación en los techos de calamina.



Vivienda Mz.H lote 11  
Fotografía: Harold Tovar

Vivienda Mz.Z1 lote 4  
Fotografía: Harold Tovar

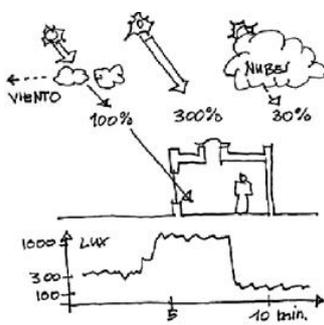
Vivienda Mz.Q lote 5  
Fotografía: Harold Tovar

## Iluminación

### Estado actual

Lima se ubica en la latitud  $12^\circ$  Sur, en la que los rayos solares inciden de manera casi perpendicular a los techos. El ingreso de luz a través de ventanas en los muros es limitado y el colchón de nubes que está presente la mayor parte del año dificulta aún más el ingreso de luz en los ambientes.

Adicionalmente, los vanos de las viviendas están mal dimensionados y en ocasiones los han tapeado por miedo a la inseguridad que los pobladores perciben en el entorno. Otro motivo para cubrir los vanos es la falta de confort térmico, por lo que deciden cubrir las aberturas para protegerse de la humedad y el frío.



Fluctuación de iluminación  
Fuente: Manual de la Iluminación ICARO

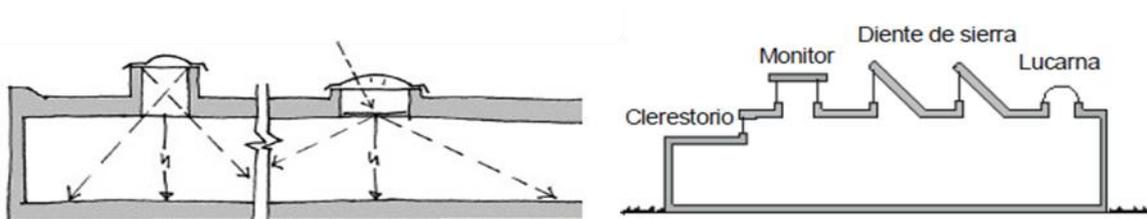
Vivienda Mz.H lote 11  
Fotografía: Harold Tovar

Vivienda Mz.D lote 1  
Fotografía: Harold Tovar

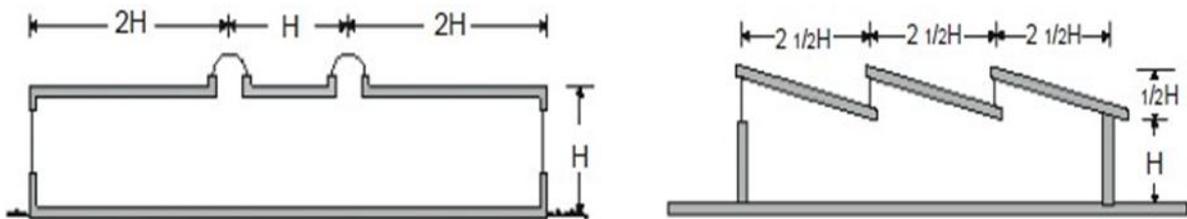
## Estrategias de diseño

En Lima, donde los rayos solares inciden de maneras uniformes y muy perpendiculares a lo largo de todo el año, es recomendable la iluminación cenital, ya que es más directa y más luminosa. Se puede optar por una iluminación cenital simple o una combinada.

Iluminación cenital simple (aberturas solo en los techos):



Iluminación cenital combinada (aberturas en techos y muros):



Esquemas de iluminación cenital simple y combinada

Fuente: Luz natural e Iluminación de Interiores. Capítulo 11 – Andrea Pattini

## Las Teatinas

Una estrategia de diseño adecuada es la utilización de teatinas. Son ventanas altas y estrechas que se ubican sobre el techo de las casas para dar luz y ventilación a las habitaciones interiores. Poseen características similares a un componente utilizado en Egipto, denominado 'malgaf' y se han utilizado en Lima desde los comienzos de la formación de la ciudad.



"Malgraf" de la Casa Al-Suhaymi,  
El Cairo (1648-1796)  
Fuente: James Steele, Hassan Falthy, Londres, 1988



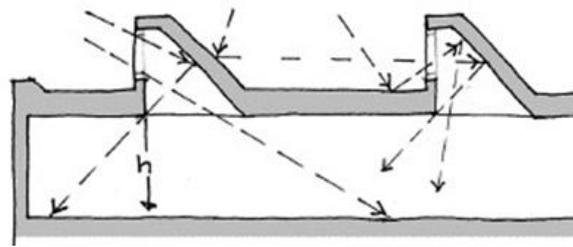
Teatina limeña en casa Riva Agüero  
Lima  
Fuente: James Steele, Hassan Falthy, Londres, 1988



Teatina Hotel Comercio  
Lima (1910)  
Fuente: Arq. Silvia Osnni

Egipto tiene una franja costera de clima cálido, con escaso régimen de lluvias, que recibe vientos del norte y ubicado en latitud norte. En la costa limeña hay un clima similar, menos cálido y con mayor humedad, pero con vientos del sur y en latitud opuesta. La importancia de la latitud está en que la abertura coincide no solo con la posibilidad de captar el viento dominante, sino en la dirección de menor inclinación del sol.

Esto permite una iluminación sin radiación directa, es decir, radiación reflejada. Así se evita también generar sobre calentamiento al interior del ambiente durante el verano. Otra ventaja de los agujeros en el techo es que cuando el aire caliente sube, puede salir por el techo y contribuir a la ventilación.

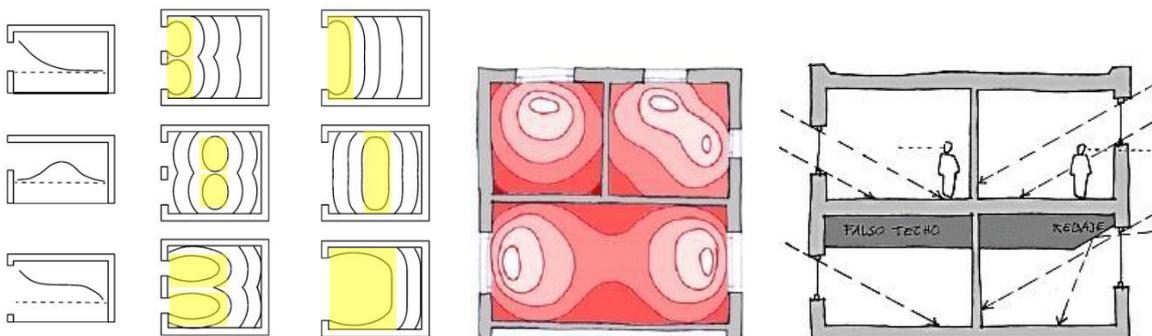


Cubierta con forma "diente de sierra" (teatina)  
Fuente: Manual de la Iluminación ICARO

#### Iluminación por vanos de muros:

Esto permite una iluminación sin radiación directa, es decir, radiación reflejada. Así se evita también generar sobre calentamiento al interior del ambiente durante el verano. Otra ventaja de los agujeros en el techo es que cuando el aire caliente sube, puede salir por el techo y contribuir a la ventilación.

Captación y distribución de luz de manera uniforme: Para un mismo fondo, diferentes alturas de dintel y tamaño de ventana generan distintas distribuciones de luz. Estrategias de diseño:



Esquemas de captación y distribución de luz con ventanas para diferentes vanos de techo

Fuente: Curso Sistemas Pasivos de Climatización. Módulo VIII\_Illuminación Natural Univ. Barcelona

Huella de Iluminación según posición de ventanas

Fuente: Manual de la Iluminación ICARO

Mejora entrada de luz con falso techo y rebaje

Fuente: Manual de la Iluminación ICARO

## Distribución de Huecos de Luz:

Ventanas en las fachadas: Producen una elevada iluminación bajo el hueco y una rápida disminución de luminosidad hacia el fondo del ambiente. Es por esto que se recomienda limitar el fondo útil (F) entre 1,5 y 2 veces la altura del dintel (D).

Ventanas en esquina: Con la misma superficie de ventana distribuida en 2 partes adyacentes se mejora la uniformidad del nivel de iluminación sin aumentar la superficie de ventana. Sin embargo, el fondo útil aumenta de manera moderada:  $F < 2$  a  $2,5 D$ .

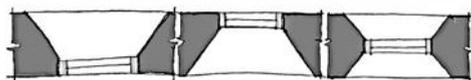
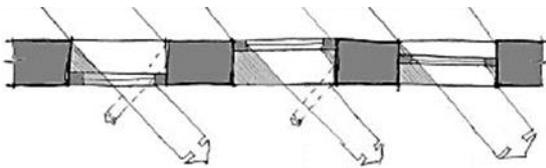
## Captación y Distribución de Luz:

La geometría del vano tiene diversos efectos sobre la cantidad de iluminación al interior. El grosor del cerramiento puede obstruir la entrada de luz, sobre todo en claraboyas, por lo que se deben diseñar rebajes en los marcos. En los cerramientos convencionales se puede considerar los siguientes criterios:

Marco al interior del vano: En verano la radiación solar absorbida por el vano queda al exterior y la ventana parcialmente sombreada. Al mismo tiempo queda protegida de la lluvia y el viento en invierno.

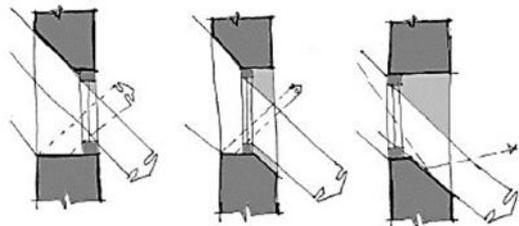
Marco al exterior del vano: Es mejor en condiciones de poca iluminación o de cerramientos gruesos, utilizando las superficies laterales interiores como reflectores, que se pueden optimizar con una alta reflectancia y derrame hacia el interior.

Marco en posición intermedia: Es ideal para reducir la obstrucción de la carpintería cuando la luz penetre con una inclinación considerable. No es recomendable para Lima (latitud baja).



Planta: posición de ventanas en muros gruesos

Fuente: Manual de la Iluminación ICARO  
ICARO



Sección: posición de ventanas en muros gruesos

Fuente: Manual de la Iluminación

El diseño en sección debe considerar la procedencia cenital de la luz natural, especialmente cuando existan obstrucciones visuales en el entorno, con mayor atención en el caso de patios y cuando la ventana esté en una posición alta del muro.

Una buena práctica de la arquitectura tradicional ha sido justamente “rasgar verticalmente” los muros para que la luz se “derrame” al interior, siendo frecuente la carpintería al exterior debido a la conveniencia del dintel horizontal.

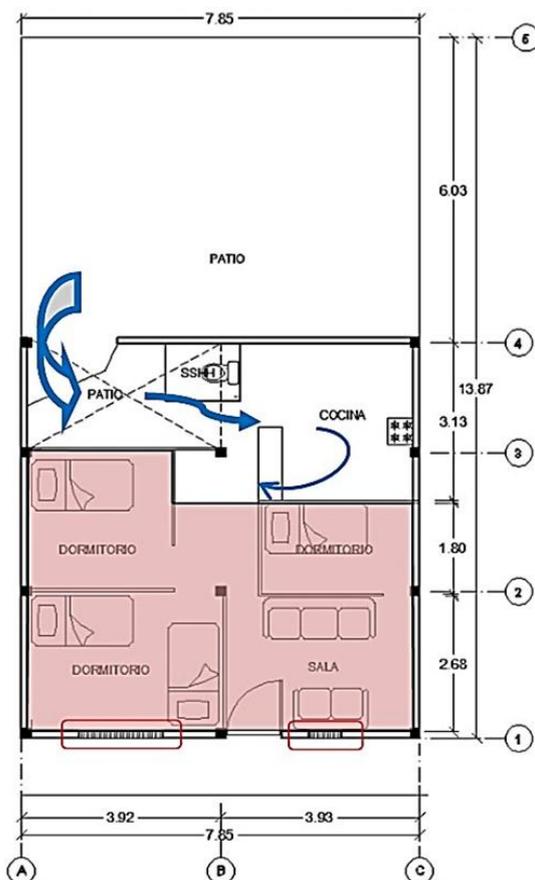
## Ventilación

### Estado Actual

En el sector de estudio se detectó viviendas sin entrada de aire fresco ni posibilidades de evacuar humos de manera efectiva.

Hay viviendas, como la ubicada en la Mz. F It.1 que cuenta con ventanas en fachada, pero han sido tapeadas y por consecuencia se generan zonas insalubres y oscuras dentro de la vivienda.

Ya que hay un único hueco de ingreso de aire, además de la puerta principal, no es posible generar ventilación cruzada y el aire que ingresa por el patio posterior no tiene salida.



El ingreso de aire se torna muy débil al pasar de la cocina al pasadizo interior, por lo que los dormitorios quedan aislados. El baño no cuenta con ventilación tampoco.

 Zona sin ventilación

Vivienda Mz.F It.1 - AAHH Ángeles del Paríso  
Elaboración de plano: Bach. Arq. Teresa Llanque/Sandra Barrantes



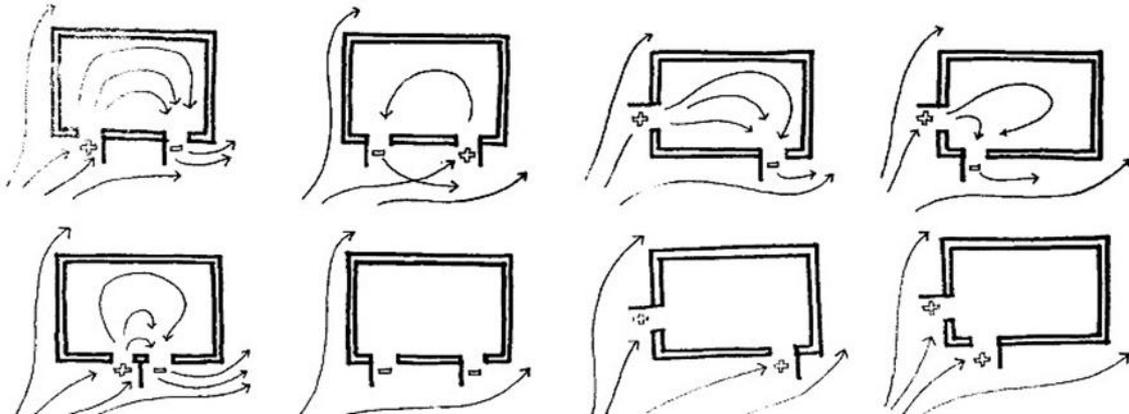
Vivienda Mz.H lote 12  
Fotografía: Harold Tovar/Joel Contreras

Vivienda Mz.D lote 4  
Fotografía: Teresa Llanque/Luigi Guevara

## Estrategias de Diseño

### Ventilación Unilateral inducida por turbulencia:

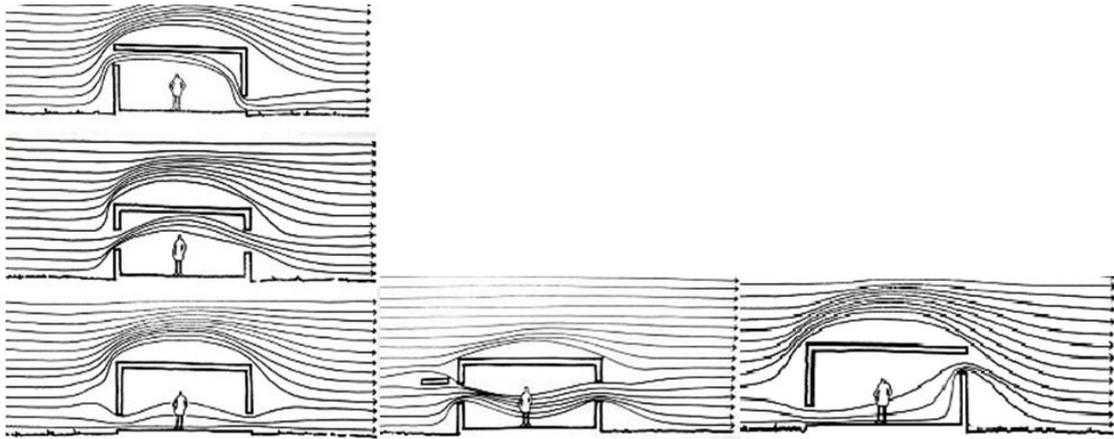
Este tipo de ventilación requiere dos agujeros para generar el movimiento del viento, uno de ingreso y otro de salida. En algunas ocasiones el ingreso de viento es mayor por uno de los agujeros y en otros casos, es igual de intenso.



Esquemas de estrategias: Ventilación Unilateral  
Fuente: Curso Sistemas Pasivos de Climatización.  
Módulo VI\_Estrategias de climatización - verano. Univ. Barcelona

### Ventilación Cruzada debido al viento:

La posición vertical de la apertura de entrada determina la altura del flujo de aire en el interior del edificio. La posición vertical de la puerta de salida no es tan significativa. Si se adiciona elementos de sombreado se puede modificar la altura del flujo de aire.



Esquemas de estrategias: Ventilación Unilateral

Fuente: Curso Sistemas Pasivos de Climatización. Módulo VI\_Estrategias de climatización - verano. Univ. Barcelona

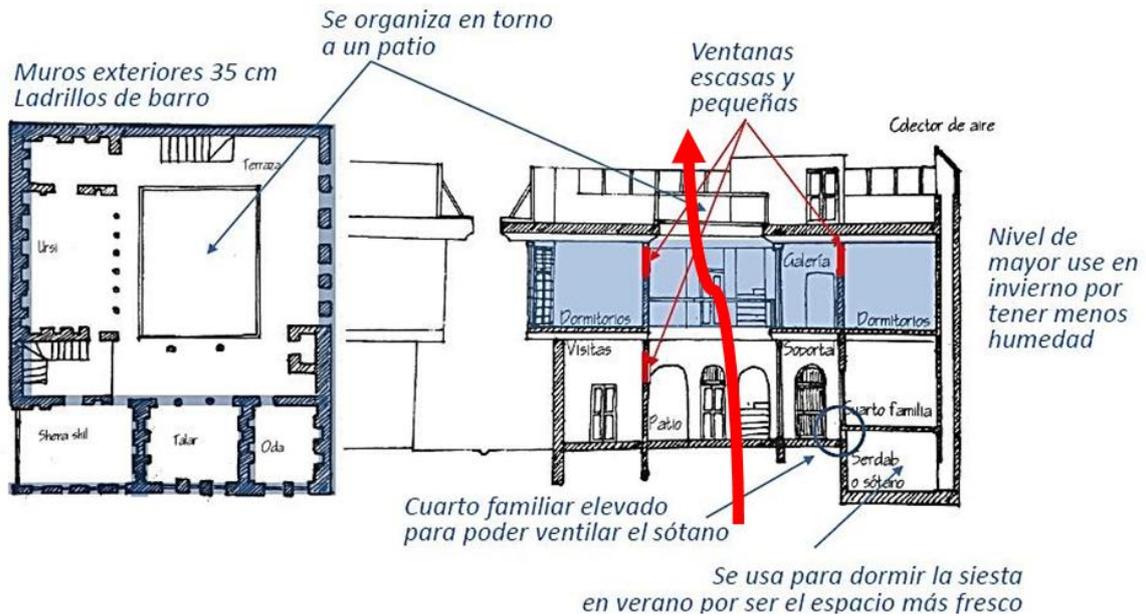
### Patio Árabe

Como Lima fue fundada por españoles, las soluciones bioclimáticas en su arquitectura tuvieron influencia del mundo árabe. Entre las estrategias para regular la temperatura y generar ventilación natural se utilizó el Patio Árabe. Corresponde a un tipo de arquitectura conocida como Casa Bagdad. La ciudad de Bagdad se ubica en una “latitud baja”, al igual que Lima. Es por esto que las características de esta arquitectura se han aplicado en las casonas del centro histórico, como la Casa Riva Agüero y el Hotel Comercio.



Patio Árabe en edificio de Hotel Comercio (Bar Cordano), Lima, 1910  
Fotografía: Arq. Silvia Onnis

## La casa Bagdad



Esquema de Casa Bagdad

Fuente: Curso Sistemas Pasivos de Climatización. Módulo II\_El Clima y su relación con la Arquitectura. Univ. Barcelona

El patio central regula el microclima dentro de la habitación, permitiendo ingreso de aire fresco desde el patio a las habitaciones en verano, ya que de día funciona como un pozo de aire fresco. La diferencia de temperatura genera movimientos de aire y por ende produce ventilación natural. El patio funciona como un gran ducto por el que el aire caliente puede subir con facilidad. Los patios, además de beneficiar la ventilación, proveen iluminación a los ambientes.

### Importancia de la ventilación en la vivienda

Es necesario ventilar los ambientes habitados para remover el calor excesivo y la concentración de olores. Es importante renovar el aire, para evitar acumulación de CO<sub>2</sub> y proveer de oxígeno al ambiente. Una buena ventilación contribuye a remover microorganismos, moho, hongos, ácaros, polvo y humo. Síntomas y enfermedades relacionadas con la calidad del aire interior:

La mala ventilación o la falta de la misma impiden que el aire se renueve, concentrando diversas sustancias y acumulando suciedad, virus y bacterias que pueden ser causantes de enfermedades.

Las más comunes son las enfermedades respiratorias, pero también puede verse afectada la piel, los ojos, etc.

<p><b>OJOS</b> Sequedad, picor/escozor, lagrimeo, enrojecimiento.</p>	
<p><b>VIAS RESPIRATORIAS ALTAS</b> (nariz y garganta) Sequedad, picor/escozor, congestión nasal, goteo nasal, estornudos, epistaxis, dolor de garganta.</p>	
<p><b>PULMONES</b> Opresión torácica, sensación de ahogo, sibilancias, tos seca, bronquitis</p>	
<p><b>PIEL</b> Enrojecimiento, sequedad, picor generalizado y localizado.</p>	
<p><b>GENERAL</b> Cefalea, debilidad, somnolencia/letargo, dificultad para concentrarse, irritabilidad, ansiedad, náuseas, mareo.</p>	
<p><b>ENFERMEDADES MAS FRECUENTES:</b></p> <p><b>HIPOSENSIBILIDAD</b> Neumonitis por hipersensibilidad, fiebre por humidificadores, asma, rinitis, dermatitis.</p> <p><b>INFECCIONES</b> Legionelosis (enfermedad del legionario), fiebre de Pontiac, tuberculosis, resfriado común, gripe. De origen químico o físico desconocido, incluido el cáncer.</p>	

Síntomas y enfermedades relacionadas la con calidad del aire interior  
Fuente: Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo

## Sobrecalentamiento

### Estado actual

Los techos de calamina son los más comunes y la opción más perjudicial ante la necesidad de regular la temperatura al interior de las edificaciones. Esto se debe a que cuando hay sol la calamina permite el ingreso de calor y sobrecalienta los ambientes. Cuando la temperatura del exterior baja, la calamina no tiene la capacidad de aislar y los ambientes se vuelven muy fríos.

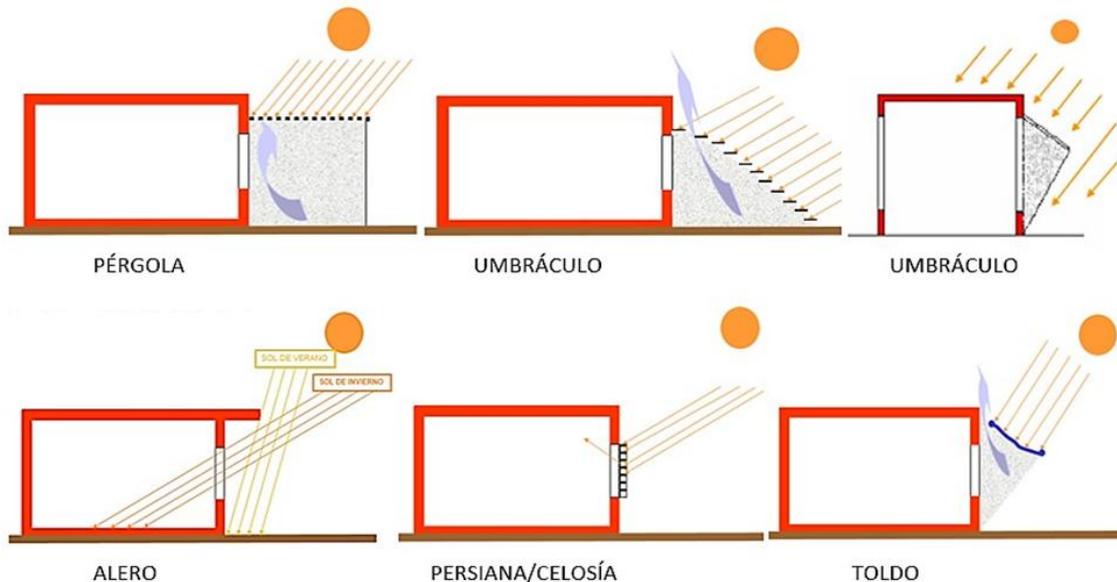


Unión entre muro y techo - Vivienda Mz.D lote 4/Vivienda Mz.G1 lote 4  
Fotografías: Bach. Arq. Teresa Llanque/Bach. Arq. Harold Tovar

## Sistemas de protección solar

Pérgolas: crean espacios sombreados y ventilados con estructuras ligeras anexas a la edificación. La geometría de la estructura controla la radiación.

Umbráculos: Es un sistema que genera un espacio sombreado entre el interior y el exterior. Este espacio está anexo al edificio y tiene conexión con la vivienda. Es un espacio intermedio que no necesariamente es útil y está permanentemente ventilado.



### Sistemas de Protección Solar

Fuente: Curso de Tecnología Ambiental – Arq. Alejandro Gómez - Universidad Ricardo Palma, Lima (2009)

#### Aleros y voladizos:

Son elementos arquitectónicos que están fijados a la fachada y sobresalen de manera horizontal para proteger de la radiación y la lluvia. Se diseñan tomando en cuenta el ángulo solar, permitiendo el ingreso solar en invierno y protegiéndolo del mismo en verano.

#### Persianas o celosías:

Son elementos que se adicionan a la fachada o se colocan al interior para dar protección ante la radiación solar. Generalmente se construyen en materiales opacos.

#### Toldos:

Son elementos móviles y flexibles situados verticalmente o con cierta inclinación delante de las aberturas que protegen. Si se dejan abiertas esto permite cierto grado de ventilación y pueden recogerse para regular el paso del sol.

## Frío extremo y humedad

### Estado actual

El ingreso del ingreso de frío y humedad en las viviendas ocurre debido a la descuidada unión entre materiales. Estas uniones son deficientes, ya que no son totalmente herméticas, por lo que no logran evitar la pérdida de calor por infiltración de aire frío. Las infiltraciones son intercambios de aire no controlados entre el interior y el exterior. Son una fuente importante de pérdida de energía y se producen al existir una alta permeabilidad y una diferencia de presión entre los dos lados del cerramiento:

Muro – marco de puertas/ventanas  
Marcos de ventanas – vidrios  
Muros – techos

La humedad es un factor que debe ser aprovechado, considerando que la zona de estudio se ubica en una zona desértica. La zona de Lomas es peculiarmente húmedo y esto representa una oportunidad para captar agua por medio de sistemas como atrapa nieblas.

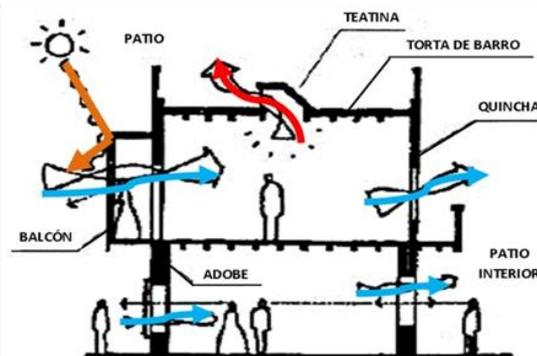
### Estrategias de diseño

#### Espacios Intermedios

Los espacios intermedios son una estrategia de captación solar semidirecta que contribuye al confort térmico durante el invierno o para las noches frías. También funciona para refrescar ambientes en el verano y evita pérdidas de calor durante el invierno. Funciona como colchón térmico, ya que regula los saltos térmicos entre un ambiente y otro.

#### El Balcón Limeño

Un elemento de diseño característico de la arquitectura limeña son los balcones, que regulan la incidencia directa del sol y funcionan como antecámara. Los balcones son elementos termo- reguladores, ya que el calor acumulado en él puede ingresar a la habitación o se puede liberar abriendo las ventanas, dependiendo de la estación del año.



Balcones en el Cento Histórico de Lima Estrategias de diseño bioclimático en casona limeña  
Fuente: Curso Arquitectura Bioclimática. Arq. Sofía Rodríguez – PUCP (2013)

## Materiales

### Materiales más utilizados

La selección incorrecta de materiales tiene por consecuencia la falta de confort térmico: frío extremo durante el invierno, especialmente por las noches, y sobrecalentamiento de los ambientes durante el día, en verano. Los materiales comúnmente utilizados en el sector son:

Muros: Ladrillos, bloques de tierra, triplay, nordex, calamina, madera, drywall, telas, lonas, yeso, esteras.

Techos: Calamina, aligerados de ladrillo, lonas, eternit.

Pisos: Cemento, tierra, piedra.

### Ciclo de vida de los materiales – materiales sostenibles

El “ciclo de vida de los materiales” es el conjunto de procesos por los que pasan a lo largo de su “vida”: Extracción, producción, transporte, uso y desecho/eliminación. Durante estos procesos se consume energía y se emiten gases de efecto invernadero, se consumen recursos y se genera residuos. La “energía incorporada” es el consumo total de energía a lo largo del ciclo de vida de un material.

BAJA	Arena, grava	0,01
	Madera	0,1
	Ladrillos sílicos calcarios	0,4
MEDIA	Planchas de yeso	1,0
	Ladrillos	1,2
	Cemento	2,2
	Fibras minerales de aislamiento	3,9
	Vidrio	6,0
ALTA	Plástico	10,0
	Acero	10,0
	Plomo	14,0
	Cobre	16,0
	Aluminio	56,0

Tabla de Energía Incorporada de algunos materiales

Identificar los impactos asociados al ciclo de vida de los materiales permite repensar la selección de estos con la finalidad de reducir esos impactos. Hay diversas maneras de reducir daños asociados a los materiales, y van más allá de utilizar materiales reciclados, ya que estos también consumen energía para ser procesados:

Utilizar menos material o re-utilizar uno ya procesado. Conservación de recursos vírgenes.

Atributos ambientales preferibles (eficientes energéticamente, embalaje reducido, uso eficiente del agua, bajo o nulo en sustancias tóxicas, baja energía incorporada, reciclable)

Preferir materiales obtenidos, procesados y manufacturados localmente

Seleccionar un material que tenga un impacto positivo en la sociedad

Elegir un material que beneficie la gestión de residuos de construcción (RDC) o que no genere nuevos residuos.

Materiales rápidamente renovables

Algunos ejemplos de materiales sostenibles:

**Bambú:** Es una planta de origen asiático que crece también en la selva peruana. Es de rápido crecimiento y se cosecha sin dañar la planta, tiene propiedades acústicas y se puede utilizar para hacer estructuras, muebles, cubiertas, etc. Su propiedad más resaltante es que duplica la dureza del roble rojo, por eso algunos lo llaman “el acero vegetal”.

**Linaza (semillas de lino):** Se convierte en linóleo, que es un recubrimiento de suelos a partir de resinas extraídas del lino, harina de madera, piedra caliza y pigmentos naturales. Es más durable que otros productos a base de aceite, con una vida útil de 20 años, es biodegradable y libre de toxinas.



Poliuretano ecológico/Paneles de agrofibras/Construcción con Bambú/Ladrillo ecológico CICLO  
Fuentes imágenes: <http://www.mimbrea.com/materiales-de-rapida-renovacion-para-la-construccion/> <http://servicioinformativodelaconstruccion.com/productos-reciclados-para-la-construccion/>

**Lana:** las fibras de lana pueden proporcionar aislamiento térmico de gran resistencia y larga duración. La lana se enlaza utilizando un 12% de adhesivo de poliéster, que no supone riesgos para la salud.

**Soja:** es un componente del poliuretano ecológico, que es un aislante de espuma proyectada a partir de aceite de soja y plástico reciclado. El aceite de soja también es un componente de pinturas a base de aceite, cemento pigmentado no tóxico y sellantes de madera. Este aceite se utiliza como membrana para cubierta de techos, ya que ayuda a disminuir el sobre calentamiento.

**Agro fibras:** Derivados de residuos de cosechas agrícolas como trigo, cáñamo o lino. Los desechos se comprimen y se hacen paneles de construcción ecológicos. Los materiales se comprimen a altas temperaturas, lo cual evita que se utilicen adhesivos químicos. Estos paneles tienen mayor resistencia que los de yeso, tienen buenas propiedades aislantes y acústicas y son resistentes al fuego y al moho.

**Ladrillo ecológico CICLO:** Es un ladrillo producido a partir de del reciclaje de residuos de construcción (RDC). La idea surgió como un proyecto de emprendimiento de dos peruanos al notar la gran disponibilidad de residuos de

construcción, que contaminaban espacios públicos y playas o que se acumulaban en botaderos informales. Este ladrillo cumple la normatividad peruana, tienen un precio competitivo en el mercado y es respetuoso con el medio ambiente. No solo tienen poca energía incorporada sino que permite el aprovechamiento de RCD y evita el consumo de nuevos materiales.

### Comportamiento de los materiales

Los materiales reflejan, captan, absorben, transmiten y emiten calor. Es por esto que los materiales no se enfrían, no ganan frío, sino que pierden calor. El color y la masa de las superficies que reciben radiación determinan la captación de calor.

Las superficies oscuras se calientan más que las claras ante la misma intensidad de radiación, debido a una propiedad de los materiales llamada absorptividad, que determina la cantidad de radiación incidente que estos pueden absorber. La absorptancia, por otro lado, es la cantidad de radiación incidente que finalmente es absorbida. Esta, se mide con valores entre 0,0 a 1,0

La emitancia (o emisividad) es la capacidad del material para emitir energía radiante. Todos los materiales tienen un coeficiente de emisividad de 0 a 1. Cuanto más pequeña sea la emitancia de un material, menor será el calor irradiado por su superficie.

Superficies	Absortancia $\alpha$	Emitancia	Superficies	Absortancia $\alpha$	Emitancia
Plástico blanco	0.05	0.92	Plástico blanco	0.05	0.92
Cal, yeso	0.08	0.95	Cal, yeso	0.08	0.95
Aluminio pulido	0.10	0.05	Aluminio pulido	0.10	0.05
Papel	0.25	0.95	Papel	0.25	0.95
Pintura blanca reciente	0.10 a 0.15	0.90	Pintura blanca reciente	0.10 a 0.15	0.90
Pintura colores claros	0.30 a 0.40	0.90	Pintura colores claros	0.30 a 0.40	0.90
Acero inoxidable	0.45	0.25	Acero inoxidable	0.45	0.25
Mármol	0.40 a 0.50	0.95	Mármol	0.40 a 0.50	0.95
Pintura colores medios y grises	0.50 a 0.70	0.90	Pintura colores medios y grises	0.50 a 0.70	0.90
Ladrillo rojo	0.65	0.93	Ladrillo rojo	0.65	0.93
Acero galvanizado nuevo	0.65	0.20	Acero galvanizado nuevo	0.65	0.20
Hormigón claro	0.60 a 0.70	0.88	Hormigón claro	0.60 a 0.70	0.88
Pinturas oscuras	0.80 a 0.90	0.90	Pinturas oscuras	0.80 a 0.90	0.90
Arena húmeda	0.90	0.95	Arena húmeda	0.90	0.95
Asfalto	0.95	0.95	Asfalto	0.95	0.95

Tabla de absorptancia y emitancia resaltando Materiales Reflectores

Tabla de absorptancia y emitancia resaltando Superficies Selectivas frías y calientes

Fuente: Curso Sistemas Pasivos de Climatización. Módulo IV\_Factores de Diseño. Univ. Barcelona, 2015

Hay materiales con baja absorptancia y emitancia, denominados materiales reflectores. Los materiales con una elevada absorptancia y emitancia son denominados cuerpos negros.

Hay materiales con baja absorptancia (no se calientan con la radiación del sol) y elevada emitancia, denominados superficies selectivas frías. Hay otros

materiales con alta absorción (absorben mucha radiación solar) y baja emitancia, denominados superficies selectivas calientes.



Vista panorámica del sector Paraíso  
Imagen: Bach. Arq. Harold Yupanqui

### **Selección de materiales**

Para captar calor en invierno se debe utilizar superficies absorbentes. Si la superficie captora se encuentra al interior del ambiente habitado, debe tener un factor de emisión alto. Esto permite que una mayor cantidad de calor llegue al usuario por radiación. Cuando la superficie captora se ubica en un ambiente no habitado, como una antecámara, que recibe incidencia solar indirecta o semi-directa, se puede utilizar un material con acabado selectivo caliente.

Un ejemplo de la selección inadecuada es el constante uso de la calamina tanto en nuestro país. Estas planchas de aluminio ondulado son una alternativa que también se utiliza como reemplazo del techo de paja o tejas de arcilla en la sierra y selva. Los beneficios con los que los usuarios justifican su uso son la larga vida del material y la facilidad y rapidez con la que se instala, pero este elemento no es un buen aislante térmico.

Las casonas limeñas son un buen ejemplo de la correcta selección y utilización de materiales. Estas se estructuran de la siguiente manera (ver esquema en acápite **4.3.5.2**. Estrategias de Diseño):

Muros primera planta: Bloques de adobe (tierra+paja)

Muros segunda y tercera planta: Paneles de quincha (estructura de madera+caña brava/bambú. Relleno y cobertura de barro).

La tierra es un material que capta calor durante el día y lo emite durante la noche, por lo que favorece la temperatura del primer nivel, manteniendo cada ambiente a una temperatura confortable tanto de día como de noche.

La quincha en cambio, no conserva el calor porque los paneles son muy delgados y esto ayuda a regular la temperatura en pisos superiores, donde se concentra el aire más caliente durante el día. Esto funciona porque el salto térmico en Lima no es tan significativo, entonces los pisos superiores no son tan fríos durante la noche.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **ENTORNO**

Es necesario que la Municipalidad implemente un sistema efectivo de protección para la zona de Lomas, que no permita más invasiones y asentamientos en áreas restringidas.

El crecimiento espontáneo está perjudicando a los pobladores ya que esto dificulta el acceso a servicios y la implementación de equipamiento urbano que cubra las necesidades de la población.

El equipamiento existente no cubre las necesidades de salud, comercio, recreación y educación en el sector de estudio.

10,25% de las familias están asentadas en terrenos de gran pendiente y corren riesgos muy altos ante un posible sismo.

25,64% de las viviendas están expuestas a desprendimiento de piedras que amenazan con desprenderse y afectar las viviendas ubicadas en las zonas más bajas.

38,46% respira aire cargado de polvo y considera que las calles de tierra, sin asfaltar, son uno de los mayores problemas.

El 12,82% manifestó que durante el invierno la humedad y la llovizna convierten la tierra en barro y se producen accidentes automovilísticos en la puerta de sus casas.

El 20,51% señaló que las escaleras resbalosas se vuelven especialmente peligrosas durante las noches, ya que no cuentan con suficiente iluminación.

25,64% de las familias declaró que hace falta un muro de contención en algún lugar cercano a su vivienda, o que la pirca existente es inestable/se encuentra en malas condiciones.

5,12% de las familias encuestadas habitan en un terreno cercano a un punto de contaminación o considera que su entorno es insalubre.

## SOSTENIBILIDAD EN LAS CONSTRUCCIONES

### Lineamientos de Sostenibilidad

	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
Selección del terreno	Suelos vulnerables en laderas, quebradas y zonas vulnerables a deslizamientos y desastres naturales.	Reubicar viviendas ubicadas en zonas de riesgo.
Uso sostenible de energía	Uso descontrolado de energía. Iluminación natural se desaprovecha por haber tapeado vanos. Consumo descontrolado.	Identificar dónde se generan los mayores consumos, y evaluar las posibilidades de reducirlo. Fomentar la generación y el uso de energías limpias y renovables.
Uso eficiente del agua	Uso ineficiente de agua potable. Desde hace 2 años cuentan con redes de agua y ahora se desperdicia.	Utilizar elementos captadores de neblina y almacenar el agua para regadío de áreas verdes. Tecnologías que permitan reducción en el uso de agua potable. Fomentar uso y re-uso del agua de manera eficiente y saludable.
Manejo responsable de los residuos sólidos	Acumulación de basura generada por la población por periodos largos generan focos de contaminación.	Instalación de botaderos en zonas de difícil acceso. Implementar sistema de baño ecológico seco en zonas que no cuentan con red de desagüe.
Uso adecuado de los materiales	Re-uso y reciclaje de materiales tóxicos o inapropiados.	Re-uso y reciclaje de materiales apropiados que contribuye a reducir desechos de construcción y la depredación innecesaria de recursos naturales. Uso de materiales locales que se renuevan con rapidez.
Calidad de los ambientes al interior	Iluminación y ventilación deficientes, problemas de confort térmico a lo largo del año. Emisiones tóxicas de materiales.	Considerar estrategias de diseño propuestas para mejorar iluminación y ventilación. Utilizar materiales aislantes y captadores para alcanzar confort térmico en verano e invierno. Reemplazar materiales tóxicos.
Entornos sostenibles	Asentamiento en áreas verdes o protegidas: Lomas del Paraíso.	Conservar y proteger el ecosistema de la zona. Fomentar restauración de zonas deterioradas por medio de espacios públicos y de recreación.
Participación de la población	Están organizados en comités. Equipamiento poco accesible, las distancias por recorrer caminando son largas y los terrenos peligrosos para adultos mayores y niños.	Fomentar vida en comunidad, organización de actividades en el barrio. La toma de decisiones debe involucrar a los vecinos, que participen en el desarrollo del sector.

## Introducción de tecnologías limpias

Toda vivienda necesita energía para hacer funcionar aparatos electrodomésticos, cocinar, climatizar el interior, iluminar ambientes, etc. Cuando la energía proviene de fuentes no renovables, como combustibles fósiles, su consumo genera emisiones de CO<sub>2</sub> al ambiente y lo contamina. Los recursos no renovables se agotarán en determinado momento, sin opción a renovarlos. Es por esto que debemos utilizar energías alternativas que provengan de fuentes renovables que no contaminen. Algunos ejemplos son la energía solar, eólica, hidroeléctrica, geotermal, biomasa, hidrógeno y la proveniente del océano.

Hay diversas tecnologías que funcionan consumiendo energía limpia, que se podrían implementar en el sector de estudio de manera eficiente y responsable:

Sistema Fotovoltaico:

Hay diversos productos que proveen iluminación y calor por medio de sistemas fotovoltaicos:

Los sistemas de iluminación Pico Phocos o el Sun King Pro, están compuestos por lámparas que se cargan por medio de un panel solar. El panel acumula la energía y se conecta directamente con la lámpara, que puede iluminar hasta 55hrs. continuas por cada carga completa, dependiendo de la intensidad en que se utilice. El sistema permite además la posibilidad de cargar celulares y hacer funcionar una radio pequeña.



Sistema Pico Phocos



Terma Solar



Alumbrado público

Fuente: Manual "Viviendas seguras y saludables" del proyecto ACCIH de la Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ), Julio 2013

En otros departamentos del Perú, como Arequipa, es muy común el uso de termas solares para calentar el agua. Estas se colocan en el techo de las viviendas y funcionan dependiendo de la cantidad de radiación acumulada. La energía solar también puede aplicarse al funcionamiento de alumbrado público.

#### Atrapanieblas:

Los captadores de niebla que usualmente se ubican en zonas altas como lomas son unas pantallas de diversos tamaños y sirven para recolectar el agua de la neblina. En Lima esta tecnología ya se utiliza y recolecta agua apta para consumo humano y riego de áreas verdes. Dependiendo del tamaño del captador de niebla y la cantidad de neblina se puede captar hasta 60 litros de agua durante una noche.



En una zona cercana a Lima se ha implementado esta tecnología por medio de la ONG Alimon. Se ha instalado una hilera de captadores planos para suplir la falta de abastecimiento de agua para consumo humano y agricultura.

En el poblado Chungungo, al norte de Chile hay una red de colectores que se conectan con cañerías de 7 kilómetros para abastecer a 120 viviendas de la localidad. Los atrapanieblas representan una alternativa para captar agua en nuestra ciudad, ante la ausencia de lluvias a lo largo del año.

#### Cocina Mejorada:

El humo generado por la cocina tradicional a leña o fogón carga el ambiente con humo perjudicando la salud de los habitantes. Las cocinas mejoradas brindan las siguientes ventajas:

1. La comida no tiene olor a humo y el proceso de cocción es más higiénico.
2. Minimiza el riesgo de volcaduras, accidentes y quemaduras
3. Ahorro de combustible
4. Concentración del calor
5. La persona que cocina tiene mejor postura
6. La chimenea libera de humo el aire que se respira dentro de la casa



Cocina mejorada de dos hornillas

Fuente: Manual de Cocinas mejoradas del proyecto ACCIH de la Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ)

El uso de cocinas mejoradas evita la contaminación al interior de las viviendas, generando ambientes libres de humo, lo que significa grandes beneficios en la salud de los usuarios. Al usar menor cantidad de leña, se reduce también las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Otros beneficios de utilizar una cocina mejorada:

Es de fácil construcción por lo que pueden hacerlas los mismos pobladores de la localidad.

Posee componentes que elevan su eficiencia energética y reduce los contaminantes.

Evita las enfermedades pulmonares e infecciones respiratorias.

Baño Ecológico con Biodigestor:

El ing. Miguel Hadzich, profesor de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) propone en su libro “Casas Ecológicas” Cap.2.4, un Baño Ecológico con Biodigestor.



Este baño cuenta con una terma solar para ducha y un biodigestor para el tratamiento de aguas expulsadas por el inodoro, que no contamina el subsuelo donde se almacenan los residuos.

Este sistema se complementa con uno de limpieza a base de juncos para reutilizar en irrigación de aguas tratadas.

Además hay otras alternativas de baño ecológico que no incluyen terma solar ni biodigestor y son más económicas. Hay diversas maneras de dividir los residuos y aprovecharlos para la producción de compost.

## HABITABILIDAD DE LAS VIVIENDAS

	CONCLUSIONES (*)	RECOMENDACIONES
Perdurabilidad	El 25,64% de las viviendas son construcciones provisionales o incipientes. Materiales frágiles y estructuras inestables, presentan óxido y hongos. No protegen de manera adecuada ante las inclemencias del clima.	Orientar a los pobladores respecto al diseño de estructuras y selección de materiales adecuados. Alertar a los habitantes del sector respecto a vulnerabilidades de su vivienda y a posibles amenazas del entorno.
Iluminación	Al menos el 56,41% de las viviendas tiene una iluminación deficiente. Vanos mal dimensionados y ventanas tapeadas. Iluminación artificial durante el día.	Aberturas en el techo orientadas al Sur para captar luz sin radiación solar directa. Ventanas de muros orientadas al Norte principalmente, también al Este y oeste para captar mayor incidencia solar.
Ventilación	Por lo menos el 41,02% de viviendas cuenta con ventilación inadecuada o nula. Vanos mal dimensionados en muros y ventanas tapeadas por ingreso excesivo de frío.	Aberturas en el techo orientadas al Sur para captar viento de la dirección dominante durante el verano. Aberturas en muros para generar ventilación cruzada.
Sobrecalentamiento	El 58,97% de las viviendas presenta exceso de calor en verano. Coberturas de techos son de materiales inapropiados.	Aberturas en el techo para permitir ventilación cenital e intercambio del aire caliente que sube durante el verano. Evitar materiales con elevada emitancia como las superficies selectivas frías (calaminas). En caso de utilizarlas considerar un aislante de agrofibra al interior de la vivienda.
Frío extremo	Infiltración de aire frío se da debido a los encuentros deficientes entre muros y techos, marcos de ventanas y muros, etc. Alta permeabilidad.	Verificar encuentro entre materiales, de tal forma que no se escape el calor ni ingrese aire del exterior por ninguna grieta. Considerar un aislante de agrofibra al interior de la vivienda.
Humedad	Pisos de tierra sin acabado o directamente acabados en cemento. La humedad se percibe como frío, ya que el suelo es el que calienta o enfría el aire de un ambiente. Alta permeabilidad.	Colocar acabado que cuente con aislante de la humedad. Podría ser una capa de piedra y arena, cubierta con tierra apisonada y acabado con aceite de linaza para impermeabilizar.
Materiales		Asesoría técnica a los pobladores para seleccionar materiales respetuosos con el medio ambiente, que tengan propiedades térmicas.

## CONSIDERACIONES BIOCLIMÁTICAS: DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LIMA

Como parte de las consideraciones generales de diseño bioclimático se debe considerar:

La orientación de la vivienda: En el hemisferio Sur, la fachada Norte es la de mayor incidencia solar, y la fachada Sur la de menor incidencia.

Tamaño y forma del edificio: En climas fríos no convienen grandes alturas de piso a techo, ya que será más difícil calentar el ambiente y mantenerlo a una temperatura de confort.

Los cerramientos deben tener capacidad térmica en invierno y producir inercia térmica en verano.

Los revestimientos deben producir efecto invernadero en invierno y ser de preferencia superficies selectivas frías en verano.

Los huecos deben captar sol en invierno y protección en verano, deben ser herméticos cuando hay frío y generar ventilación cruzada cuando hay exceso de calor.

El Arq. Martín Wieser Rey ha clasificado zonas según criterios de diseño bioclimático. Dentro de esta clasificación Lima Metropolitana está clasificada como Litoral Subtropical, para lo cual propone las siguientes recomendaciones generales de diseño bioclimático:

ZONAS CLIMATICAS								
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Litoral Tropical	Litoral Subtropical	Desértico	Continental Templado	Continental Frio	Continental muy Frio	Selva Tropical Alta	Selva Tropical Baja
ESTRATEGIAS								
1 Captación Solar	-2	-2 / 1	-2	-1 / 1	1	2	-2	-2
2 Ganancias Internas	-1	-1 / 1	-1	1	2	2	-1	-2
3 Protección de vientos	-1	-1 / 1	1	1	2	2	-1	-2
4 Inercia térmica	-1	1	2	2	2	2	1	-2
5 Ventilación diurna	2	1 / -1	-1	-1	-1	-2	1	2
6 Ventilación nocturna	1	1 / -1	2	1	-1	-2	1	1
7 Refrigeración evaporativa	1	1 / 0	2	1	0	0	-1	-1
8 Control de radiación	2	2 / 1	2	1	1	1	2	2
Imprescindible	2							
Recomendable	1							
Indistinto	0							
No recomendable	-1							
Peligroso	-2							

**Nota:**  
En los casilleros que existan dos valores (x/y), las recomendaciones se dividen según la estación (verano/invierno).

Zonas climáticas y estrategias de diseño arquitectónico – Arq. Martín Wieser

Fuente: Consideraciones Bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano

La tabla muestra como en la ciudad de Lima, ubicada en latitud 12°, las estrategias de diseño demandan aplicar el criterio personal según lo que se percibe en el contexto. Por ejemplo, la captación solar está resaltada con rojo, lo cual quiere decir que es peligroso fomentarla, pero a la vez está resaltado en verde claro, que significa que es recomendable. Esto sucede con todas las estrategias, salvo la número 4 que corresponde a inercia térmica.

Esto se debe a que, por ejemplo, una estrategia puede ser efectiva en verano y perjudicial en invierno. Si la estrategia implica un elemento de protección solar en verano, este debe ser removido en el invierno. Si se fomenta la circulación de aire en verano a través de dos vanos, probablemente estos deberán protegerse en invierno.

### Inercia Térmica

Es la estrategia más recomendable, es la capacidad de los elementos de acumular calor al interior o en las inmediaciones cercanas. La acumulación de energía permite aislar, amortiguar y retardar el paso de la misma desde y hacia los ambientes interiores del edificio. Algunos sistemas y recursos que generan inercia térmica son:

Muros anchos y pesados (adobe, piedra, ladrillo, concreto) tanto interiores como exteriores.

Presencia de mobiliario pesado y de otros elementos que acumulen energía de la radiación solar, de la temperatura diurna y de las propias ganancias internas. Las masas de agua (las fuentes, piletas y piscinas) al interior o muy cerca

La compacidad (diseño compacto) en la forma del edificio, es fundamental para que se genere inercia térmica en un conjunto. La rapidez en la pérdida o ganancia de energía (calor) por conducción entre el interior y el exterior del edificio será directamente proporcional al área expuesta del mismo. Una menor área expuesta aumenta la posibilidad de lograr una inercia mayor.

### Control de la radiación

También se recomienda evitar la incidencia solar directa sobre superficies exteriores de los edificios (viviendas), no solo para evitar el sobre calentamiento, sino también porque puede traer consecuencias negativas en la salud de los usuarios. Para determinar cuándo y cuánta radiación ingresa a los ambientes se debe considerar el uso que se le dará a los espacios y la capacidad de ventilación efectiva con que contará.

### Sistemas y recursos para el control de radiación:

Elementos de control solar para protección de vanos (aleros, toldos, persianas, celosías)

Generación de espacios de sombra como pérgolas o umbráculos

Dobles pieles en general (techos o muros) para protección de superficies exteriores

La versatilidad de la protección solar en climas moderados se justifica en la medida de las diferentes necesidades según la estación del año; mientras que en climas fríos, de las necesidades a diferentes horas del día. El eventual uso de vegetación de hoja caduca para este fin suele ser una solución a considerar.

Las dimensiones, el material y demás características del protector propuesto han de tener en cuenta, entre otras consideraciones, las particularidades del clima y el movimiento aparente del sol en el emplazamiento.

Es imprescindible definir con anticipación los requerimientos de visuales desde el interior de la construcción hacia el exterior, para evitar incompatibilidades entre aspiraciones de los usuarios y los elementos de protección.

## **BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES**

### **Bibliografía**

1. GESTO BARROSO, Belén. “La problemática de la carencia de Habitabilidad Básica”, Diplomatura de Habitabilidad Básica para la Inclusión Social: Instrumentos de ordenación territorial, planeamiento urbano y vivienda, Madrid, (2013)
2. GESTO BARROSO, Belén. “Habitabilidad Básica: Cuatro etapas”. Diplomatura de Habitabilidad Básica para la Inclusión Social: Instrumentos de ordenación territorial, planeamiento urbano y vivienda, Madrid, (2013)
3. GODOY MUÑOZ, Alfonso. “Sistemas Pasivos de Climatización.” Cuso de “Maestría en Certificaciones Energética y Arquitectura Bioclimática” Módulos I – VIII. Universidad de Barcelona, Barcelona (2015)
4. GÓMEZ RÍOS, Alejandro. Curso de Tecnología Ambiental - Sistemas de Climatización Natural – Universidad Ricardo Palma, Lima (2009)
5. GUARDINO SOLÁ, Xavier. (Director del capítulo) Calidad del Aire Interior. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Capítulo 44.
6. RODRIGUEZ LARRAIN, Sofía. Arquitectura Bioclimática. Lecciones de la arquitectura tradicional. CENTRO TIERRA INTE – PUCP (2013)
7. TOKESHI Juan, ZOLEZZI Mario, NORIEGA Carlos. Densificación habitacional, una propuesta de crecimiento para la ciudad popular- Lima. Programa Urbano – Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo - DESCO (2005)
8. WIESER REY, Martin Franz. “Las teatinas de Lima. Análisis energético-ambiental y perspectivas de uso contemporáneo.”
9. WIESER REY, Martin Franz. Cuadernos 14. “Consideraciones Bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano.”

Departamento Académico de Arquitectura, PUCP, 1era edición Lima (2011)

#### Otras fuentes

10. Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES) Mapa de riesgos del distrito Villa María del Triunfo (2011)  
[http://www.predes.org.pe/predes/images/mapa\\_gestionriesgos\\_VMT.jpg](http://www.predes.org.pe/predes/images/mapa_gestionriesgos_VMT.jpg)
11. Escuela Superior de Arquitectura de la Universidad de Navarra. La arquitectura norteamericana, motor y espejo de la arquitectura española en el arranque de la modernidad (1940-1965) Actas del congreso internacional. Pamplona (2006)
12. Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) Plan de Prevención por sismo para el distrito Villa María del Triunfo,  
13. Lima (2010)
14. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INDECI) Perfil socio-demográfico de las poblaciones en riesgo – Villa María del Triunfo. Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales. Lima (2005)
15. Gráficos climáticos: Climate Consultant
16. Gráficos climáticos: Weather Spark Beta. [www.weatherspark.com](http://www.weatherspark.com)
17. Municipalidad de Lima. PLAM – Plan Metropolitano de Desarrollo Urbano de Lima (2013)
18. Municipalidad de Lima. Barrio Mío. PUI - Proyecto Urbano integral – Villa María del Triunfo: Sector José Carlos Mariátegui. (2013)
19. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Red Interamericana de Centros de Salud en la Vivienda. Mayo 2001.
20. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) – Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales. Lima.
21. Imagen las ocho regiones naturales del Perú.  
<http://cienciageografica.carpetapedagogica.com/2011/08/8-regiones-naturales-del-peru.html>
22. <http://habitar-arq.blogspot.com/2009/05/residencial-san-felipe-i.html>