



REVISTA  
**CUADERNOS**  
**URBANOS**

EDICIÓN ESPECIAL HÁBITAT III

*Año 2, octubre 2016*

# Índice

CUADERNOS URBANOS  
Año 2 octubre 2016  
Edición especial Hábitat III



Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°: 2016-13548

**Comité editorial:**

Paul Maquet Makedonski  
Liliana Miranda  
Pedro Ferradas  
Eduardo Calderón de la Barca

**Edición General:**

Fabiola Espinoza Vergara

**Corrección de Estilo:**

Harry EcheGARAY Elmore

**Diseño, diagramación e impresión:**

Impresión: Gama Gráfica S.R.L.  
Jr. Risso 560, Lince. Lima, Perú  
Octubre de 2016  
Lima, Perú

INTRODUCCIÓN .....	05
LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES COMO INSTRUMENTO PARA EL DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE EN EL DISTRITO DE INDEPENDENCIA José Miguel Sato Onuma, Felipe Parado Paredes, Olga Lozano Cortijo .....	09
IQUITOS Y EL CAMBIO CLIMÁTICO Maritza Mayo D'Arrigo .....	16
VALORACIÓN ECONÓMICA DEL HUMEDAL DE VILLA MARÍA Y SU APOORTE EN LA RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PROVINCIA DEL SANTA, ANCASH Alejandro Flores Lozano .....	28
VISIÓN TRUJILLO 2021: UNA PROSPECTIVA DEL DESARROLLO URBANO A TRAVÉS DEL TRANSPORTE PÚBLICO Magdiel Torres Vanegas .....	42
RECOMENDACIONES EN SANEAMIENTO SOSTENIBLE PARA EL FUTURO DE LIMA METROPOLITANA Juan Carlos Calizaya Luna .....	52
BARRERAS AL POTENCIAL CONSUMIDOR DE PRODUCTOS ECO-EFICIENTES EN EL HOGAR PERUANO Mariella Siña Vicente .....	62
PROCESOS PARTICIPATIVOS PARA LA PLANIFICACIÓN URBANA INTEGRAL DE LOS BARRIOS POPULARES EN LIMA: LA ZONA DE JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI – VMT Andrea Venini Falconi .....	69
SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE MODELOS VERNÁCULOS EN AREQUIPA-PERÚ: REFLEXIONES SOBRE LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL Marco Antonio Vilca Mamani, Leopoldo Eurico Gonçalves Bastos .....	76

# Introducción

**E**l crecimiento de las ciudades durante estos últimos años se ha caracterizado por acrecentar desigualdades así como crear nuevos problemas propios de la convivencia humana. Por ejemplo, acuerdo al Informe 2015 de la OMS, 663 millones de personas viven actualmente sin acceso a agua potable en el mundo. A veinte años del encuentro Hábitat II (1996) la discusión sobre el futuro de nuestras ciudades y territorios coloca como imperativo el desarrollo de alternativas reales a los problemas mundiales del ahora.

A partir de una crítica a la ineficiencia del sector público, Hábitat II propuso modificar el papel desempeñado por los Estados en el abordaje de los problemas urbanos. En adelante, las políticas urbanas que rigieron en la mayoría de países, erigían como modelo a un Estado facilitador de la inversión privada que ejecute una política correctiva de los desajustes del mercado en materia de acceso a la vivienda, cobertura de servicios básicos y similares. Sin embargo, podemos decir, al cabo de veinte años que estos lineamientos poco han contribuido a la resolución de los problemas de la ciudad. Las ciudades han continuado creciendo de

manera caótica, se ha profundizado y extendido la situación de exclusión social, y se han incrementado la vulnerabilidad física y los problemas derivados de la convivencia humana.

La Nueva Agenda Urbana y los problemas del presente. Hábitat III es una oportunidad para que los gobiernos y la sociedad civil reflexionen en torno a la situación de las ciudades y propongan alternativas a los problemas actuales que las afectan, como son el cambio climático, la vulnerabilidad física y social de las ciudades, la pobreza y la inequidad, la depredación de nuestro entorno. Esto será posible sólo mediante el diálogo multiactoral, que coloque en el centro del debate a la persona humana, la naturaleza y el futuro del planeta, todos ellos gravemente amenazados por fenómenos ambientales, económicos, sociales, políticos y culturales, cuyas causas específicas debemos desentrañar pero que tienen como lugar común a la apabullante predominancia del mercado por sobre los intereses mayoritarios y el bien común. Sin embargo, la nueva agenda urbana propuesta por Naciones Unidas para Hábitat III no aborda aspectos fundamentales que están en la base de

estos problemas, como son la mercantilización de las ciudades, la apropiación privada de los bienes comunes, el derecho a la ciudad y la participación ciudadana, que deben ser ejes centrales de un debate que marque las grandes líneas del desarrollo urbano para los próximos 20 años.

**El Informe Nacional.** En el Perú el Informe Nacional proporciona una información valiosa acerca de la situación urbana actual en el Perú. No establece -sin embargo- una línea de continuidad histórica con el Informe Peruano hacia Hábitat II que permita evaluar los logros y limitaciones habidos en las políticas urbanas en estos últimos veinte años. Tampoco analiza de manera crítica lo realizado por el Estado y no puntualiza los principales problemas que están en agenda como son la vulnerabilidad urbana, el cambio climático, la gestión del territorio, la privatización de los espacios públicos, los déficits de agua y saneamiento, la inaccesibilidad de la oferta de vivienda para los sectores de menores recursos, la ausencia de políticas de prevención y planificación, los límites de la descentralización o la ausencia práctica de participación ciudadana en la formulación de políticas públicas. Por último, adolece de un enfoque de derechos que ponga al habitante en el centro de la reflexión.

**El Colectivo Hábitat Perú.** Constatamos que en los últimos años en el Perú la problemática urbana ha terminado haciendo crisis. La dinámica de la mundialización que gira en torno a las necesidades del mercado global, desordena la vida de los territorios, genera mayor desigualdad y

suscita una situación de conflictividad permanente con los actores locales, toda vez que no toma en cuenta ni el derecho de las personas, ni el hábitat de la población, ni la sostenibilidad ambiental. En las ciudades esta situación tiene múltiples expresiones que se manifiestan cada vez con mayor fuerza, lo que nos obliga a diseñar de manera concertada y participativa una agenda urbana para el país. Teniendo en cuenta estas consideraciones, organizaciones y redes de todo el país hemos decidido constituir el Colectivo Hábitat Perú con el objetivo de contribuir, desde la sociedad civil, al desarrollo de las políticas públicas urbanas en el país. En esa perspectiva, nos hemos propuesto elaborar propuestas integrales e inclusivas para la gestión democrática del territorio y el desarrollo sostenible; formular planteamientos para las políticas de desarrollo urbano sostenible y posicionar en la agenda pública el debate del tema del hábitat incorporando la perspectiva de la comunidad y la sociedad civil. En esa perspectiva el Colectivo Hábitat Perú, entre otras iniciativas, propone diseñar y poner en práctica un sistema de seguimiento y monitores de las conclusiones de Hábitat III, realizar audiencias públicas sobre el avance de los acuerdos de Hábitat III, apoyar y organizar campañas en temas específicos, emitir opinión sobre los temas de actualidad referidos al hábitat, facilitar el intercambio de experiencias entre gobiernos locales, y difundir las buenas prácticas y las lecciones aprendidas desde la sociedad civil. Una de las iniciativas realizadas como colectivo, es justamente la edición de este número de la Revista Cuadernos Urbanos que es una edición especial en el marco de la Cumbre Hábitat III, que reflexiona sobre ex-

periencias de gestión del hábitat y la planificación urbana que ha tenido lugar en el territorio peruano durante los últimos años.

**Necesidad de repensar la ciudad.** El colectivo Hábitat Perú sostiene que las ciudades forman parte de una red entrelazada de centros urbanos y rurales y que deben ser analizada en su contexto regional, como parte de territorios constituidos por una diversidad de actores y de intereses. Hoy en el Perú ellas carecen de una planificación orientada al bienestar de la población en armonía con su entorno. Las inversiones habidas en los últimos años han permitido modernizar algunas áreas urbanas pero han dejado a otras en una situación grave de precariedad y de vulnerabilidad, sin políticas e instrumentos de planificación que orienten y regulen las intervenciones urbanas. Cada uno de los agentes económicos ha gestionado y realizado inversiones respondiendo a sus propios intereses sin tomar en cuenta la necesidad de un desarrollo integral e inclusivo de la ciudad, ni su largo plazo.

Las ciudades peruanas son profundamente inequitativas, albergando a su interior a inmensos bolsones de pobreza, excluidos de los beneficios de la ciudad, segregados espacialmente, viviendo en pantanales, laderas de cerros o terrenos deleznable, sin políticas públicas adecuadas, generando gravísimos problemas que se complejizan al tiempo que surgen otros nuevos como son por ejemplo el Cambio climático. Es de hacer notar que los déficits actuales, las inequidades y la apro-

piación privada del territorio y de los espacios públicos, generan malestar y agudizan los problemas sociales afectando gravemente a la gobernabilidad de las ciudades.

Las administraciones, por su parte, guiadas por el principio de la inversión como único motor del desarrollo sin preguntarse cuáles son las condiciones de esa inversión y cuál su necesaria regulación, ha terminado dejando a la población inermes, sin posibilidad para objetar las políticas en curso.

**Nuestro enfoque.** Nuestras propuestas parten de un enfoque de derechos, especialmente el derecho a la ciudad, la inclusión social y sostenibilidad. El enfoque de Derechos es esencial para construir territorios más inclusivos, equitativos e integrados en la medida que procura construir un orden centrado en la creación de relaciones sociales basadas en el reconocimiento y respeto mutuo y la satisfacción de necesidades materiales y subjetivas. El derecho a la ciudad es el derecho a disfrutar la vida urbana y tomar parte en la su gestión. Y La inclusión social está referida a la posibilidad y la capacidad de gozar de derechos

Las propuestas del Colectivo Hábitat Perú. En el documento "Situación del Hábitat en el Perú: Propuestas desde la Sociedad Civil", el Colectivo Hábitat Perú aborda seis temas principales: Demografía urbana, tierra y planificación, medio ambiente y urbanización, gobernanza territorial y urbana, economía urbana y vivienda y servicios básicos. Para cada uno de ellos hace un diagnóstico

y luego, propuestas específicas. En ellos se señala:

1. La necesidad de mejorar el enfoque censal incorporando la perspectiva territorial acorde con un enfoque territorial del desarrollo.
2. Diseñar políticas e instrumentos adecuados para acceder equitativamente a los beneficios y oportunidades que ofrece la ciudad, priorizando la planificación concertada y participativa.
3. Priorizar el ordenamiento-ajuste territorial y la aprobación e implementación de la ley de cambio climático.
4. Otorgar facultades efectivas a las comunidades para la gestión de sus territorios y la institución de la consulta vecinal vinculante.
5. Relanzar de manera efectiva el proceso de descentralización democratizando las decisiones y transfiriendo mayor poder a las regiones y gobiernos locales.
6. Propender a que el mercado esté en concordancia con el derecho a la ciudad y el bien común, y promover el desarrollo de cadenas productivas sostenibles.
7. Bregar contra la informalidad y promover empleo digno.
8. Constitucionalizar los derechos a la vivienda y al agua y promover programas de vivienda social eco eficiente.
9. Atender las situaciones de riesgo en la que

se encuentran muchas familias, y priorizar la demanda de los sectores de menores ingresos atendiendo los déficits cualitativos de vivienda.

**Atender la emergencia:** Agua para todos y prevención de desastres. Uno de los principales problemas a atender, que constituye preocupación transversal, es el problema del agua, tanto en lo que se refiere a la superación de los déficits existentes y a su distribución inequitativa, como a su uso responsable y su producción, tomando en cuenta que los estudios especializados anuncian lo que se ha denominado el “stress” hídrico, que nos empezará a afectar como país en los próximos años como consecuencia del cambio climático.

Desde esa perspectiva, hará de éste problema una prioridad, en concordancia con lo anunciado por los sectores oficiales en el país. Del mismo modo, nos preocupa la situación de riesgo inminente en la que se encuentran muchas poblaciones de nuestro país, debido a su localización inadecuada y a los materiales poco resistentes con los que han sido construidas las viviendas, por lo que pondremos atención a la prevención de desastres y las medidas de adaptación al cambio climático.

Colectivo Hábitat Perú  
Lima, Octubre del 2016

# La gestión del riesgo de desastres como instrumento para el desarrollo urbano sostenible:

## Parque forestal eco-turístico sostenible Boca de Sapo, distrito de Independencia, Lima

José Miguel Sato Onuma  
josemsato@predes.org.pe  
Felipe Parado Paredes  
felipe@predes.org.pe  
Olga Lozano Cortijo  
olga@predes.org.pe

**Centro de Estudios y Prevención de Desastres-  
PREDES**

### Resumen / Abstract

En el distrito de Independencia de Lima se ha iniciado un proceso donde se conjuga la decisión política, la voluntad y participación de la población y la asistencia técnica, para reducir el riesgo de desastres con una mirada integral de gestión ambiental y desarrollo urbano ordenado.

Este proceso constituye un modelo de desarrollo sostenible, de manejo integral del territorio que reduce el riesgo, estabiliza laderas, se preservan las áreas de protección, se generan áreas de recrea-

ción y se controla la expansión urbana en zonas de alto riesgo de desastres.

**Palabras clave/ Keywords:** Vivienda informal, invasión de laderas, control urbano, reducción del riesgo de desastres, forestación.

### Introducción

El crecimiento urbano del distrito de Independencia se extiende progresiva e informalmente a zonas no aptas para fines de vivienda, sobre laderas de fuerte pendiente que sobrepasan los 20 grados de inclinación, en los que la autoconstrucción de viviendas con materiales de mala calidad y sin asesoría técnica, desestabilizan los taludes y agudizan las

condiciones de vulnerabilidad de las familias de bajos recursos que se asientan en esos espacios, ante la ocurrencia de probables sismos y lluvias intensas.

De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano 2014-2024 (PDU) del distrito de Independencia<sup>1</sup> y a las estimaciones realizadas por el Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES)<sup>2</sup>, el 48% de la población habita en condiciones de alto riesgo, en 68 asentamientos formalizados por el Organismo de Formalización de la Propiedad Informal (Cofopri) que cuentan con servicios básicos; y en 60 asentamientos que solo cuentan con planos de lotización visados por la municipalidad, válidos únicamente para la gestión de los servicios básicos<sup>3</sup>.

La tendencia a seguir ocupando las partes altas de las laderas en el distrito se mantiene, observándose nuevas “invasiones”, propiciadas principalmente por traficantes de tierras, que se ven incentivadas por la construcción de muros de contención, proyectos de agua y alcantarillado, promesas políticas de titulación de propiedad y medios que facilitan la accesibilidad hacia las partes altas<sup>4</sup>.

En la práctica, los intentos de la Municipalidad de

Independencia por regular la ocupación informal de los suelos a lo largo de los años, ha consistido en visar los planos de lotización de las invasiones. De otro lado, en los últimos años, cuando han decidido desalojar algunas invasiones, no han contado con el apoyo de la Policía ni de la Fiscalía, porque no pueden demostrar que esos suelos son de su propiedad. Lo que sí ha funcionado es la reacción inmediata, y más violenta que la de los invasores, de los pobladores que veían “invadida” la parte superior de su asentamiento.

### Descripción del problema

La actual ocupación de laderas de fuerte pendiente (más de 20 grados) en Independencia, en áreas calificadas de Protección y Tratamiento Paisajista - PTP<sup>5</sup>, por viviendas autoconstruidas de manera informal y sin asesoría técnica, las expone a la ocurrencia de sismos o lluvias intensas, e incrementa el riesgo de desastres de viviendas consolidadas que se encuentran en la parte baja de estas, por probables deslizamientos de taludes, configurándose un desastre de magnitud. Las viviendas formales se ubican en zonas calificadas de Reglamentación Especial por Condiciones de Vulnerabilidad y Riesgo<sup>6</sup>.

La ocupación de las laderas de los cerros se da a pesar de la existencia de normatividad que expresamente lo prohíbe, como la Ordenanza N° 1015 - MML – 2007, entre otras que restringen dicha ocupación.

Cuando se produce una ocupación informal y la Municipalidad quiere ejercer su autoridad, recurre al apoyo de la Policía y de la Fiscalía para el desalojo respectivo. Sin embargo, no intervienen si la Municipalidad no demuestra que tiene la propiedad de los terrenos invadidos<sup>7</sup>.

Esta situación es aprovechada por los propiciadores de estas invasiones, que son verdaderos traficantes de terrenos que usan la violencia física para amedrentar a las personas y/o funcionarios que se oponen o cuestionan la ocupación.

A nivel institucional es la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales (SBN) la que tiene a su cargo la administración y supervisión de los bienes estatales, debiendo adoptar las acciones necesarias para su defensa administrativa y judicial (Ley N° 29151).

Según los especialistas<sup>8</sup>, con la aprobación de la Ley N° 30076 (19 de agosto del 2013) y la Ley N° 30230 (12 de julio del 2014) se ha producido una ruptura en la regulación y el tratamiento de las invasiones, dando lugar a interpretacio-



nes distintas respecto a las funciones de las autoridades.

La SBN, la Policía Nacional del Perú y el Ministerio Público/Poder Judicial, forman la tríada para la efectiva protección de los bienes del Estado.

<sup>1</sup> Municipalidad Distrital de Independencia. (2014). Plan de Desarrollo Urbano del Distrito de Independencia 2014 -2024. Lima. (Aprobado por Acuerdo de Concejo N° 084-2014-MDI, del 30 de diciembre del 2014).

<sup>2</sup> Centro de Estudios y Prevención de Desastres – PREDES. (2015). Censo y Estimación de Población y Vivienda en el distrito de Independencia, de los AAHH ubicados en zonas de Riesgo. Lima. (Presentado a la Municipalidad Distrital de Independencia, el 01 de febrero del 2016).

<sup>3</sup> Ordenanza N° 0190-2009-MDI, del 21 de setiembre del 2009; Ordenanza N° 0195-2009-MDI, del 30 de noviembre del 2009; Ordenanza N° 0213-2010-MDI, del 30 de junio del 2010.

<sup>4</sup> Proyecto Instalación del servicio de accesibilidad por cable -teleférico que conecte los distritos de Independencia y San Juan de Lurigancho, provincia de Lima. (Código SNIP 302735). Proyecto Ampliación y Mejoramiento de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado del Esquema Independencia, Unificada y Ermitaño – Distrito de Independencia. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (Obras se iniciaron el mes de abril del 2016).

<sup>5</sup> PDU 2014-2024.

<sup>6</sup> PDU 2014-2024.

<sup>7</sup> El artículo 23 de la Ley N° 29151 de la SBN, dice: “Los predios que no se encuentren en el registro de predios y que no constituyen propiedad de particulares ni de las Comunidades Campesinas y Nativas, son de dominio del Estado (...)”.

<sup>8</sup> Guerra Cerrón, J. (2015, febrero). Defensa de los inmuebles. Jurídica, suplemento de análisis legal de El Peruano, p.2.

## Experiencia de control urbano y reducción del riesgo de desastres

En el año 2015, con la intervención del Programa Reducción del Riesgo en Áreas Vulnerables del distrito de Independencia, provincia de Lima, que PREDES viene ejecutando en convenio con la Municipalidad distrital de Independencia y con el apoyo de la Oficina de asistencia para desastres en el extranjero de los Estados Unidos – OFDA/USAID (por sus siglas en inglés), a partir de reuniones y talleres para la identificación de peligros y vulnerabilidades con vecinos y dirigentes de los asentamientos humanos El Volante II y El Volante III (ver ubicación en el mapa 1), se pudo establecer que una nueva invasión en la parte alta, es decir un hipotético “El Volante IV”, significaría incrementar el riesgo de desastres ante sismos o lluvias intensas.

La historia de los asentamientos El Volante II y El Volante III grafica claramente lo que viene ocurriendo en el distrito desde hace décadas, es decir, la ocupación de las laderas de los cerros, cada vez en cotas más altas.

El asentamiento humano El Volante II es producto de una invasión que se ubicó desde el año 1974 en las partes altas de lo que es el pueblo joven El Volante<sup>9</sup>, y en su fracasado intento de conformarse como

un comité del pueblo joven, se constituyó como un asentamiento independiente que obtuvo la formalización de sus predios por el Cofopri el año 2000.

El asentamiento humano El Volante III ocupó las partes altas de El Volante II el año 2004, y obtuvo el 2010 la visación de sus planos de lotización por la Municipalidad de Independencia<sup>10</sup>, para la gestión de servicios básicos, pero no se le reconoce propiedad alguna sobre el terreno ocupado.

Los vecinos de El Volante III rechazaron el año 2014 una pretendida invasión de las partes altas del asentamiento. Pero la posibilidad de la ocupación de esas áreas subsiste, inclusive por parte de los propios vecinos de El Volante III.

Tanto el Cofopri<sup>11</sup> como la Municipalidad de Independencia<sup>12</sup> consideraron como una condición para la formalización de los predios, la arborización o recubrimiento vegetal como una medida de reducción del riesgo de desastres y, de hecho, en la zona existen árboles que tienen más de doce años, lo que da cuenta de la conciencia de algunos vecinos con respecto a la medida, aunque con una especie no adecuada como el predominante eucalipto.

En Independencia, el 43,8% de la población (90.416 personas), que habitan en 68 asentamientos



humanos formalizados con títulos de propiedad por el Cofopri, se encuentran en la Zona de Reglamentación Especial por Condiciones de Vulnerabilidad y Riesgo (ZRE III)<sup>13</sup>.

Como resultado de las reuniones y coordinaciones con los dirigentes y pobladores de los asentamientos humanos El Volante II y El Volante III, y con la Gerencia de Gestión Ambiental de Independencia, se estableció que la forestación también puede ser una medida de control de las invasiones y de reducción del riesgo de desastres.

Con el apoyo de PREDES, se instalaron de manera experimental trescientos plantones de árboles nativos, siguiendo las recomendaciones del estudio Diseño de plantación para estabilización de laderas de los AA.HH. El Volante II y III del Distrito Independencia (PREDES, 2015). Y a partir de una segunda experiencia en otro sector del distrito, se colocó un sistema de riego por goteo. El riego y mantenimiento de la plantación está a cargo de la población de El Volante III y de la Gerencia de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Independencia.

<sup>9</sup> El pueblo joven El Volante formó parte de las «Urbanizaciones Populares» que constituyeron el distrito de Independencia, creado el 16 de marzo de 1965 (Ley N° 14965).

<sup>10</sup> Ordenanza N° 0213 – MDI – 2010 que otorga facilidades para la aprobación de planos de lotización y trazado de vías, así como constancias de posesión para fines de servicios básicos, dicta medidas complementarias para mitigar zonas de riesgo y prohíbe la ocupación de laderas de cerros. (El Peruano, 7 de julio de 2010).

<sup>11</sup> En mérito a las leyes N° 27972, N° 28391 y N° 28687, se restituyó a las municipalidades provinciales la competencia en materia de saneamiento físico legal de posesiones informales, para lo cual celebraron convenios interinstitucionales con el Cofopri.

<sup>12</sup> Ordenanza N° 0213 – MDI – 2010, artículo 5.

<sup>13</sup> PDU 2014-2024

<sup>13</sup> PDU 2014-2024

Para complementar la forestación como una medida de reducción del riesgo, se ha considerado por PREDES, en la zona de los asentamientos, la construcción de diques reguladores de flujos de lodo.

La Municipalidad de Independencia ha propuesto la creación del Parque forestal ecoturístico sostenible Boca de Sapo<sup>14</sup>, con el fin de dar sostenibilidad al área forestada y su ampliación a toda la quebrada donde se ubican los asentamientos El Volante II y El Volante III, así como asegurar el compromiso de los vecinos en el mantenimiento de la plantación.

El futuro Parque, que sería con pago de derecho de ingreso, consideraría senderos, miradores y espacios recreativos, en un área que abarcaría hasta el divortium aquarum de la quebrada, haciendo un total de 14 hectáreas<sup>15</sup>(ver Foto ).



Se están realizando las gestiones ante la Superintendencia Nacional de Registros Públicos – SUNARP, para el saneamiento físico legal y la titularidad del área del parque forestal por parte de la Municipalidad de Independencia, que permita, de otra parte, asegurar por derecho la protección de la zona.

Para el riego de la futura plantación y de otras áreas potenciales ya identificadas<sup>16</sup>, la Municipalidad de Independencia realiza las gestiones finales para disponer de la administración del proyecto Planta de tratamiento de aguas residuales para el riego de espacios verdes urbanos<sup>17</sup>, y cuenta con cisternas operativas para el abastecimiento de agua tratada a las áreas verdes.

## Resultados

Las condiciones para implementar experimentalmente modelos para la construcción de escenarios urbanos deseables y posibles, en el espacio de los asentamientos humanos El Volante II y El Volante III, es viable, contando para ello con la instrumentación de las competencias y atribuciones de las unidades orgánicas respectivas de la Municipalidad, el compromiso de la población y la aplicación de la normatividad necesaria.

Para ello, el Municipio creó mediante Resolución de Gerencia Municipal N° 219-2016-GM-MDI, del 16 de junio del 2016, la Comisión Técnica de Control urbano, forestación y seguimiento de las zonas

de alto riesgo por desastres en el distrito Independencia, conformada por las Gerencias de Gestión Ambiental; Desarrollo Urbano; Infraestructura Pública; Promoción de la Inversión y Cooperación; Planificación, Presupuesto y Racionalización; Desarrollo Económico Local; Fiscalización y Control Municipal; y la Sub Gerencia de Imagen Institucional y Participación Vecinal.

La Comisión Técnica tiene como objetivo, entre otros, formular procedimientos administrativos que permitan a la Gerencia Municipal ejercer, promover y favorecer la realización de programas, proyectos piloto o actividades de impacto relacionados con la forestación de laderas, como una medida de control urbano, adaptación al cambio climático, y prevención del riesgo de desastres en el distrito de Independencia, e implementar dichos procedimientos en la ejecución del proyecto piloto del Parque forestal ecoturístico sostenible Boca de Sapo.

## Conclusiones y recomendaciones

Se ha iniciado un proceso importante en el distrito de Independencia, donde se conjuga la decisión política, la voluntad y participación de la población y la asistencia técnica, para reducir el riesgo de de-

sastres con una mirada integral de una gestión ambiental y desarrollo urbano ordenado.

Este proceso se constituye como un modelo de manejo integral del territorio que, usando la forestación como herramienta, reduce el riesgo de desastres, estabiliza laderas, se preservan las áreas de protección, incrementa opciones de áreas de recreación y se controla la expansión urbana en zonas de alto riesgo.

A partir de la experiencia desarrollada en Independencia, se recomienda que todo proceso futuro de formalización de asentamientos humanos en laderas, debe prioritariamente considerar el riesgo de desastres en el que se encuentran esos asentamientos para su formalización, y la implementación de medidas apropiadas al entorno y la cultura, como la forestación.

Las medidas estructurales de reducción del riesgo que se implementen deben considerar, en la medida de lo posible, valor agregado que permita satisfacer otras necesidades de la población en riesgo, de tal modo que refuerce su involucramiento en su sostenibilidad.

## Bibliografía

Municipalidad de Independencia. (2014). Plan de Desarrollo Urbano 2014-2024. Documento no publicado, aprobado por Acuerdo de Concejo N°084-2014-MDI, del 30 de diciembre del 2014.

PREDES. (2015). Diseño de plantación para estabilización de laderas de los AA.HH. Volante II y III del Distrito Independencia. Documento no publicado.

Fotos y gráfico: Héctor CHAMBI OLGUÍN, Comunicador del Programa, PREDES.

Mapa A-1: PREDES

Formato de autorización de publicación firmado por el Presidente del Consejo Directivo de PREDES (Adjunto

<sup>14</sup> En proceso el Decreto de Alcaldía de creación del parque.

<sup>15</sup> PREDES realiza la formulación del proyecto.

<sup>16</sup> Se han identificado aprox. 100 ha a nivel del distrito que tienen características similares a El Volante III.

<sup>17</sup> Proyecto ejecutado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, y las gestiones para su funcionamiento se hacen ante Sedapal.

# Iquitos y el cambio climático

Maritza Mayo D'Arrigo

Illariy, Consultoría, Desarrollo Urbano y Territorial  
maritza.mayo@gmail.com

**RESILIENCIA:** Impactos de cambio climático.

## Resumen

El cambio climático ya está presente en las ciudades, afectando a unas ciudades más que a otras. Una de las ciudades más afectadas es Iquitos, la ciudad más importante de la Amazonía peruana. Debido a la variabilidad climática son cada vez más frecuentes y más intensas las inundaciones, lo que ocasiona que el agua de los ríos inunde la ciudad deteriorando la calidad de vida de sus habitantes, ocasionando además pérdidas en infraestructura por miles de soles. Iquitos está rodeada de la mayor extensión de bosques del Perú, los cuales son un recurso importante para enfrentar el cambio climático, pero esta riqueza no es reconocida como tal por la mayor parte de su población. Esta ciudad amazónica es sumamente vulnerable por la calidad de su habitabi-

lidad urbana, pero también porque no dialoga con su entorno, específicamente con dos de sus recursos naturales clave: los ríos y el bosque. Para que Iquitos y su entorno sean resilientes, se debe evaluar las actuales condiciones de vida, actuar sobre sus vulnerabilidades estableciendo un diálogo entre la ciudad y su entorno.

**Palabras clave:** Iquitos / cambio climático / bosques.

## Iquitos y el cambio climático

Loreto es el único departamento del Perú que limita con tres países (Ecuador, Colombia y Brasil), ocupando el 28,7% del territorio nacional, características que destacan su gran importancia geopolítica. Por el departamento discurre el Amazonas, el río más caudaloso y una de las siete maravillas naturales del mundo. Loreto además tiene

el 51%<sup>1</sup> y 55%<sup>2</sup> de nuestra Amazonía y bosques, respectivamente<sup>3</sup>. Todos estos recursos le dan una posición privilegiada a nivel internacional en la lucha contra el cambio climático. Sin embargo, a pesar de estas valiosas singularidades, su capital, Iquitos, no solo tiene problemas graves como cualquier otra ciudad del país, sino que además no hace suyos sus potentes recursos naturales, no

se identifica con sus bosques, ni tiene una buena relación con los ríos que la rodean, la ciudad colapsa cada vez más frecuentemente debido a las inundaciones. Iquitos evidencia más que ninguna otra ciudad, que no puede pensar en su capacidad de resiliencia sin mirar más allá de sus fronteras urbanas.

## LOS BOSQUES DE LORETO

Loreto tiene una superficie de cobertura forestal aproximada de 36.139.780 hectáreas, la más grande en el Perú, lo que representa un enorme potencial para realizar acciones frente al cambio climático. Sin embargo, en los últimos años se ha incrementado la deforestación (2001 – 2014), en un 41%, al año 2014 tenía 35.222.116 hectáreas.

Los bosques de Loreto son sumamente importantes en la lucha contra el cambio climático, así se tiene que a la fecha se ha conseguido el siguiente financiamiento internacional:

- El Directorio del Fondo Verde para el Clima - FVC (Green Climate Fund) aprobó el financiamiento para el proyecto Construyendo Resiliencia en los Humedales de la Provincia Datem del Marañón del Perú, presentado por el Fondo de Promoción de las Áreas Naturales Protegidas del Perú (Profonanpe), en noviembre de 2015. Este proyecto tiene como objetivo mejorar la capacidad de sobreponerse a las amenazas generadas por el cambio climático por parte de las comunidades indígenas que habitan los humedales ricos en carbono en la provincia Datem del Marañón, en Loreto; además de reducir la emisión de gases de efecto invernadero ocasionados por la deforestación que se ha venido dando en la zona. Los humedales, ubicados en esta provincia, tienen la mayor capacidad de retención de carbono de la selva peruana. Dentro de ellos, se encuentra incluso una zona que ha sido reconocida como sitio Ramsar, de importancia internacional.

<sup>1</sup> Gobierno Regional de Loreto b.

<sup>2</sup> Dourojeanni, Marc 2013.

<sup>3</sup> Dada su gran extensión, los bosques peruanos constituyen una reserva importante de carbono a nivel global. Sin embargo, la deforestación de los bosques es alta, y viene aumentando de manera acelerada, generando el 51% de todas las emisiones de gases de efecto invernadero del Perú (MINAM, 2015) Cuando se pierde los bosques también se pierden su biodiversidad y diversos recursos naturales

...

El stock total de carbono en los humedales del Datem del Marañón se estima en alrededor de 3.780 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>. En la zona de intervención del proyecto habitan siete pueblos indígenas que son originarios del Marañón: los wampis, kandozi, awajún, chakra, achuar, quechua y shawi. Profonanpe, entidad ejecutora del proyecto, podrá financiar programas o proyectos orientados a la mitigación y adaptación al cambio climático por un monto individual de hasta diez millones de dólares.

- Creación del Parque Nacional Sierra del Divisor en noviembre de 2015, ubicado en las regiones de Ucayali y Loreto, en el límite con Brasil. La categorización permitirá proteger un territorio de 1.354.485,10 hectáreas de la tala ilegal y el cultivo ilegal de coca, se generará mayor seguridad jurídica a través de la titulación de las comunidades aledañas, y se promoverá actividades económicas sostenibles. Se protegerá un área única que brinda a los peruanos y al mundo servicios ecosistémicos incomparables que suman para enfrentar el cambio climático y asegurar la sostenibilidad alimentaria. Se calcula que con la categorización de Sierra del Divisor como parque nacional se evitaría generar más de 150 mil toneladas de CO<sub>2</sub> al año, equivalente a S/ 2.365.889 en venta de créditos de carbono al año. Para el reconocimiento de este parque nacional, se ha realizado la consulta previa a los pueblos indígenas matsés, ashéninka, huambisa, isconahua y shipibo-conibo. Este anuncio ha empezado a ver resultados positivos: el Andes Amazon Fund ha comprometido un millón de dólares para la gestión del Parque Nacional Sierra del Divisor.

## LAS COMUNIDADES NATIVAS Y LOS BOSQUES

La relación armónica de las poblaciones indígenas con la naturaleza y más concretamente con el bosque amazónico- es una de las más importantes riquezas que tiene el departamento de Loreto. Las 815 comunidades nativas registradas en Loreto y las cuatro millones de hectáreas de bosques que poseen, así como una población nativa que representa el 12% de habitantes del departamento, se manifiesta en un contexto socioeconómico ambiental altamente complejo en el que el manejo sostenible del bosque debe jugar un rol preponderante<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Malleuz I.

## Iquitos

Iquitos se ubica en el área de confluencia de los ríos Nanay e Itaya sobre el río Amazonas y se constituye en el principal centro urbano del departamento de Loreto. La ciudad de Iquitos, según el Instituto Nacional de Estadísticas (INEI), al 2015<sup>5</sup> tenía 437.376 habitantes, con una tasa de crecimiento de 1,13 %, entre los años 2014 y 2015, la cual viene decreciendo en los últimos años<sup>6</sup>.



El área metropolitana de Iquitos está integrada por los distritos<sup>7</sup>: Iquitos, con el 41,90% de la población; Punchana, 18,70%; San Juan Bautista, 23,80%; y Belén, con el 15,60% (INEI, 2007). Esta área metropolitana se complementa con las localidades de Mazán, Indiana, Orellana, Tamshiyacu y Nauta, localidades que se constituyen a la vez en centros de apoyo o sub-centros de servicios y de acopio de la producción agrícola, ganadera y maderera que se desarrolla en el área. Según el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible de Iquitos 2011-2021, en los últimos 30 años el significativo crecimiento de la ciudad de Iquitos ha alcanzado una extensión de 3.757,67 hectáreas, de las cuales, las zonas inundables representan el 20,14% del área de la ciudad, extensión que sigue en aumento<sup>8</sup>.

La aparición continua de asentamientos humanos marginales (AHM)<sup>9</sup>, tanto en tierra firme como en zonas inundables (al 2010 se tenía 227 AHM en total), son las manifestaciones más evidentes del proceso de urbanización de Iquitos. Por ello, la estructura urbana ha devenido en una aglomeración de asentamientos marginales distribuidos alrededor de un centro comercial, administrativo y de servicios, caracterizando a Iquitos como una ciudad monocéntrica; dando paso además a la coexistencia de sectores urbanos desvinculados físicamente entre sí y desprovistos de gran parte de infraestructura y servicios públicos. Iquitos funciona como el centro de distribución de la provincia de Maynas en lo relativo a alimentos y bienes que

<sup>5</sup> INEI. 2015. Día Mundial de la población 11 de julio.

<sup>6</sup> Municipalidad Provincial de Maynas. Crecimiento poblacional periodo intercensal 1961-1972: 6%; 1972 – 1981: 5,5%; 1981 -1993: 3,6%; 1993–2007: 2,2%. Municipalidad Provincial de Maynas. Proyectándose para el año 2021 una población de 503.086.5 Plan de Desarrollo Urbano 2011 – 2021.

<sup>7</sup> Municipalidad Provincial de Maynas.

<sup>8</sup> Municipalidad Provincial de Maynas.

<sup>9</sup> Los asentamientos humanos son de estratos económicos bajos, ubicados en zonas de riesgo por inundación o erosión, zona con escasos servicios educativos de nivel inicial y primario, recreacionales y asistenciales de salud pública. Municipalidad Provincial de Maynas.

vienen de Lima y el extranjero. La ciudad también es punto de llegada de turistas que quieren conocer las Áreas Naturales Protegidas de Loreto en especial la Reserva Nacional Pacaya Samiria.

## El cambio climático en Iquitos

Los factores clave que agravan el cambio climático en la Amazonía son: la deforestación, la quema de bosques, el cambio de uso de tierras forestales, el incremento de la densidad poblacional, unido a ello la ocupación espacial carente de ordenamiento territorial y urbano. Al respecto, Bodmer señala

en relación al cambio climático: “La Amazonía occidental se convertirá en un lugar húmedo con mayor probabilidad de inundaciones y con sequías ocasionales intercaladas entre periodo de inundaciones”<sup>10</sup>. En años recientes en Loreto y consecuentemente en Iquitos se han hechos más intensas y frecuentes las inundaciones y sequías. Como se puede observar en la Tabla 1, en los últimos 39 años se ha producido una significativa variabilidad climática en Loreto; las temperaturas aumentaron, la media aumentó casi 0,8 grados, mientras que la máxima y mínima de temperatura anual aumentaron en 1,2 grados.

**Tabla 1**  
**Datos del clima**

Año	Temperatura media anual	Temperatura máxima media anual	Temperatura mínima anual	Total de días de lluvia durante el año	Total de tormentas al año
1976	25,4	31,3	21,6	128	5
1986	25,6	32,0	21,9	123	2
1996	25,6	31,7	21,2	188	46
2006	25,8	32,1	22,3	228	77
2012	25,8	32,2	22,1	229	91
2013	26,0	32,0	22,5	226	72
2014	25,9	32,2	22,3	233	56
2015	26,2	32,5	22,8	243	80

Fuente: Clima en Iquitos. Históricos desde 1973 hasta 2016. Revisado el 1 de junio de 2016. <http://www.tutiempo.net/clima/Iquitos/843770.htm>

<sup>10</sup> Bodmer et al. (2014)

El aumento de temperatura incide directamente en cómo se apropian las personas de su ciudad, así se tiene que en Iquitos las altas temperaturas invitan a la gente a que no camine y prefiera movilizarse en motocar<sup>11</sup>; los pocos espacios públicos son abandonados ya que no ofrecen sombra; llama la atención que la ciudad tenga pocos árboles y parques, y que los árboles de los parques no sean de sombra. El excesivo calor limita la recreación; se reducen las actividades deportivas. Desde hace varios años el Ministerio de Salud y el Ministerio de Educación recomiendan que entre las 10 a. m. y las 3 p. m. se limiten las actividades al aire libre ya que hay más incidencia de radiación solar<sup>12</sup>. En enero del 2016<sup>13</sup>, se llegó a tener un índice de radiación solar de 13 UV que es de muy alto riesgo<sup>14</sup>. Lamentablemente no todas las instituciones educativas tienen coliseos o espacios techados para hacer sus prácticas. Esta situación se ha visto agravada el presente año ya que se ha aumentado a cinco horas las jornadas de educación física, lo que entraría en conflicto con lo recomendado sobre la exposición al aire libre si es que las instituciones educativas no tienen la infraestructura adecuada.

También las altas temperaturas incrementan los gastos en agua y electricidad debidos al uso del aire

acondicionado o ventiladores. Asimismo, hay mayor incidencia de las enfermedades a la piel. El exceso de temperatura no permite descansar bien, incidiendo esto en el bajo rendimiento laboral y escolar<sup>15</sup>.

En Iquitos podemos distinguir dos tipos de ubicación de las áreas residenciales: la planicie alta no inundable y las zonas bajas inundables que son generalmente áreas de riesgo en las épocas de lluvia. La poca diferencia de nivel de la zona urbana de la ciudad con respecto al nivel de los ríos hace que en épocas de crecida (diciembre-abril) los ríos se desborden inundando gran parte de las tierras con relieve bajo que bordean la ciudad de Iquitos, afectando grandemente a las poblaciones asentadas en dichas tierras y por lo tanto a los precarios servicios existentes.

La falta de habilitación de terrenos para expansión urbana contribuye a que la población demandante de nuevos terrenos, generalmente migrante, se ubique y ocupe los espacios que corresponden a los cauces antiguos de los ríos, y a terrazas o llanuras de inundación de los ríos<sup>16</sup>.

En las zonas bajas inundables las edificaciones son de dos tipos: las construidas sobre postes y entra-

<sup>11</sup> Motocar o mototaxi, motocicleta de tres ruedas que permite llevar pasajeros.

<sup>12</sup> Escolares expuestos a radiación: <http://diariolaregion.com/web/escolares-expuestos-a-radiacion/>. Visto el 15 de agosto de 2016. Minedu recomienda adoptar medidas preventivas para proteger a estudiantes de radiación solar: <http://www.minedu.gob.pe/n/noticia.php?id=36700>. Visto el 15 de agosto de 2016.

<sup>13</sup> Radiación UV en Loreto llega a 13 considerado inusual para esta región. Revisado el 17 de julio de 2017 <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-radiacion-uv-loreto-llega-a-13-considerado-inusual-para-esta-region-593724.aspx>

<sup>14</sup> Índice Ultra Violeta (radiación solar), nivel de riesgo: 1 - 2 mínimo; 3 - 5 bajo; 6 - 8 moderado; 9 - 11 alto; 12 - 14 muy alto; mayor de 14 extremo.5

<sup>15</sup> Información recogida en base a encuesta realizada a los alumnos del diplomado Gestión articulada para el desarrollo humano sostenible en Loreto en un contexto de cambio climático, con enfoque de gestión de riesgos. Iquitos.5MEF, Unicef, PNUD, PRODES, UNAP. Diciembre 2015

<sup>16</sup> Indeci.



mados de madera (tipo palafito) por encima del nivel de inundación y las flotantes sobre plataformas de madera balsa que se encuentran en las riberas, fundamentalmente en la zona baja de Belén.

Otra característica urbana de Iquitos es que posee caños o pequeñas quebradas, que sirven de drenaje de las aguas superficiales y subterráneas de la ciudad, sin embargo la tendencia ha sido que la urbanización tienda a desaparecer estos caños. Cuando se producen las intensas lluvias la ciudad colapsa, en especial las zonas inundables que representan el 20,14% de la ciudad, y los caños se convierten en punto críticos porque no pueden

desahogar el agua, porque se encuentran tapados. Siguiendo con la Tabla 1, los días de lluvia también se han incrementado a casi el doble, de 128 en el 1976 aumentaron a 243 en 2015; asimismo, la intensidad de las lluvias generaron inundaciones, quedando en la memoria de los habitantes de Iquitos las inundaciones del 2012, principalmente, y la del 2015.

Estas intensas lluvias e inundaciones originan el deterioro y pérdidas de viviendas, lo que a su vez genera nuevos gastos para la reconstrucción; se restringe el acceso al agua y al saneamiento adecuado; los desagües expuestos colapsan y se incrementan los

niveles de contaminación por coliformes fecales, causantes de enfermedades parasitarias que se agudizan por la pobre alimentación proteica de los niños y adolescentes de las poblaciones vulnerables. Con las inundaciones se restringe la electricidad; se limita la circulación de las personas y vehículos ya que se bloquean muchas vías de comunicación; se producen accidentes, lo que ocasiona que se llegue tarde al trabajo o a la escuela; perdiéndose además miles de soles en infraestructura. Sin árboles que protejan los cauces, el agua ingresa sin control a los asentamientos; por este mismo motivo se reducen los espacios seguros de recreación para los niños y jóvenes.

En la inundación del 2012 se dañaron 72.642 viviendas, 1.724 centros educativos, 54 centros de salud, 170 locales comunales y 151 km de caminos quedaron afectados<sup>17</sup>.

Para hacer frente a estas situaciones de emergencia surgen los albergues provisionales que cuentan con los servicios mínimos para la habitabilidad. En la inundación del año 2012, 3.417 familias (16.016 personas) encontraron amparo en 132 albergues temporales, lo que ocasionó pérdidas de clases ya que 50 albergues<sup>18</sup> fueron ubicados en instituciones educativas. También en ese año se detectó en los

albergues el incremento de la violencia familiar y el abuso sexual, debido esta última a la falta de privacidad. Para no afectar el año escolar, luego de esta inundación las autoridades acordaron no destinar más a las instituciones educativas para fines de albergue. En la inundación del 2015, 7.081 personas fueron ubicadas en albergues o centros colectivos<sup>19</sup>.

Debido a las inundaciones, muchas de las familias abandonan sus hogares y las instituciones educativas colapsan, lo que incide directamente en los meses de escolaridad, en la práctica solo se tienen cinco meses de clase<sup>20</sup>, lo que incide en un incremento de la deserción escolar. También se da un alto nivel de estrés infantil y adolescente por aislamiento, porque pierden su hábitat natural para el juego y actividades cotidianas. A ello se suma la pérdida de vidas por ahogamiento, alta tasa de mortandad materna<sup>21</sup> y el incremento de las infecciones respiratorias agudas y enfermedades diarreicas agudas.

Una atención especial merece el distrito de Belén en donde viven 75.685 personas, de las cuales el 70% viven en situación de extrema pobreza. El 70% del territorio de Belén es inundable<sup>22</sup>. En época de crecida la gente transita sobre puentes

<sup>17</sup> Gobierno regional de Loreto a.

<sup>18</sup> Gobierno Regional de Loreto a.

<sup>19</sup> PNUD

<sup>20</sup> Entrevista a Sarai Panduro.5Coordinadora Local Prevaed 68 Maynas. Dirección Regional de Educación. Loreto. 1 de diciembre 2015

<sup>21</sup> Según, Marco de Recuperación de las Inundaciones del 2015 (PNUD), a nivel de salud en Loreto se tuvo:

- 36 de los 384 establecimientos de salud fueron inundados. El Hospital de Essalud, uno de los principales de la ciudad, se inundó parcialmente con aguas servidas y contaminadas.
- Alta tasa de mortalidad materna, 140 muertes por cada cien mil nacidos vivos, debido a deficiencias en la recepción de gestantes, falta de unidades de shock-trauma y condiciones inadecuadas e inseguras de la vivienda. Situación que empeora por las inundaciones y por no poder brindar seguridad en el servicio.
- Una vez empiece la vaciante (descenso del nivel de los ríos) se espera la aparición de las enfermedades endémicas (dengue, malaria, leptospirosis).
- Existencia de casos de enfermedades respiratorias.

<sup>22</sup> Somos, El Comercio.

provisionales de madera y utiliza el peque – peque<sup>23</sup> para trasladarse.

A ello se suma el problema del manejo de residuos sólidos. Según el Ministerio del Ambiente 8,3 toneladas de desechos<sup>24</sup> se arrojan diariamente al río Itaya. Hay que también tener presente que los ríos no solo son espacio de comunicación sino de juego para los niños y jóvenes. En época de crecida del río la presencia de los desechos hacen que este no tenga ninguna condición de salubridad.

En relación con su entorno, Iquitos no solo no tiene un adecuado diálogo con los ríos que la rodean, sino que tampoco lo tiene con sus bosques. Entre los meses de octubre de 2015 y enero de 2016, la autora entrevistó a diversos profesionales, en donde se hizo evidente que los habi-

tantes de Iquitos no conocen su bosque. Si bien es un punto de investigación, al parecer muchos de los actuales ciudadanos nunca los han visitado; más aún, se pudo participar en un par de talleres en donde se discutía sobre el desarrollo de Loreto, y en ninguna ocasión se mencionó al bosque ni como dato, ni como potencial de desarrollo, tampoco se hizo mención a las comunidades nativas. Felizmente esta falta de conexión con los bosques está siendo revertida a través de unos programas de acercamiento de los bosques a los jóvenes y niños (CREA, IIAP, algunas instituciones educativas, radio La Voz de la Selva). En relación a ello se ha podido entrevistar a niños y jóvenes vinculados a estos programas y se observa una fuerte sensibilidad de estos hacia los temas de ríos, bosques y cambio climático, lo cual es sumamente positivo.

### IQUITOS Y LAS CONTRIBUCIONES NACIONALES

Las Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (INDC, por sus siglas en inglés) son un compromiso de la comunidad internacional para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, acorde con la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y no exceder los 2 grados centígrados de temperatura en el planeta respecto a la época preindustrial.

En el marco de la COP 21 el Perú formuló sus contribuciones nacionales en su lucha contra el cambio climático, las mismas que luego fueron presentadas oficialmente en abril del presente año (2016) ante las Naciones Unidas. Estas contribuciones al convertirse en políticas públicas aligera el camino para elaborar programas y proyectos; en el caso de Iquitos las acciones necesarias frente al cambio climático coinciden con gran parte de ellas, así se tiene: reducción de la vulnerabilidad e incremento de la resiliencia de la población frente a los efectos del cambio climático, el desarrollo de la gestión del riesgo, la promoción de la infraestructura resiliente, promoviendo un trabajo bajo el enfoque de pobreza y acciones vulnerables.

<sup>23</sup> El peque – peque es el vehículo tradicional para transportarse de los ríos de la selva peruana, el cual es una canoa motorizada.

<sup>24</sup> Somos, El Comercio

## Conclusiones y recomendaciones

Por lo reseñado Iquitos es una ciudad vulnerable frente al cambio climático: por lo que tanto su población como sus autoridades y profesionales deben actuar prontamente. A nivel de conclusiones y recomendaciones se presenta lo siguiente:

1. La ocurrencia y recurrencia de desastres en la región no solo genera daños y pérdidas de activos, sino que produce una pérdida continua y deterioro de los medios de vida; en donde en cada periodo es necesaria una reinversión, tanto pública como privada. Estas condiciones conllevan a que en un mediano y largo plazo se acreciente la pobreza en las familias, con el progresivo deterioro de su calidad de vida, provocando procesos de migración interna hacia zonas más productivas o hacia aquellas que pueden ofrecer mejores oportunidades de ingresos económicos y/o alguna fuente de trabajo<sup>25</sup>.
2. El cambio climático nos obliga a tener una mirada integral del territorio, incorporando las relaciones entre lo urbano y lo rural. Si no se cuida el bosque de Loreto, la incidencia del cambio climático en Iquitos y en las diversas poblaciones se va a agudizar, y con esta las malas condiciones de habitabilidad. Se debe construir la relación ciudad – bosque, ya que no se protege lo que no se conoce. También

hay que reconocer y valorar el aporte de las comunidades nativas al cuidado que hacen de los bosques. Por ello se debe de tener un acercamiento a estas. La resiliencia de Iquitos implica el reconocimiento y la participación de todos los actores, tanto de los que viven en la ciudad como los que viven en su entorno. Todo está interconectado, si se pierden los bosques los efectos del cambio climático serán más extremos.

3. Como se ha señalado, la expansión urbana se hace sobre los cauces de los ríos y sobre terrazas de inundación, lo que incrementa la vulnerabilidad de Iquitos. En el río Itaya se depositan toneladas diarias de residuos sólidos, que no solo incide en la vulnerabilidad física de Iquitos, sino también en que se convierte en una fuente de riesgo para la salud, por lo que se debe agilizar la construcción del relleno sanitario y promover una cultura del manejo de los residuos sólidos. Se debe construir una buena relación con los ríos, en ese sentido desde hace varios años se viene realizando el festival del agua orientado especialmente a niños y adolescentes, iniciativa que se debe continuar y extender a todo tipo de personas.
4. Se debe pensar en una arquitectura y un ur-

<sup>25</sup> PNUD.

banismo que tenga en cuenta las particularidades climáticas de Iquitos. Así, por ejemplo, para que la ciudad sea disfrutada por la población durante el día es necesario que esta tenga más espacios públicos con sombras; asimismo se debe promover que las instituciones educativas tengan las condiciones necesarias para el desarrollo de actividades físicas para los alumnos (bajo sombra); que se cuente con adecuados colectores de aguas de lluvia, se debe evitar los techos de zinc tan comunes en las zonas, etc.

5. La planificación de Iquitos no debe ser hecha

solo mirando los comportamientos climáticos históricos, sino más bien debe diseñarse en función de los posibles eventos extremos. La variabilidad climática, no solo está dada por la frecuencia de los eventos, sino también por su intensidad. Si bien se tiene la certeza que el cambio climático ya está en nuestras ciudades, aún hay que investigar de qué manera afectará a Iquitos y a sus habitantes, por lo que es necesario planificar yendo más allá de lo que se ha vivido a la fecha y esta planificación debe ser hecha mirando el aporte de Iquitos en las contribuciones nacionales que el Perú se ha comprometido ante la comunidad global.



## Bibliografía

*Malleux, J.* (2015). Propuesta de políticas para los gobiernos regionales 2015 – 2018. Manejo de Bosques con participación de poblaciones indígenas en la región Loreto, CIES.

*Bodmer, R, Fang, T., Puertas, P, Antunez, M., Chota, K., Bodmer, W.* (2014). Impacts of Climate Change on Wildlife Conservation in the Samiria River Basin of the Pacaya-Samiria National Reserve, Peru

*Dourojeanni, Marc.* (2013). Loreto Sostenible al 2021, Lima, DAR.

*Gobierno Regional de Loreto.*

a. Indeci, Plan Internacional, Cooperazione Internazionale, Cruz Roja Peruana, Unicef, FAO, OCHA. (2013). Lecciones aprendidas. Intervención frente a la emergencia por inundaciones en Loreto en el año 2012.

b. (s.f.). Plan de Desarrollo Concertado de Loreto al 2021. Actualización.

*Indeci – Gobierno Regional de Loreto – PNUD.* (2015). Estudio Mapas de Peligros, Vulnerabilidad y Riesgos, Plan de Usos del Suelo ante Desastres, Proyectos y Medidas de Mitigación de la Ciudad De Iquitos.

*Municipalidad Provincial de Maynas.* (2011). Plan de desarrollo urbano sostenible de Iquitos 2011 – 2021.

*PNUD. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.* (2016). Marco de recuperación post inundaciones 2015. Rehabilitación y reconstrucción de las necesidades de la población afectada.

*Somos, El Comercio.* Junio 2016. Volver a empezar. Año XXIX / N°1539.

### Internet:

*Clima en Iquitos. Históricos desde 1973 hasta 2016.* Revisado el 1 de junio de 2016.  
<http://www.tutiempo.net/clima/Iquitos/843770.htm>

*Diario La Región. Escolares expuestos a radiación.* 14 de marzo de 2016. Revisado el 17 de julio de 2016.  
<http://diariolaregion.com/web/escolares-expuestos-a-radiacion/>

*INEI. 2015. Día Mundial de la población 11 de julio.* Recuperado el día 18 de julio de 2016.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1251/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1251/Libro.pdf)

# Valoración económica del humedal de Villa María y su aporte en la resiliencia al cambio climático en la provincia del Santa, Ancash, Perú

Alejandro Flores Lozano

Biólogo Acuicultor egresado de la Universidad Nacional del Santa  
scirpusii@hotmail.com

## Resumen

El humedal de Villa María es un ecosistema marino – costero de 1.461,85 hectáreas ubicado entre los distritos de Chimbote y Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Ancash (Instituto Ambientalista Natura, 2004). Constituye un elemento de identidad cultural y ambiental. Es un ecosistema de alta biodiversidad, conocido y utilizado bajo un enfoque sostenible por sectores de la población aledaña.

A través de la valoración de los bienes y servicios ecosistémicos, es posible fortalecer la toma de decisiones en el marco de la conservación ambiental y de la adaptación al cambio climático, utilizando los métodos de precio de mercado, valoración contingente y otros insumos de trabajo de campo en relación a la disposición a pagar y a aceptar compensación para que el humedal se conserve y mantenga para presentes y futuras generaciones. Los valores promedios encontrados fueron llevados a una escala total, utilizando el número de metros cuadrados en una hectárea (10.000 m<sup>2</sup>) y las hectáreas del ecosistema (1.461,85); así para cada sistema se encontró un valor económico tanto en soles, como en dólares estadounidenses como moneda de referencia.

El valor económico total se estimó en S/ 58.240.104 (cincuenta y ocho millones doscientos cuarenta mil cientos cuatro nuevos soles) o USD 20.507.0795 al 30 de agosto del 2014.

## Abstract

The wetland “Villa Maria” is a marine - coastal ecosystem 1.461,85 hectares to 2014. Located between the districts of Chimbote and New Chimbote, Santa province, Ancash region (Instituto Ambientalista Natura, 2004). It constitutes an element of cultural and environmental identity. It is a highly biodiverse ecosystem that is known in part and used under a sustainable approach by sector of the neighboring population.

Through the valuation of ecosystem goods and services, it is possible to strengthen decision-making in the context of environmental conservation and adaptation to climate change. Using the market price method, contingent valuation and other inputs fieldwork regarding the willingness to pay and willingness to accept compensation for the wetland be preserved and maintained for present and future generations. The average values found were taken to a full scale, using the number of square meters in a hectare (10.000) and ecosystem hectares (1.461,85); for each system and an economic value it was found in soles and transformed into US dollars as currency.

The total economic value is estimated at 58.24 million four new soles percent (S/ 58.240.104) or USD 165.401.895,63 to 30 august 2014.

## Palabras clave – keywords

Ecosistema, humedal, valoración económica, bienes y servicios ecosistémicos, cambio climático, resiliencia, biodiversidad.

Ecosystem, wetlands, economic valuation, goods and ecosystem services, climate change, resilience, biodiversity

## Introducción

La actualidad del mundo en el cual habitamos junto a millones de otras especies, es de por sí impredecible a la vez de predecible, depende del ángulo de nuestra percepción. Nuestro desarrollo como especie se enfrenta a problemas complejos como el cambio climático, el crecimiento desordenado de

las ciudades en relación a los ecosistemas biodiversos, los estilos de vida modernos que acentúan la contaminación ambiental y el poco interés en la temática ambiental por parte de tomadores de decisión y actores del desarrollo local, entre otros.

Es importante para construir en la provincia del Santa el conocimiento e implementación de esfuerzos prácticos para conservar el ecosistema del humedal como sus bienes y servicios; si los tomadores de decisión y actores del desarrollo local priorizaran la resiliencia, y una respuesta apropiada al cambio climático, propondrían e implementarían medidas de conservación efectiva, para que por ejemplo la regulación del ciclo hídrico y del microclima se mantengan de forma apropiada a los intereses del crecimiento de ambas ciudades.

Un ecosistema de humedal es un componente de la ecología que debería ser parte prioritaria en las agendas locales, debido a que muchas veces por desconocimiento, no se le considera apropiadamente. Por ejemplo, desde 1900 se habrían destruido en torno al 50% de los humedales del mundo. Teniendo lugar en los primeros 50 años del siglo XX en países del hemisferio Norte, desde esa época la destrucción ha tenido lugar en humedales tropicales y subtropicales, que están sometidos a mayores presiones por destinarlos a otros usos (Comisión Europea, 2008).

La importancia de los humedales ha variado con el tiempo. Barbier et al. hacen referencia al período Carbonífero, hace 350 millones de años, cuando predominaban ambientes pantanosos, periodo en el cual se produjeron y almacenaron combustibles fósiles (carbón y petróleo) de los que hoy dependemos (Barbier et al, 1997). También los humedales situados a orillas de grandes ríos, como el Tigris, Éufrates, Níger, Nilo, Indo y Mekong, nutrieron a grandes civilizaciones; aportaron pescado, agua dulce, tierras de pastoreo, vías de transporte, y ocuparon un lugar central en la mitología, arte y religión, llegando a formar parte de la vida cultural de los primeros pueblos. Siendo considerados como recursos plurifuncionales, en el caso del humedal de Villa María muchos de sus bienes y servicios no se comercializan, pues no existen mercados reales, lo que contribuye a que no se le reconozca su importancia en el área marino – costera de la provincia.

La Convención de Ramsar o Convención para la Protección de Humedales especialmente como hábitats de aves acuáticas, fue establecida en la ciudad del mismo nombre, en Irán, el 2 de febrero de 1971. El párrafo 1 del artículo 1 de la Convención define a los humedales como “extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros” (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010).

En suma, los humedales son ecosistemas biodiversos. El Ministerio del Ambiente (MINAM) reporta que el Perú es uno de los 15 países con mayor diversidad biológica del mundo, por su gran variedad genética, especies de flora y fauna y ecosistemas continentales y marítimos, (MINAM, 2009). Con alrededor de veinticinco mil especies de flora, es el quinto país en número de especies (10% del total mundial), de las cuales 30% son endémicas; posee numerosas plantas de propiedades conocidas y utilizadas (4.400 especies); posee numerosas especies domesticadas nativas (182), es el segundo en especies de aves (1.816 especies), y es tercero en especies de anfibios (408 especies) y mamíferos (462 especies). Asimismo, cuenta con cerca de dos mil especies de peces (10% del total mundial) y con 36 de las 83 especies de cetáceos del mundo; y es considerado centro de origen por su diversidad genética. El Perú posee así mismo 11 ecorregiones, 28 de los 32 tipos de clima y 84 de las 117 zonas de vida del mundo. A nivel de la provincia del Santa y su área marino – costera, el humedal de Villa María posee indicadores sobresalientes que constituyen aspectos del patrimonio natural y cultural aún desatendido.

El humedal de Villa María fue definido por Loayza, como un ecosistema marino – costero templado, que se desarrolla sobre una terraza hidromórfica a 3 msnm con pendiente promedio de 1%, y cuyo régimen hídrico depende de la infiltración permanente del río Lacramarca y aguas de regadío, que originan la presencia de cinco sistemas: ribereño, palustrino, estuarino, marino y artificial, donde se pueden identificar gradientes salinas entre oligosalino a hipersalino y una vegetación hidrófila emergente típica, soporte de importante diversidad faunística acuática, particularmente avícola (Loayza, 2002).

## Descripción del problema

El humedal de Villa María se encuentra sometido a una diversidad de impactos de origen antropogénico los cuales amenazan su estructura y funcionamiento: destacan por ejemplo la construcción y funcionamiento de lagunas de oxidación, drenes, pistas, relleno de lagunas cercanas al río Lacramarca, crecimiento de la ciudad, contaminación por residuos domésticos e industriales; asimismo el cambio climático también causa estragos sobre tan valioso ecosistema. En este sentido, la responsabilidad de los impactos sobre este ecosistema es diferenciada entre distintos grupos como ciudadanía, gobiernos locales, empresarios y autoridades. En general, gran parte de la población que vive en su extensión, cerca de ella o que hace uso de algún atributo del humedal, muchas veces no toman real conciencia de lo importante que sería conservar este valioso ecosistema en lugar de continuar impactándolo.

Cada vez es más patente que el uso sostenible y multi-funcional de los ecosistemas no solo es más apropiado desde el punto de vista ecológico, sino que también es más beneficioso económicamen-

te, tanto para comunidades locales como para la sociedad en su conjunto (Balmford et al., 2002). Para asegurar una adopción de decisiones más equilibrada (considerando múltiples usos y valores), es crucial que se reconozca toda la importancia (valor) de los humedales. A menudo, no se ha tenido en cuenta esa información cuando se han adoptado decisiones sobre desarrollo económico, continuando la degradación de los humedales (Barbier et al., 1997). Por consiguiente, se hace fundamental que se comuniquen mejor tales valores, así como los costos y beneficios de sus posibles usos, a encargados de la adopción de decisiones y a la ciudadanía en general (De Groot et al., 2007).

Los problemas ambientales pueden llegar a ser inmanejables, complicando las posibilidades de desarrollo de las presentes y futuras generaciones, por lo cual se hace necesario afrontarlos de forma conjunta o individual, esto depende de las capacidades y competencias que posean los actores del desarrollo local, provincial o nacional. Producto de analizar la problemática que afecta al humedal de Villa María, se formuló la siguiente pregunta:

¿Cuál es el valor ecológico y económico del humedal de Villa María? En relación a sus bienes y servicios ecosistémicos.

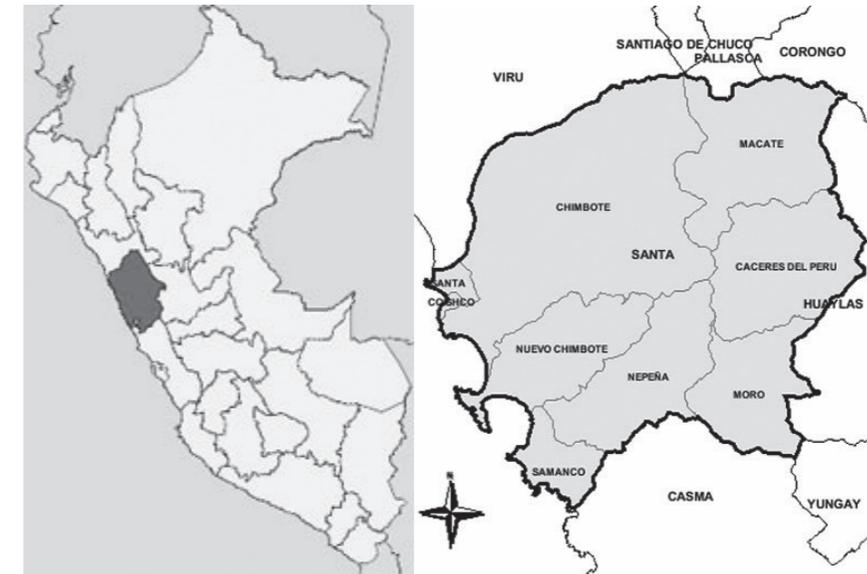
Para responder a esta pregunta es necesario iniciar identificando los bienes y servicios ecosistémicos que posee el humedal de Villa María y cómo estos son percibidos por la sociedad que hace uso de ellos de forma directa o indirecta.

La caracterización de tales bienes y servicios es importante para la toma de decisiones y el fortalecimiento de la capacidad de resiliencia frente al cambio climático que el ecosistema y la población de Chimbote y Nuevo Chimbote necesitan de cara al escenario climático futuro.

Para el Centro Ramsar para el Hemisferio Occidental (CREHO), los servicios ecosistémicos comprenden tres tipos: Suministro de bienes; que comprende, a su vez, diversos productos obtenidos de los ecosistemas, tales como: alimento, agua potable, fibra vegetal, bioquímicos, recursos genéticos, entre otros. Regulación de servicios; comprende los beneficios obtenidos de los procesos de regulación de los ecosistemas, como: regulación del clima, control de enfermedades, regulación y purificación del agua, polinización, barreras naturales, etc. Servicios culturales; comprende los beneficios no materiales, tales como: espirituales y religiosos, recreación y turismo, estético, inspiracional, educativo, sentido de identidad, patrimonio cultural, etc. Adicionalmente existen los servicios de soporte, son los necesarios para la producción de los demás servicios, como: formación del suelo, ciclado de nutrientes, producción primaria (materia orgánica), entre otros (CREHO, 2010).

Figura 1

Ubicación de Chimbote dentro de la división política de la provincia del Santa, región Ancash y Perú.



[https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento\\_de\\_%C3%81ncash](https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_%C3%81ncash)

Toledo señala que para la ecología el valor de la biodiversidad se encuentra estrecha e indisolublemente ligado al valor de los servicios ecológicos proporcionados por la interacción entre los organismos, poblaciones y comunidades que integran el medio ambiente natural, de tal modo que el valor de la biodiversidad refleja la sensibilidad de estos servicios ecológicos, respecto al agotamiento y a la desaparición de las especies (Toledo, 1998).

Costanza et al. consideran desde una visión bio-ecocéntrica, que todo sistema natural tiene un valor intrínseco, esto es un valor por sí mismo (y de la vida que alberga), independientemente del uso humano, lo cual forma parte de la ética de la conservación. Sin embargo, la visión antropocéntrica de la vida preponderante en la sociedad occidental ha abierto una puerta a la cuantificación de los llamados “servicios de los ecosistemas”, esto es el trabajo que la naturaleza hace por nuestra especie y los bienes que nos proporciona, todo esto apoyado en el desarrollo de una rama de la economía que se ha denominado “economía ecológica” (Costanza et al., 1997).

Para definir la valoración económica es necesario recurrir a los aportes de Lambert, quien la define como una tentativa de asignar un valor cuantitativo y monetario a los bienes y servicios suministrados por los recursos o sistemas ambientales, sea que se cuente o no con precios de mercado. Para esto, cuando no existen precios de mercado (por ejemplo, para servicios de control de inundaciones, mitigación de desastres, etc.), el valor se debería establecer según la voluntad de pagar por el bien o servicio, se haga en la práctica o no un pago (Lambert, 2003).

El cambio climático que experimenta nuestro país como otros territorios es parte de una alteración del sistema climático a nivel planetario debido a causas naturales y antrópicas, que se manifiestan a través de una mayor variabilidad de las condiciones atmosféricas mediante lluvias, sequías, heladas, incremento de desastres naturales, entre otros.

## Resultados

**Tabla 1**  
**Bienes ecosistémicos identificados en el humedal Villa María**

Nº	Bienes	Usos actuales
01	Recursos forestales no maderables	Elaboración de artesanías diversas a base de junco ( <i>Scirpus conglomeratus</i> ), totora ( <i>Scirpus californicus</i> ), carricillo ( <i>Phragmites australis</i> ) y enea ( <i>Typha latifolia</i> ), comercializados dentro de la provincia del Santa y fuera de ella. Esta actividad es parte de la identidad provincial resaltando como el origen de muebles de junco.
02	Flora silvestre	Algunas especies de flora silvestre ofrecen servicios medicinales y alimenticios, tales como: a) <i>Rumex crispus</i> (antiséptico), b) <i>Chenopodium album</i> y <i>Tessaria integrifolia</i> (diurético), c) <i>Chenopodium murale</i> (curan el mal de espanto), d) <i>Amaranthus spinosus</i> y <i>Ambrosia peruviana</i> (contra la inflamación y dolores reumáticos), e) <i>Typha angustifolia</i> , <i>Portulaca oleracea</i> y <i>Rorippa nasturtium</i> (alimento), f) <i>Datura stramonium</i> (contra el asma). Tomado de Loayza (2002).
03	Pesca (camarones y peces)	Las especies de camarones que existen en el río Lacramarca son: camarón gigante ( <i>Macrobrachium inca</i> ) y camarón de río ( <i>Macrobrachium gallus</i> y <i>Cryphiops caementarius</i> ), las cuales son extraídas de forma estacional y en mínimos volúmenes. Las siguientes especies de peces son utilizadas con fines alimenticios: el monengue ( <i>Dormitator latifrons</i> ) y la lisa ( <i>Mugil sephalus</i> ); en tanto que la especie moly ( <i>Poecilia velífera</i> ) tiene un uso ornamental. Tomado de Loayza (2002).
04	Recursos forrajeros	Para la alimentación de rebaños de ovejas y, en mínima cantidad, para equinos, los biotopos que son utilizados son: "gramadal" y "juncal".
05	Abastecimiento de agua dulce	Para el consumo doméstico y la agricultura. Asimismo, algunas empresas pesqueras localizadas en el parque industrial pesquero 27 de octubre utilizan volúmenes de agua provenientes del río Lacramarca para algunos de sus procesos y labores de limpieza.

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 2**

Secado de junco (*Scirpus conglomeratus*) para elaboración de artesanías diversas.



Fuente: Alejandro Flores Lozano

**Tabla 2**  
**Servicios ecosistémicos identificados en el humedal Villa María.**

Tipo	Servicios	Usos
Suministro de servicios	Mantenimiento de la biodiversidad	Lugar de concentración de biodiversidad de flora y fauna. Se han registrado al 2002, 186 especies de flora vascular comprendidas en 142 géneros, 61 familias y 34 órdenes; 94 especies de aves, comprendidas en 78 géneros, 36 familias y 15 órdenes; así como tres especies de camarones nativos.
Regulación de servicios	Recarga de acuíferos	El acuífero del humedal se constituye como una importante reserva de agua dulce, que es utilizada en actividades humanas y en sostener a especies endémicas y migratorias que lo habitan.
	Regulación del ciclo hídrico	Esta función se cumple debido a la alta evapotranspiración que genera el humedal, así como al almacenamiento de agua en el subsuelo y su escurrimiento a través del río Lacramarca en su parte baja.
	Regulación del micro clima	El humedal contribuye a regular el microclima a escala de su territorio y en sus áreas de influencia urbana, de esta forma se puede minimizar la ocurrencia de eventos meteorológicos y climáticos extremos.
Servicios culturales	Recreación y turismo	Existen emprendimientos dedicados a la recreación bajo estándares comerciales con limitado enfoque de interacción ser humano – naturaleza, como restaurantes campestres de la avenida José Pardo.
	Patrimonio cultural e identidad cultural	Es innegable que el humedal de Villa María ha contribuido en afianzar la identidad cultural del poblador chimbotano, manifestándose a través de la fructífera vida cultural que presenta la ciudad y en general la provincia. Un ejemplo especial lo constituye la identidad de los pobladores del distrito de Nuevo Chimbote, el cual es denominado “Distrito ecológico” y cuyo himno está inspirado en el humedal.
Servicios de soporte	Formación de suelo	Agricultura de pequeña escala, cultivo y extracción de especies para usos artesanales (totora, junco, carricillo y enea), y el soporte de las poblaciones humanas cercanas, observable en los procesos de sucesión, tanto en espacios arenosos, en el proceso de transición de las lagunas a pantano y posteriormente suelo emergido que debería pasar por un ordenamiento de sus posibles usos.
	Ciclado de nutrientes	Flujo de materia y energía gracias a los ciclos biogeoquímicos que se manifiestan, guardando relación con las cadenas y redes tróficas que se establecen en cada uno de los sistemas del humedal.
	Productividad primaria	Permite la agricultura de pequeña escala, el crecimiento de la biomasa de flora vascular utilizada para la elaboración de artesanías. Alimentación y respiración de las especies que habitan el humedal. La importante producción de biomasa vegetal en el gramadal, juncal, salicornial, totoral, paralelo al secuestro de CO2 y la producción de oxígeno atmosférico.
	Protección ante desastres naturales	Defensa de la zona urbana en momentos de desborde del río Lacramarca durante los eventos de “El Niño” fuerte y muy fuerte.

Fuente: Elaboración propia.

**Pesca:** La actividad pesquera que se desarrolla dentro del humedal, en cuanto a su volumen, es reducida en comparación con la pesca en línea de costa de Chimbote y mar abierto.

Las especies extraídas con fines de consumo humano u ornamental son principalmente camarones de río (*Cryphiops caementarius*), lisas (*Mugil sp.*) y monengues (*Dormitator latifrons*). No se encontró una estadística confiable de los volúmenes descargados en ríos, lagunas o el sistema marino. Para elaborar la tabla 3 se utilizó información del volumen esperado por especie por año, esto fue estimado con ayuda de entrevistas a pobladores de los asentamientos humanos de Villa María y 1ero de Mayo quienes se dedican directa e indirectamente a esta actividad.

**Tabla 3**  
**Estimaciones de la actividad pesquera de especies comerciales en los sistemas que componen el humedal de Villa María (2014).**

Especie Comercial	Volumen esperado por especie (kg año)	Costo por kilogramo (nuevos soles)	Valor total <sup>5</sup> (nuevos soles)
Camarones de río	300	25,00	7.500,00
Lisas	1.500	5,00	7.500,00
Monengue	750	9,00	6.750,00
Total			21.750,00

Fuente: Elaboración propia.

**Explotación de flora silvestre:** La cadena de valor del junco, totora, carricillo y enea, permite el aprovechamiento racional de las materias primas vegetales para la elaboración de artesanías e insulos de construcción diversos (techos aligerados).

A través del trabajo de campo desarrollado durante el 2009 al 2012, se construyeron distintas tablas que comprenden características de los valores de uso (directo e indirecto), de no uso (legado y existencia), así como el nivel de importancia asignado por parte de la población, todo esto asociado a los bienes y servicios ecosistémicos. Con ayuda del método de valoración contingente, se determinó la disposición a pagar (DAP) y la disposición a aceptar compensación (DAAC).

Los valores de uso directo (aquellos directamente percibidos y utilizados por las sociedades humanas, capaces de asegurar un adecuado nivel de vida y satisfacción de necesidades básicas, por ejemplo, agua, fibra vegetal y cultivos agrícolas entre otros).

Los valores de uso indirecto (aquellos indirectamente percibidos y utilizados por milenios no solo por nuestra especie sino por miles de otras, contribuye a mantener el funcionamiento de los ecosistemas y de las distintas formas de vida, aun no son debidamente contabilizados y monetarizados, lo cual permitiría fortalecer su utilización).

El valor de legado, referido al mantenimiento de los bienes y servicios ecosistémicos para su uso y disfrute para futuras generaciones que seguirán naciendo y requiriéndolas para distintos usos.

El valor de existencia, referido al valor no monetarizado que le damos al solo hecho de la presencia de una especie, ecosistema y manifestación cultural, sin que esto comprenda un uso directo o indirecto que haga nuestra especie.

El valor económico fue estimado con ayuda de la siguiente formula:

$$VE \text{ tipo de valor} = \text{Promedio de importancia/contribución} \times 10000 \times 1461.85 = V \text{ eco}$$

**Tabla 4**  
**Valores económicos calculados para los tipos de valor existentes en el humedal de Villa María.**

Valor	Promedio	Metros por hectárea	Sub total	Hectáreas totales	Total (Nuevos soles)
VUD	0,40	10.000	4.000,00	1.461,85	5.847.400,00
VUI	0,70	10.000	7.000,00	1.461,85	10.232.950,00
VO	0,82	10.000	8.200,00	1.461,85	11.987.170,00
VE	0,84	10.000	8.400,00	1.461,85	12.279.540,00
DAP	6,00			1.461,85	2.105.064,00
DAAC	45,00			1.461,85	15.787.980,00
Total					58.240.104,00

Fuente: Elaboración propia.

A la sumatoria de los valores económicos calculados para los diversos tipos de valor (uso directo, indirecto, opción y de existencia), fue necesario agregarle los valores económicos de DAP y DAAC, que fueron estimados previamente.

El valor económico total del humedal de Villa María resultante fue de 58.240.104,00 nuevos soles. La fórmula general del valor económico total del humedal de Villa María fue la siguiente:

$$VET = VUD + VUI + VO + VE + DAP (20 \text{ años}) + DAAC (20 \text{ años})$$

Cincuenta y ocho millones doscientos cuarenta mil cientos cuatro 00/100 nuevos soles

## Conclusiones y recomendaciones

- Los servicios ecosistémicos identificados son: mantenimiento de la biodiversidad, recarga de acuíferos, regulación del ciclo hídrico, regulación del clima, recreación, turismo y patrimonio e identidad cultural.
- El valor ecológico del humedal de Villa María es muy importante por el número de especies de flora, fauna, bienes y servicios ecosistémicos, así como por los biotopos a nivel de la costa peruana que posee.
- Los servicios ecosistémicos del humedal contribuyen a la adaptación al cambio climático.
- El valor económico total del humedal de Villa María asciende a 58.240.104,00 o cincuenta y ocho millones doscientos cuarenta mil cientos cuatro nuevos soles al 2014.
- Los bienes y servicios ecosistémicos del humedal no son apropiadamente utilizados o mantenidos por la población de Chimbote, debido a que el mismo no está priorizado de manera formal en las agendas del desarrollo, solo a nivel enunciativo.
- El humedal de Villa María constituye parte del patrimonio natural y cultural de la provincia del Santa, el cual debe ser mantenido para futuras generaciones, tal como lo propone el desarrollo sostenible y otros procesos socioambientales.
- La resiliencia climática se fortalecerá si se impulsan procesos de conservación efectiva y organización de los actores del desarrollo local.

Algunas recomendaciones importantes son:

- Se hace necesario que todos los actores del desarrollo local, provincial y regional involucrados directa e indirectamente en la conservación del humedal de Villa María, fortalezcan sus capacidades operativas, de investigación y coordinación.
- Producto de la investigación original y otras realizadas en el humedal y asociado a las nuevas tendencias en gestión ambiental y valoración del patrimonio natural, sería conveniente priorizar en el corto o mediano plazo el diseño técnico de un esquema de pago por servicios ecosistémicos (PSE), el cual debería ser participativo y dentro del marco legal vigente. Es importante mencionar que este concepto es impulsado ya hace algunas décadas en distintos países que han dimensionado de forma correcta la importancia del ámbito ambiental del desarrollo sobre los ámbitos sociocultural y económico, porque el primero sostiene al segundo y al tercero. Este esquema y concepto monetario podría ser incorporado en los pagos que realiza la población del ámbito urbano de ambos distritos por el servicio de agua potable, a través de la empresa prestadora de servicio de agua potable y saneamiento SEDA Chimbote). El reto de incorporar este esquema ayudaría a obtener financiamiento específico y qué mejor que se origine desde la misma población, que poco a poco va a ir adquiriendo y fortaleciendo en mayor medida su compromiso ambiental y de visión a futuro, asociado a la economía ambiental, economía ecológica y ecológica política, ciencias en auge, capaces de fortalecer un modelo de conservación del ecosistema que debería ser priorizado por las municipalidades y otros entes responsables de velar por el cumplimiento de los mandatos de conservación de la naturaleza y de regulación de los bienes y servicios ecosistémicos. En definitiva, esta propuesta ha tenido y tiene éxito alrededor del mundo, por lo cual es posible que ayude a financiar diversas iniciativas de conservación y gestión del ecosistema, tales como almacenamiento de agua dulce, sumidero de carbono, regulación del microclima, mantenimiento de la biodiversidad, flujo de materia y energía, entre otras.
- Elaborar instrumentos de gestión y promover la cadena de valor del junco, totora, carricillo, enea y otras especies de importancia comercial y turística; contribuyendo a posicionar una marca local de artesanías con su respectivo sello de origen.
- Que las Instituciones públicas vinculadas al currículo educativo a nivel nacional, regional o provincial, prioricen las respectivas gestiones para incorporar las características ecológicas, sociales y económicas del ecosistema del humedal de Villa María en los aprendizajes de estudiantes del nivel inicial, primario y secundario.
- Incorporar la gestión de riesgos y adaptación al cambio climático como prioridades al desarrollo de las poblaciones aledañas al humedal.

## Bibliografía

Balmford, A., Bruner, A., Cooper, P., Costanza, R., Farber, S., Green, R.E., Jenkins, M., Jefferiss, (...) & Turner, R.K. (2002). Economic reasons for conserving wild nature. *Science*, 297, 950-53.

Barbier, E. B., Acreman, M. C. & Knowler, D. (1997). Valoración económica de los humedales – Guía para decisores y planificadores. Oficina de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza. 153 p.

Centro Regional Ramsar para la Capacitación e Investigación sobre Humedales para el Hemisferio Occidental (CREHO). (2010). Manual #1 del Curso de Inducción sobre Humedales. Volumen 2. Participantes. Camargo, B., Montañez, R. (eds). Ciudad del Saber, Panamá. 78 p.

Comisión Europea. (2008). La economía de los ecosistemas y de la biodiversidad. Oficina de publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas. 64 p.

Costanza, R., R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, (...) & M. Van Den Belt. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 53-260.

De Groot, R.S., Stuij, M.A.M., Finlayson, C.M. & Davidson, N. (2007). Valoración de humedales: Lineamientos para valorar los beneficios derivados de los servicios de los ecosistemas de humedales, Informe Técnico de Ramsar núm. 3/núm. 27 de la serie de publicaciones técnicas del CDB. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza), y Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal (Canadá).

Instituto Ambientalista Natura. (2004). Plan Maestro del humedal de Villa María. Proyecto uso sostenible del humedal de Villa María. Chimbote, Perú. 175 p.

Lambert, A. (2003). Valorización económica de los humedales: un componente importante de las estrategias de gestión de los humedales a nivel de cuencas fluviales, Convención RAMSAR, Gland, Suiza, 13 p.

Loayza Aguilar, R. (2002). Diagnóstico del humedal de Villa María. Fondo Editorial Instituto Natura. Chimbote, Perú. 218 p.

Ministerio del Ambiente. (2009). Política Nacional del Ambiente. Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM de 23 de mayo de 2009. Aleph Soluciones Gráficas. Lima, Perú. 48 p.

Toledo A. (1998). Economía de la biodiversidad. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. 209 p.

Secretaría de la Convención de Ramsar. (2010). Uso racional de los humedales: Conceptos y enfoques para el uso racional de los humedales. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales, 4ª edición, vol. 1. Gland, Suiza.

# Visión Trujillo 2021: una prospectiva del desarrollo urbano a través del transporte público

Magdiel Torres Vanegas  
proyectos@estudiosaxial.com

## Resumen

Este artículo describe la experiencia y participación de Estudios Axial desde el año 2012 hasta la actualidad, en materia de movilidad urbana en la ciudad de Trujillo. Durante este tiempo, se han efectuado asesorías y consultorías a instituciones públicas y privadas, donde se han gestado proyectos altamente relevantes para la proyección y desarrollo del transporte, buscando la construcción de tejido social y la adopción de instrumentos de gestión, con base en los objetivos del desarrollo sostenible. La Visión Trujillo 2021 es el conjunto de investigaciones y análisis técnico, que brinda una prospectiva que recorre la llamada década de la transformación (2011 - 2021), en donde se exponen las experiencias que han evolucionado la sociedad trujillana en materia de planificación

y movilidad, antes de alcanzar la sostenibilidad como ciudad, asumiendo su rol en el Bicentenario del Perú

**Palabras clave:** Desarrollo sostenible, movilidad, transporte público, planificación urbana.

## Introducción

Trujillo al igual que la mayoría de ciudades emergentes peruanas articula su desarrollo territorial a través del transporte público, de tal modo que gran parte de su dinámica urbana se debe a un sistema de transporte de tipo afiliador, surgido por la necesidad mas no por proyección, compuesto por ineficiencias en su operación e integrado por un parque automotor con bajos estándares técnicos y ambientales. Su crecimiento urbano axial se debe a que barrios populares han ocupado sus zonas de

expansión alrededor de sus dos anillos viales, consolidándose con el tiempo en una dinámica que involucra aspectos sociales, políticos, económicos y culturales.

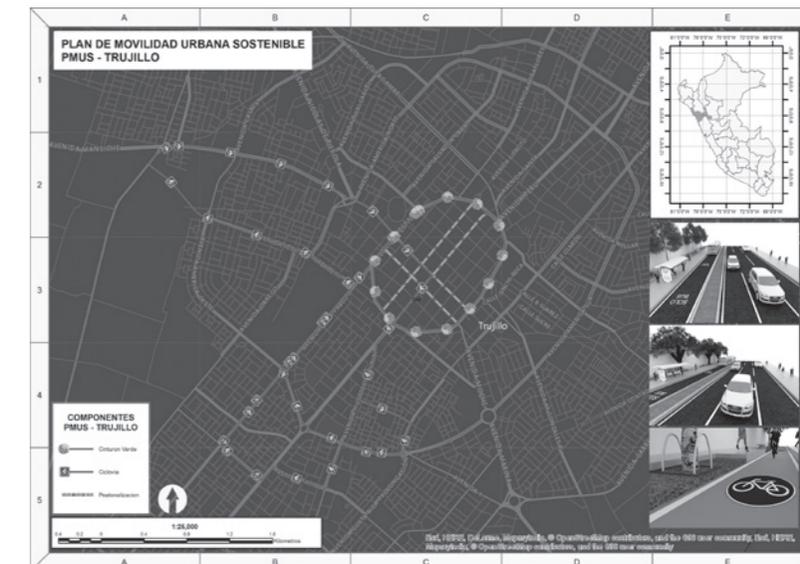
Los rasgos que la definen como una ciudad emergente la llevaron a ser conocida como ciudad piloto en la región de Latinoamérica y el Caribe, dentro de la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en el año 2011. En su diagnóstico el Plan de Acción, elaborado por el trabajo en conjunto entre la Municipalidad Provincial de Trujillo (MPT), representantes de la sociedad civil y el BID, definió que los principales desafíos de la ciudad de Trujillo para alcanzar la sostenibilidad son: la mejora en el sistema de transporte, la adecuación de espacios públicos, la inclusión de áreas verdes y la seguridad ciudadana a través de una proyección de carácter técnico-normativo (BID, 2011).

Por consiguiente, se elaboró el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) el cual enfocó su área de influencia directa en el Centro Histórico de Trujillo, analizando su estructura, sus usos, sus perfiles y actividades, delimitado por su primer anillo vial (Av. España) y modelando las cargas provenientes de su área de influencia indirecta delimitada por el segundo anillo vial (Av. América). Como resultado, se halló la necesidad de generar áreas de integración materializadas en espacios públicos protegidos del transporte motorizado (IDOM-BID, 2013).

En el desarrollo de los proyectos estructurantes del PMUS, se formularon los perfiles para la peatonali-

zación (IDOM-BID, 2014c), que incluyen la discriminación y reducción del paso vehicular en cuatro jirones del Centro Histórico, y el sistema de bicicletas públicas (IDOM-BID, 2014b) que está conformado por un servicio de registro electrónico y unos paraderos distribuidos sobre la ruta de la ciclovía (IDOM-BID 2014a), la cual enlaza los principales campus universitarios, atractores e integración con el Centro Histórico mediante el cinturón verde.

Estos estudios financiados por el BID y supervisados por la MPT fueron expuestos ante las instituciones y la sociedad civil, dando lugar a la firma del Pacto por la Movilidad. Sin embargo, segregar el transporte privado y público en Trujillo es algo aún más complejo ya que el Centro Histórico representa una de las zonas altamente atractoras de viajes y la Av. España articula la mayoría de esa de-



manda, al punto que debemos preguntarnos ¿cuál es el impacto del transporte público en la morfología urbana de Trujillo?

A nivel ambiental en la calidad del aire, según el Inventario de Gases de Efecto Invernadero (ABT Associates-BID 2012), en su línea base en Trujillo, se producen 1.686.661 toneladas de CO<sub>2</sub>eq, de los cuales el 60% proviene de la quema de combustibles (Diésel-Gasolina-GLP-Dual) del transporte urbano, en el cual se incluye el actual sistema de transporte público. Esto debido a su modelo de operación, el número de vehículos que componen la oferta y sus extensos recorridos expresados en el plan de rutas aprobado por la Gerencia de Transporte, Transito y Seguridad Vial de la MPT.

Para ese mismo año, el parque automotor del transporte público, en la modalidad de camionetas rurales, estaba compuesto por 1.657 unidades, en tanto que en la modalidad de microbuses por 1.214 unidades, distribuidas en ochenta rutas en donde más del 60% de las unidades tenían entre 21 a 40 años. Esto considerando que el Decreto Supremo 017-2009- MTC, Reglamento Nacional de Administración del Transporte (RNAT), establece como mínimo para transporte urbano una antigüedad de 20 años.

Lo anterior conlleva a la realización de un estudio que brindaría las características técnicas de los buses modelo para la ciudad, con la finalidad de incorporarlos a nivel normativo y de esta manera promover una reforma del transporte público en lo que corresponde a la oferta. La consultoría para

la Determinación de características y especificaciones técnicas de buses modelo para la renovación del parque automotor del Servicio de Transporte Público Urbano e Interurbano de Trujillo (Global Investment Advisor GIA 2012), definió tres clases de buses (7m-9m-12m), su aplicación en la ciudad que corresponde a la geometría vial, jerarquización vial y su capacidad de pasajeros por la demanda de ruta. Para todos los modelos se determinó que los motores deberían cumplir con los límites de emisiones fijados por la norma internacional Euro V, independiente del combustible, teniendo como referencia ciudades como Lima y Bogotá que ya la habían adoptado con éxito.

Estas características fueron promovidas mediante la Ordenanza Municipal 021-2012-MPT que aprobó el Reglamento del Servicio de Transporte Público de Personas de la Provincia de Trujillo; sin embargo, ese mismo año el Concejo Provincial modificó con la Ordenanza Municipal 037-2012-MPT las características de los motores bajando el límite de emisiones a Euro III.

En lo que se refiere a calidad acústica exterior, los niveles de ruido encontrados en 35 puntos de la provincia que fueron evaluados por el Ministerio de Ambiente a través del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA, 2011), se encontraban en un nivel mínimo de 69,2 dBA y un nivel máximo de 97,9 dBA, superando los valores límite en el medio exterior permitidos por la Ordenanza Municipal 008-2007-MPT. De igual forma, este instrumento legal establece que los vehículos automotores deben cumplir con un buen estado

mecánico, quedando prohibido el ruido producto del mal estado de sus tubos de escape y restringido el uso del claxon y bocinas a situaciones de peligro.

Esta problemática es consecuencia del alto tránsito vehicular que incrementa los niveles de servicio de las principales vías de la ciudad, ya que no cuenta con un sistema ordenado de rutas de transporte que permita una correcta operación en el servicio, donde se reparte de manera equilibrada la oferta y la demanda. De esta manera, se generan paralelamente altos niveles de intolerancia con los usuarios al no establecer los equipamientos urbanos adecuados para su accesibilidad, alto porcentaje de solape en la mayoría de rutas que duplican la operación sobre la malla vial, falta de sincronización de los dispositivos electrónicos de control de tráfico y de fiscalización en los puntos negros de la ciudad en sus horas punta, así como afectación a las frecuencias de las rutas y un aumento a los tiempos de viaje.

Para el análisis del servicio de transporte y su impacto en la estructura de la ciudad de Trujillo contamos con tres estudios importantes sobre el transporte público, en ellos se ha plasmado el esfuerzo de equipos profesionales que a través del tiempo han realizado modelos base y los modelos evolutivos, traducidos como una prospectiva para la sostenibilidad en la dinámica urbana.

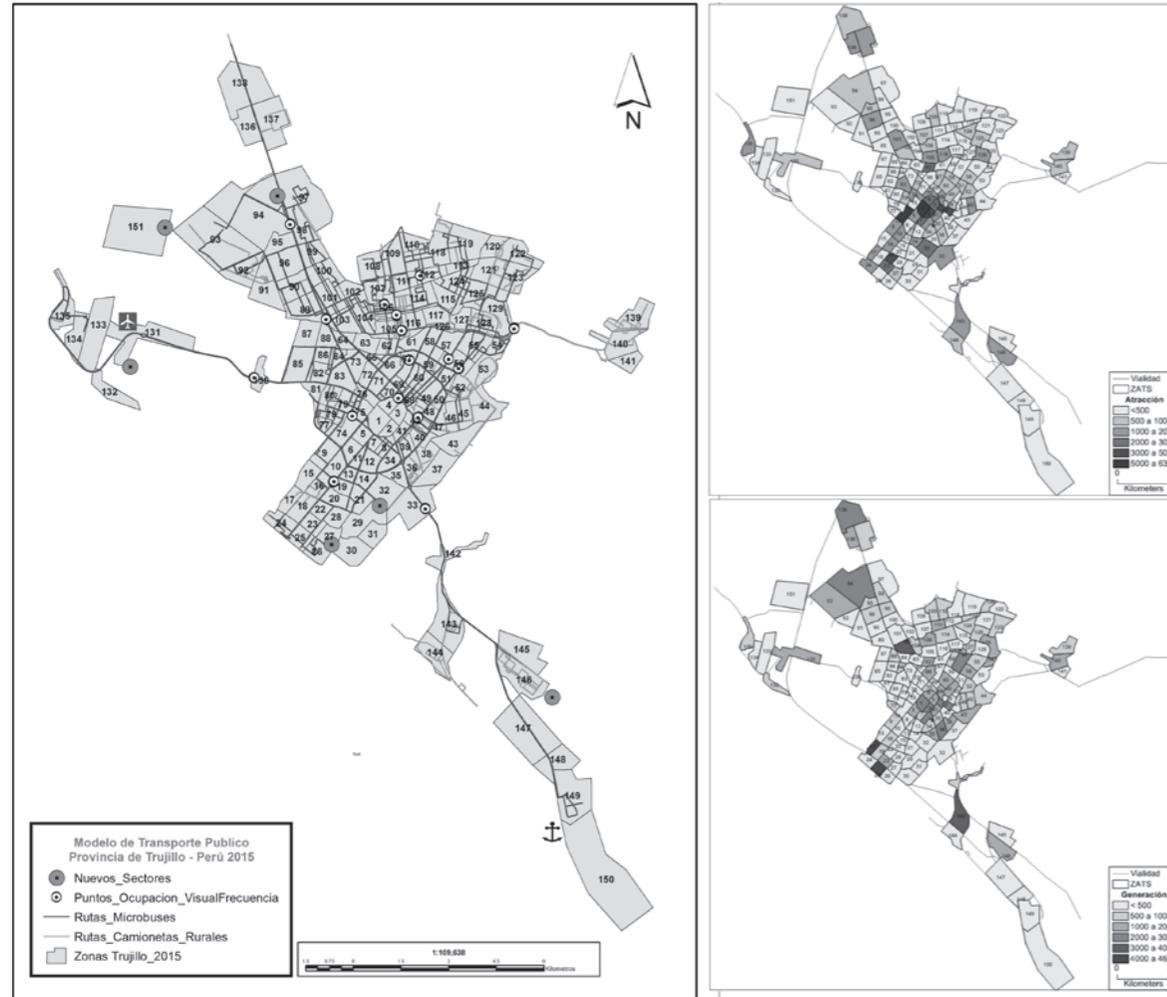
### Racionalización del transporte público

El primero de ellos es el Estudio de racionalización del transporte público urbano, a cargo de M. A.

Guenlili, de la Asociates Ltd., en el año 1983, llevado a cabo por Manitoba Development Corporation, y financiado por la Agencia de Desarrollo del Gobierno de Manitoba, la Agencia Canadiense del Desarrollo Internacional y el Concejo Provincial de la MPT. Con una duración de veinte meses, este estudio serviría de modelo para las demás ciudades peruanas de similar tamaño. Cabe resaltar que este estudio tuvo como antecedentes los realizados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones entre 1972 – 1974 y 1979; y el de Volvo en 1978.

En este trabajo investigativo se realizó el diagnóstico y levantamiento riguroso de información para conformar la matriz origen-destino (OD) de la ciudad, mediante los instrumentos de encuestas a hogares (3.700 familias), conteos de ocupación-frecuencia de los vehículos de transporte y medición del trazo del esquema vial, que permitió establecer las 35 zonas que conformaban Trujillo Metropolitano; así como trazar los deseos de viajes de la provincia. También se efectuó el inventario de unidades vehiculares y toma de velocidades-demora en la operación durante los periodos de máxima demanda, proyectando las frecuencias de las rutas y calibrando el modelo base de oferta-demanda.

En Figura x podemos apreciar el esquema urbano de Trujillo, con una superficie estimada de cuatro mil hectáreas (40 km<sup>2</sup>) y unos 436.744 habitantes, siendo para 1981 el centro urbano más grande del norte de Perú, integrando las migraciones poblacionales provocadas por el terremoto de 1970



que representaban más de la mitad de la población trujillana. En ese mismo año, los ómnibus y microbuses realizaban el 68% (367.812) de los viajes de la ciudad, prestando servicio en 33 rutas urbanas, con un parque automotor de 20 unidades

de autobuses (35 pasajeros) y de 416 unidades de microbuses (21 pasajeros). El estudio contempló un modelo evolutivo que pronosticó para el año 1990 un aumento de la población a 770.110 habitantes, un incremento de la demanda de trans-

porte urbano en autobús a 82% (738.873 viajes diarios) y una red de transporte compuesta por 25 rutas.

### Sistema de corredores BRT, troncales y rutas alimentadoras

El segundo estudio fue la Consultoría para el proyecto de ejecución de transporte en la ciudad de Trujillo (Advanced Logistics Group ALG, 2008), con la colaboración de Transportes Metropolitanos de Barcelona, financiado por la Cooperación Técnica no Reembolsable de la Corporación Andina de Fomento (CAF) y teniendo como antecedente el estudio Desarrollo de un sistema sustentable de transporte público en Trujillo (CONSIA Consultants, 2004).

Este proyecto representa el segundo modelo de transporte de la ciudad de Trujillo, desde el cual se distribuyó la nueva estructura urbana, esta vez con 150 zonas de transporte que asociaron la generación y atracción de los viajes de la ciudad, relacionado con la matriz (OD) y la actualización de la demanda de transporte público mediante la toma de información en cada una de las zonas (IDZAT). Este levantamiento de información permitió la modelación de los datos en Sistemas de Información Geográficos (SIG) a través de software especializado, que estructuró el modelo base de la red de transporte público.

El área metropolitana de Trujillo seguía albergando el mayor número de población en el norte peruano, 811.000 habitantes en una superfi-

cie de 1.768 km<sup>2</sup>, donde se realizan diariamente 1.047.669 viajes de los cuales el 40% (423.258) son realizados en transporte público conformados por 1.035 microbuses, 1.398 camionetas rurales y un plan compuesto por 84 rutas. En su modelo evolutivo, el estudio planteó una reestructuración del plan de rutas, diseñando un esquema con 51 rutas conceptuales, 28 alimentadores en camioneta rural – 23 troncales en microbuses que estructuraban la demanda de tres corredores masivos definidos a través de sistema Bus Rapid Transit (BRT).

Este proyecto permitió la decisión de desarrollar el estudio de Pre inversión a nivel de perfil para la construcción del corredor vial norte-sur de Trujillo o alternativas viables (CSI-Urpe, 2013), bajo el financiamiento de CAF y supervisión de la MPT.

Su aprobación llegó a darse tras el levantamiento de observaciones de las OPI de MEF-MTC, en el año 2014, dándole paso a su etapa de factibilidad.

### La actualización de la demanda para el recaudo electrónico

El tercer estudio es la Actualización de la demanda de transporte público colectivo en Trujillo (Advanced Logistics Group ALG-Estudios Axial EXP, 2015), financiado por el Grupo Graña y Montero GMD para la Iniciativa privada autosostenible del sistema de recaudo y control de flota de la ciudad de Trujillo, respondiendo a la declaratoria de necesidad y utilidad pública de la implementación del Sistema de Recaudo Electrónico Ordenanza Municipal 026-2013-MPT.



El modelo de transporte base utilizado fue el mismo del año 2007, actualizado en su matriz mediante las siguientes actividades:

- **El esquema vial de la ciudad:** se incluyó en el nuevo plan vial de la ciudad, donde se ajustaron las capacidades, jerarquías viales y sentidos de circulación expresados en SIG.
- **La oferta de transporte público:** conformado por un plan con 35 rutas de microbuses, 45 rutas de camionetas rurales, verificados sus rendimientos en recorridos, velocidades, frecuencias y tarifas. Esta información fue modelada en SIG.
- **Matriz OD:** se tuvo en cuenta las zonas base del modelo 2007; sin embargo, la ciudad ha presentado un crecimiento exponencial materializado en nuevos proyectos de vivienda y ocupación en áreas de expansión, para lo cual se incluyeron las zonas (seis sectores) con mayor variación poblacional.

- **Trabajos de campo (encuestas OD):** los instrumentos de encuestas a hogares se aplicaron en las zonas con variación poblacional incluidas en la matriz, permitiéndonos conocer los modos utilizados, sus deseos de viaje a través de la ciudad y caracterización de la población.

- **Trabajos de campo (aforos OV-F):** se aplicaron los instrumentos de conteos verificando la trayectoria de la oferta de transporte público, su crecimiento y recalibrando el modelo.

Estas actividades coordinadas con los equipos técnicos de ALG – Estudios Axial, lograron la actualización del modelo de demanda de transporte público de Trujillo por lo que no fue necesario proponer un modelo evolutivo (nuevo sistema de rutas), ya que los escenarios evolutivos están basados en que el sistema asuma las demandas de los demás modos de transporte.

La inclusión en el modelo de demanda de los nuevos proyectos de vivienda y sectores de expansión urbana, permitió detectar población que se encuentra desabastecida por el servicio de transporte público, en algunos casos exponiéndose a la inseguridad del transporte informal, y realizando la mayoría de trasbordos en los puntos atractores o anillos viales de la ciudad.

En las encuestas a hogares para la actualización de la matriz origen-destino del modelo, se pudo caracterizar la población, sus niveles socioeconómicos y sus deseos de viajes, para su inclusión mediante los escenarios evolutivos en el reordenamiento del sistema y así mitigar la brecha de inaccesibilidad del territorio y las comunidades vulnerables.

La matriz origen-destino nos proyectó los viajes de cada sector para el 2015. De ese modo, la ciudad de Trujillo representó 151 zonas con una población estimada de 957.010 habitantes que generan durante un día laboral alrededor de 670.301 viajes en transporte público, oferta que es operada por 1.223 (41,8%) microbuses y 1.703 (58,2%) camionetas rurales distribuidas en una red de 80 rutas que son atendidas por 38 empresas.

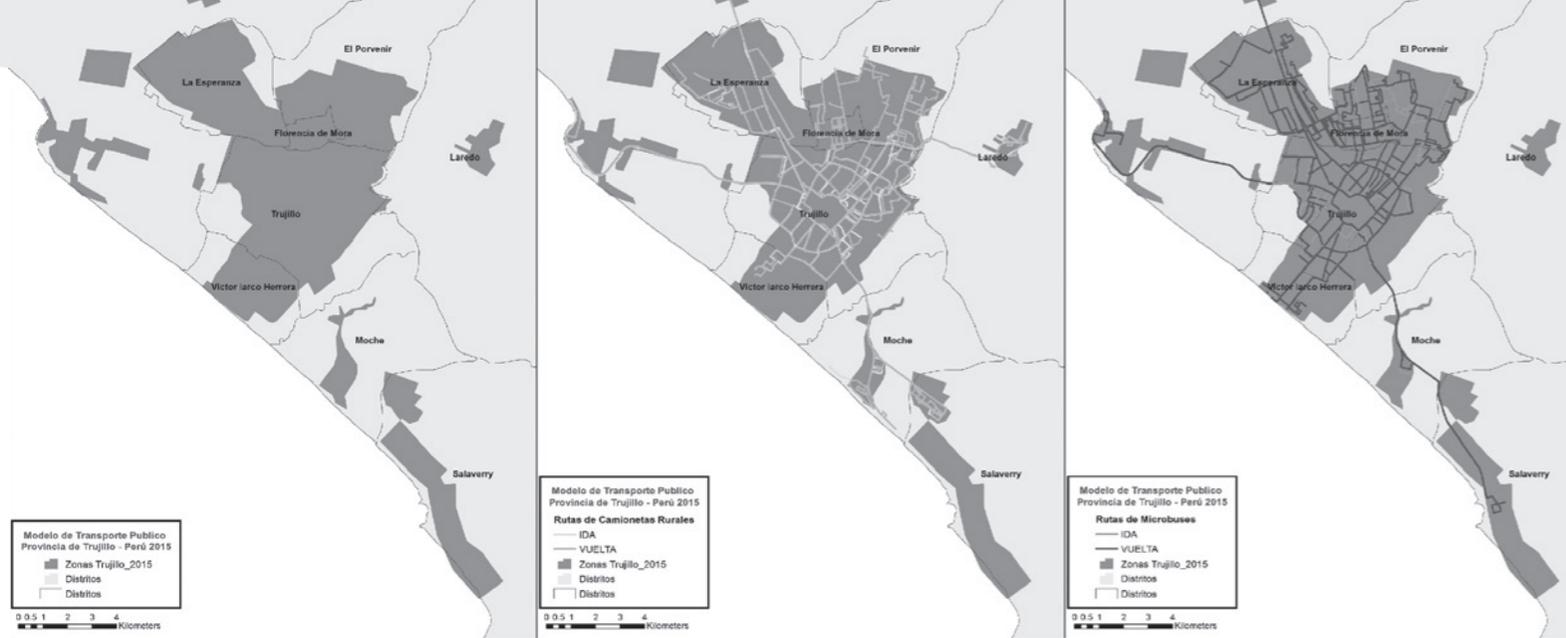
Para la calibración del modelo de transporte se realizaron los aforos de ocupación visual y frecuencia en los puntos de convergencia de la red de rutas y en los ingresos de la ciudad, determinando las jornadas de hora punta (6:00 – 9:00 am/18:00 – 20:00) y una jornada de hora valle (16:00 – 18:00) de carga de la red de transporte público, ya que esta refleja pasajeros y la frecuencia del servicio por ruta demostrado conceptualmente en el

transit flow; el estudio también muestra cómo la dinámica urbana está directamente relacionada con las zonas generadoras y atractoras de viajes determinadas por la estructura urbana axial, que proyecta su geografía económica donde el centro cívico es el mayor atractor de intenciones de viaje de la ciudad.

Los escenarios evolutivos fueron proyectados al 2035 bajo los criterios de asumir la demanda de los autos colectivos y moto-taxis; asimismo, una reestructuración del sistema de rutas para equilibrar la oferta-demanda y asumir solo el crecimiento poblacional que podría generar aproximadamente 1.100.000 viajes por día.

El proyecto de Actualización de demanda del transporte público colectivo de Trujillo encara la idea de mejorar el transporte a través del recaudo electrónico, permitiendo a los operadores de transporte asumir los retos históricos de la ciudad, ordenar y equilibrar la oferta-demanda de la matriz de viajes a través de la red integrada de transporte público, incorporar la demanda del transporte informal y renovar su parque automotor.

Estos objetivos del estudio responden a la necesidad de encaminar el desarrollo urbano de la ciudad de Trujillo hacia los objetivos del desarrollo sostenible (ODS) en la denominada Agenda de Desarrollo Post-2015, formulando alianzas con iniciativas privadas financieramente autosostenibles (objetivo 17), eliminando la brecha de accesibilidad de la población dándole paso a la seguridad ciudadana, la igualdad en el servicio y una comunidad compacta sostenible (objetivo 11),



optimizando la operación del sistema de transporte urbano y mitigando sus impactos bajo la adopción de un parque automotor con estándares de baja emisión de GEI (objetivo 13).

En lo que corresponde a la Declaración sobre los Asentamientos Humanos y Programa de Hábitat, el estudio de Actualización de demanda del transporte público colectivo de Trujillo reúne los esfuerzos de los proyectos más relevantes en la planificación del transporte público y la articulación del territorio en sus zonas urbanas e interurbanas de la ciudad de Trujillo, adoptando modalidades sostenibles en el transporte que puedan favorecer las actividades productivas, de consumo y desarrollo de los asentamientos humanos.

Es fundamental la aplicación de intervenciones urbanas que generen y protejan los espacios públicos para la integración de sus habitantes, donde la ciudad de Trujillo retome su importancia patrimonial y vivencial; esta red de espacios podrá

garantizar la seguridad en la movilidad no motorizada, disminuyendo los niveles de intolerancia al impulsar la peatonalización y el uso de la bicicleta entre sus atractores urbanos.

Se hace necesaria la participación en tres niveles: en primer nivel, el gobierno local y sus instituciones que impulsen las medidas técnico-normativas que garanticen la promoción y adopción de experiencias que permitan la mejora continua de la movilidad urbana, de los espacios públicos y de los equipamientos complementarios; en segundo nivel, los representantes de la sociedad civil que puedan orientar sus esfuerzos en investigaciones del reconocimiento de su territorio y actualización de sus indicadores de desarrollo para orientar sus inversiones participativas en la búsqueda de la sostenibilidad; en tercer nivel, la sociedad civil que es el objetivo principal de las medidas que se adopten dentro de sus comunidades y que por tanto toda intervención debe pretender favorecerles en la construcción de tejido social.

## Bibliografía

ABT Associates-BID. (2012). Inventario de gases de Efecto invernadero (GEI), Línea Base y Opciones de Mitigación. Retrieved from Trujillo.

Advanced Logistics Group ALG-Estudios Axial EXP. (2015). Actualización de la Demanda de Transporte Público Colectivo de Trujillo. Retrieved from Trujillo.

Advanced Logistics Group ALG. (2008). Consultoría para el Proyecto de Ejecución de Transporte en la Ciudad de Trujillo. Retrieved from Trujillo.

BID. (2011). Trujillo Sostenible Plan de Acción. Retrieved from Trujillo.

CONSA Consultants. (2004). Desarrollo de un Sistema Sustentable de Transporte Público en Trujillo. Retrieved from Trujillo.

CSI-Urpe. (2013). Elaboración del Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil para Construcción Corredor Vial Norte-Sur de Trujillo. Retrieved from Trujillo.

Global Investment Advisor GIA. (2012). Consultoría para la determinación de características y especificaciones técnicas de buses modelo para la renovación del parque automotor del servicio de transporte público urbano e interurbano de Trujillo. Retrieved from Trujillo.

IDOM-BID. (2013). Plan de Movilidad Urbana Sostenible de la Ciudad de Trujillo. Retrieved from Trujillo.

IDOM-BID. (2014a). Expediente Técnico Proyecto de Inversión Pública: "CONSTRUCCIÓN DE LA CICLOVÍA EN LOS TRAMOS DE LA AV. JESÚS DE NAZARETH, AV. JUAN PABLO II, AV. LOS PAUJILES, AV. VÍCTOR LARCO, AV. FÁTIMA, AV. HÚSARES DE JUNÍN, AV. AMÉRICA SUR, AV. PROLONGACIÓN CESAR VALLEJO" Retrieved from Trujillo.

IDOM-BID. (2014b). Perfil Proyecto de Inversión Pública: "Implementación de un Sistema de Bicicletas Públicas en la Ciudad de Trujillo, Distrito de Trujillo, Provincia de Trujillo-La Libertad". Retrieved from Trujillo.

IDOM-BID. (2014c). Perfil y Expediente Técnico del Proyecto de Inversión Pública: "MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL EN LAS CUADRAS 1, 2, 3 Y 4 DEL JR. PIZARRO, JR. INDEPENDENCIA, JR. ORBEGOSO Y JR. ALMAGRO". Retrieved from Trujillo.

M. A. Guemili Associates Ltd. (1983). Estudio de Racionalización del Transporte Público Urbano. Retrieved from Trujillo Metropolitano.

OEFA. (2011). Evaluación Rápida de Ruido Ambiental en la ciudad de Trujillo. Retrieved from Trujillo.

# Recomendaciones en saneamiento sostenible para el futuro de Lima metropolitana

Juan Carlos Calizaya Luna  
Instituto de Desarrollo Urbano CENCA  
j.calizaya@cenca.org.oe

## Resumen

E La ausencia de una política de vivienda para los sectores de menores recursos y la permeabilidad de las autoridades para controlar la expansión urbana en Lima Metropolitana ha permitido que en las últimas décadas se ocupen laderas de extrema pendiente, lomas y zonas áridas. Anualmente la ocupación precaria de laderas en Lima es de aproximadamente treinta mil familias de escasos recursos<sup>1</sup>.

Lima está ubicada en un desierto y es habitada por la tercera parte de la población del país, la actual demanda de servicios de agua y saneamiento es-

capa a la capacidad de oferta del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (Sedapal), debido a que se requiere de mayor infraestructura y cantidad de agua potable de manera sostenida para llegar a los ámbitos periurbanos extremos asentados en las dos últimas décadas. La política nacional en gestión hídrica tiene en sus planes el desarrollar grandes proyectos de trasvase y tendido de redes promoviendo enfoques y tecnologías consumistas de agua potable y generadoras de aguas negras.

En el Perú y Lima se vienen dando interesantes iniciativas de enfoques que aportan a una gestión sostenible del agua y saneamiento, procurando optimizar el uso del agua, tratar y reciclar los resi-

duos del saneamiento para contribuir a una ciudad sostenible.

En el artículo se comentan experiencias y propuestas que apuntan a un cambio de paradigma en la gestión hídrica, sobre todo en la gestión del saneamiento, así como a promover el desarrollo de una conciencia ambiental en la ciudadanía que impulse una nueva cultura del agua.

### Palabras clave:

Saneamiento sostenible, biofiltro, ecodes, saneamiento ecológico, baños secos, ecoeficiencia hídrica

## Introducción

Sawyer et al. (2003)<sup>2</sup> señalan: Para el año 2025, unas 3,000 millones de personas alrededor del mundo vivirán en lugares donde será difícil o imposible obtener suficiente agua dulce para satisfacer todas sus necesidades industriales, alimenticias y del hogar.

Los índices de contaminación del aire, el suelo y el agua, han desbordado los límites soportables por la población y amenazan el futuro de las megaciudades latinoamericanas<sup>3</sup>. Deberíamos entonces preguntarnos la efectividad e integralidad de

la planificación existente en estas metrópolis, en un contexto en el cual es probable que el cambio climático disminuye la disponibilidad de agua y aumente el riesgo de desastres en las ciudades. son aspectos que condicionan una política urbana ambiental que las ciudades tienen que considerar como un reto en el siglo XXI, y con ello un cambio en el paradigma de la gestión de los servicios públicos del agua y el saneamiento. (pp. 164)

## Lima Metropolitana y sus problemas de gestión en Agua y Saneamiento

Lima es una metrópoli policéntrica donde en cada una de las denominadas ciudades de Lima, Este, Norte, Sur y el Callao, existen grandes conglomerados de asentamientos humanos periurbanos generados en las últimas décadas del siglo pasado que se han integrado a la ciudad (Huaycán, Huascar, Pachacútec, etc.). En la última década, la ausencia del Estado en el acceso al suelo y vivienda para los sectores en situación de pobreza, ha devenido en un acelerado e ilegal proceso continuo de ocupación del suelo de alto riesgo y de áreas de lomas que constituían un ecosistema que daba equilibrio ambiental a la desértica ciudad de Lima. En la Lima del siglo XXI, se observa de manera preocupante dos escenarios de: la verticalidad generada por la concentración de edificios multifami-

<sup>1</sup> Según Informe al 2016 de la Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios que son parte de la Cámara Peruana de la Construcción.

<sup>2</sup> Sawyer, Buenfil, Delmaire, Recomendaciones para la toma de decisiones relacionadas al saneamiento básico y a los servicios municipales de aguas negras en 5ALC, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-UNEP (por sus siglas en inglés), 2003.

<sup>3</sup> El índice de contaminación del aire en las siete ciudades con mayor contaminación en América Latina, oscilan entre 24 y 36 partículas de PM 2.5 por metro cúbico en el aire, siendo 10 partículas de PM 2.5 por metro cúbico en el aire el tope marcado por la Organización Mundial de la Salud (2014). Asimismo un promedio del 70% del agua residual en las ciudades latinoamericanas no es tratada y arrojadas al río o mar, Carmen Yee-Baptista, Especialista del Banco Mundial (2014).

liares en los distritos como Jesús María, San Isidro, Miraflores y San Miguel, por mencionar algunos; y la horizontalidad consolidada por la ocupación de áreas eriazas al borde de la metrópoli y que van formando conglomerados urbanos como Manchay, Cajamarquilla, Pachacútec, etc. En ambos escenarios de crecimiento, la demanda por acceso a servicios de agua y saneamiento requieren de inversiones que cada vez son más exigentes en infraestructura y mitigación de impactos ambientales<sup>4</sup>. En el primer caso, porque las redes en la ciudad tienen que ser remodeladas para soportar la nueva densidad poblacional; en el otro caso, debido a las distancias y condiciones topográficas extremas en que se asientan los nuevos conglomerados urbanos o dispersos. Finalmente, el aumento de aguas negras constituye una amenaza para el ecosistema marino de las playas y el aire.

En el caso del agua potable, se proyecta que más de seis millones de personas que se sumarán en las próximas décadas a las que ya viven en la metrópoli limeña. Teniendo en cuenta la cultura consumista de agua potable de un buen sector de la población Limeña<sup>5</sup>, este escenario obligará a que se desarrollen proyectos de reserva de agua bajo el enfoque de trasvases de la cuenca del río Mantaro, así como también las promovidas plantas desalinizadoras. Asimismo, se estima que solo en la ciudad de Lima

(ubicada en un desierto y donde habita la tercera parte de la población del país) se desperdicia hasta un 40% del agua por malos hábitos de consumo, aparatos ineficientes, etc. El desperdicio representa aproximadamente el consumo mensual de doce mil viviendas de las zonas periféricas de Lima<sup>6</sup>.

Para el caso del saneamiento o desagüe, cuando a mediados del siglo XIX, a raíz de la epidemia de cólera en Londres se implementa el sistema de drenaje hidráulico a través de redes colectoras y uso de inodoros de agua, se consideró como lo máximo del desarrollo de saneamiento; Alemania y Francia también asumieron el sistema y luego se difundió por todo el mundo como solución universal en las ciudades; lejos estaba el pensar que las pequeñas ciudades de ochocientos mil habitantes de esos tiempos, se convertirían en el siglo XX en metrópolis de más diez millones de habitantes cuyos residuos no siempre son tratados y han contaminado ríos y lagos en muchos lugares del mundo. Lima no ha sido la excepción en asumir este sistema, lamentablemente la gestión hídrica de la ciudad a través de Sedapal no ha invertido en plantas de tratamiento de aguas residuales y el río Rímac lo viene sufriendo por muchas décadas. Solo el 20% de las aguas residuales domésticas generadas en el Perú son tratadas, siendo el resto descargadas a los ríos y

playas, ocasionando serios problemas de contaminación y salud pública, especialmente cuando esta agua contaminada se capta para el riego de productos agrícolas de consumo humano directo. Lima genera 18,5 m<sup>3</sup>/s, pero solo trata 2,4 m<sup>3</sup>/s que representa apenas el 13% del total recolectado; situación no muy diferente a la del resto de América Latina con una cobertura promedio de tratamiento del 14%<sup>7</sup>.

En el caso de las edificaciones, como se observa estas se dan sobre todo en el casco central de Lima, donde precisamente las redes de saneamiento están siendo saturadas por la mayor descarga generada por el aumento de la densidad urbana, lo cual puede llevar a un colapso.

El crecimiento de las ciudades capitales como Lima-5 genera escenarios futuros de conglomerados de alta densidad; y, por otro lado, dispersos y horizontales. Esto nos lleva a repensar el modelo de servicio de saneamiento; es decir, superar el enfoque de recolección y tratamiento del agua al "final del tubo".

En este sentido, el presente artículo presenta propuestas de adaptación al estrés hídrico en Lima y la contaminación por la producción de aguas residuales que contribuyen al cambio climático. Ello

implica la necesidad de hacer un giro de 180 grados en términos de políticas públicas relacionadas con el cuidado del ambiente, la previsión y cuidado del agua ante la amenaza de estrés hídrico en Lima, la reducción de elementos contaminantes como las aguas negras y medidas de adaptación al cambio climático. Se necesita un cambio en el enfoque de la gestión del agua y saneamiento, debido a que el actual modelo consumista de recursos naturales y depredador de las materias primas, así como la tecnología empleada en los dos últimos siglos, no consideran la necesidad de ser sostenibles ambientalmente, y las consecuencias las vemos hoy<sup>8</sup>.

### Propuestas y recomendaciones para una gestión hídrica con saneamiento sostenible en el siglo XXI

Es necesario tener en cuenta la importancia del reconocimiento ciudadano, institucional y político de que la ciudad de Lima está ubicada en un desierto; es decir, se requiere un cambio de actitud del usuario desarrollando una conciencia de adaptación allugar que hemos escogido para vivir. Frente al aumento de la demanda de agua y de saneamiento en Lima es necesario cambiar las tecnologías, los modelos de gestión pública hídrica,

<sup>4</sup> Los estudios nos indican que el Perú al 2025 será uno de los países en tensión hídrica: el 90% de la población vive en zonas áridas, semiáridas y sub húmedas; mientras que el 73% de la población del Perú se asienta en la costa que dispone solamente del 1,7% del agua a nivel nacional.

<sup>5</sup> La Organización Mundial de la Salud recomienda un consumo mínimo de 80 litros/persona al día, sin embargo de 42 distritos de Lima en 15 de ellos se consume entre 170-440 litros/persona al día; en 12 se consume sobre el mínimo de consumo de litros/persona al día; el resto bajo el mínimo (El Comercio, mayo 2015).

<sup>6</sup> Nota de Prensa No 05-2014, (Sedapal).

<sup>7</sup> Ing. Mirtha Culqui Lozada, Ponencia Uso de Aguas residuales en el Perú, Autoridad Nacional del Agua

<sup>8</sup> En un sistema convencional basado en agua de flujo y descarga, se permite que una cantidad relativamente pequeña de material peligroso (heces humanas) contamine una gran cantidad de agua (Sawyer et al, 2003). 75 % de las plantas de tratamiento en los países en desarrollo no funcionan o funcionan insuficientemente. (Banco mundial, 2009). 80 % de las enfermedades y 25% de los muertos en países en desarrollo se deben a agua contaminada causando 2,2 millones muertos cada año. (Organización Mundial de la Salud, 2012)

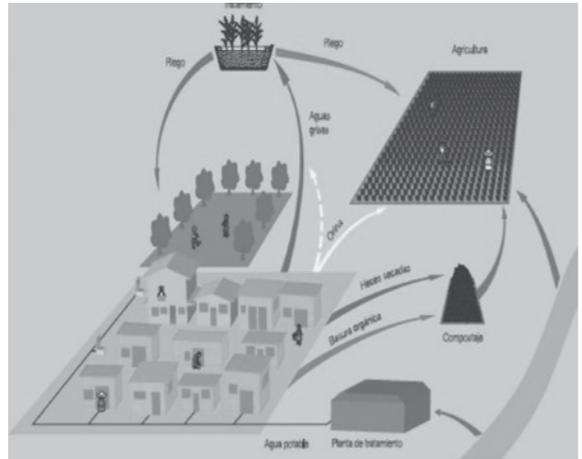
<sup>9</sup> El concepto de 'Una Nueva Cultura del Agua', ha sido desarrollado por Pedro Arrojo Agudo, profesor de la Universidad de Zaragoza, ganador del premio Goldman 2003. Es un concepto dirigido hacia la sostenibilidad ambiental que busca introducir cambios profundos en la escala de valores ciudadanos, en nuestro modelo de vida y relaciones sociales en torno a los usos, así como la percepción del agua y de la naturaleza en general.

incorporar una “Nueva Cultura del Agua”<sup>9</sup> y de saneamiento sostenible, sin alterar nuestro ecosistema ni perjudicar ecosistemas vecinos por nuestra conveniencia. Al respecto la presencia de colectivos ciudadanos en Lima que lideran iniciativas de conciencia ambiental son importantes. MOCCIC es una de estas instituciones cuyo aporte en la generación de conciencia ambiental e incidencia política y pública desde el enfoque de adaptación a los efectos del cambio climático, contribuye a la sostenibilidad del recurso hídrico y el saneamiento.

El desarrollo de un nuevo concepto del saneamiento sostenible debe partir de un enfoque multidisciplinario, donde el uso del agua, el saneamiento y la agricultura se articulen en un proceso consumo – tratamiento – reúso, contribuyendo a cerrar el ciclo de nutrientes. En el futuro, el sistema de inodoros con drenaje hidráulico será historia<sup>10</sup>, ya no usaremos el agua potable para la evacuación de excretas. Nadie puede negar la gestión hídrica de nuestros antepasados y su capacidad de adaptación a nuestra geografía; hoy reutilizamos el agua gris tratada de las duchas para riego urbano; más adelante trataremos y reutilizaremos las heces y la orina.

Si bien desde hace más de 50 años en el mundo se viene experimentando con estos residuos tratados

del saneamiento, es importante indicar que ya en las Crónicas de Garcilaso de la Vega, se observa que los Incas utilizaban la excreta enjuto (polvo) para la agricultura y las aplicaban en las andenerías del Cusco. Asimismo, cada vez se hace más evidente la escasez del fósforo en el mundo, en este sentido la orina es un gran insumo para reemplazar la urea química ya que su composición tiene las mismas y mayores propiedades que esta.



Desde CENCA y AguaEcosan Perú con apoyo de la UNALM y Water For People, hemos realizado aplicaciones de heces y orina tratada en la agricultura; nuestros resultados y estudios internacionales nos indican una mejor calidad y cantidad de los frutos y hasta se podría reducir la inversión en nutrientes para la agricultura en un 40% del cos-

to por cosecha. La posibilidad de generar energía con los residuos del saneamiento también es una realidad.



La reutilización de agua representa una importante oportunidad para incrementar el suministro de agua no potable para Lima Metropolitana, descentralizando el tratamiento de las aguas

residuales, sectorizando la ciudad en un sistema que permita el reúso en riego urbano o recarga freática. La implementación de biofiltros o micro plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) compactas en parques que capturan y tratan las aguas grises permitirá reducir el volumen de aguas negras y el riego cotas abajo de áreas verdes, con ello también se reduce la producción de metano, principal gas de efecto invernadero (GEI) durante el recorrido de las aguas negras.

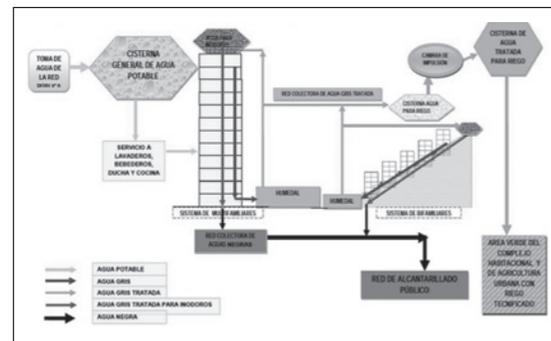
En términos normativos debemos profundizar y reglamentar el reciente Código técnico de construcción sostenible; haciéndolo de aplicación exigible y no opcional como es ahora, promoviendo incentivos en su aplicación y premiando las buenas prácticas. En las nuevas habilitaciones urbanas, se debería exigir como requisito obligado de habilitación, el ubicar y definir la aplicación de una tecnología de tratamiento in situ del agua y un sistema de riego de las áreas verdes externas con el agua tratada.

Asimismo, en las edificaciones de vivienda multifamiliar o de otros usos o asentamientos en laderas, se recomienda ubicar terrazas intermedias para el tratamiento de agua gris de las habitaciones superiores para utilizar el agua en riego de las áreas verdes internas del proyecto y en los inodoros. La incorporación de la especialidad de ecoeficiencia hídrica en el diseño de edificaciones ya se está realizando, hemos aportado en la implementación de dos colegios emblemáticos para Jaén y Chicama; en ellas se realiza una evaluación del volumen de agua de lluvia a recolectar y utilizar, un cálculo de

<sup>10</sup> Hace cinco años, la fundación Bill y Melinda Gates inició un proceso en el que retaban a cualquier persona a obtener un inodoro sin agua, sostenible y barato, algo muy relevante teniendo en cuenta el gran número de personas que no puede acceder a condiciones higiénicas saludables. Cada una de ocho universidades en el mundo contó con un presupuesto de USD 400.000 para desarrollar sus prototipos, la institución ganadora fue Caltech (Instituto de Tecnología de California) por un wáter a energía solar que genera fertilizante, hidrógeno y electricidad. El segundo lugar fue para la Universidad de Loughborough, por un inodoro que produce biocarbón (que no es lo mismo que el carbón vegetal), minerales y agua limpia.

la cantidad de aguas grises a tratar, área de bio-filtro o ubicación de planta compacta de tratamiento in situ y se diseña un sistema de riesgo con tecnología apropiada para las áreas verdes. En el proyecto se diseña una red especial para el uso de agua de lluvia o agua gris tratada en los inodoros.

En algunos casos, opcionalmente se proyecta un sistema de redes para la recolección de orina. Una evaluación de costos que hemos realizado para el diseño del proyecto, estima que para la implementación de un sistema de ecoeficiencia hídrica y saneamiento sostenible in situ, en un edificio de departamentos, implica una inversión en redes e infraestructura de tratamiento de aproximadamente USD 500 por departamento.



El reúso del agua gris tratada, como contribución para el riego o agricultura urbana en asentamientos en laderas, sugiere la recolección, tratamiento y reutilización del agua gris en una franja verde productiva y de estabilización de la ladera, lo cual actualmente se encuentra aprobado por la Comisión revisora intersectorial del proyecto de habilitación urbana en laderas del Programa de vivienda popular Kuélap a

desarrollarse en El Agustino. En ese proyecto, se prevé la construcción de viviendas bifamiliares en laderas estabilizadas, áreas productivas en la parte superior y la implementación de un sistema de reúso de aguas grises tratadas para riego urbano.

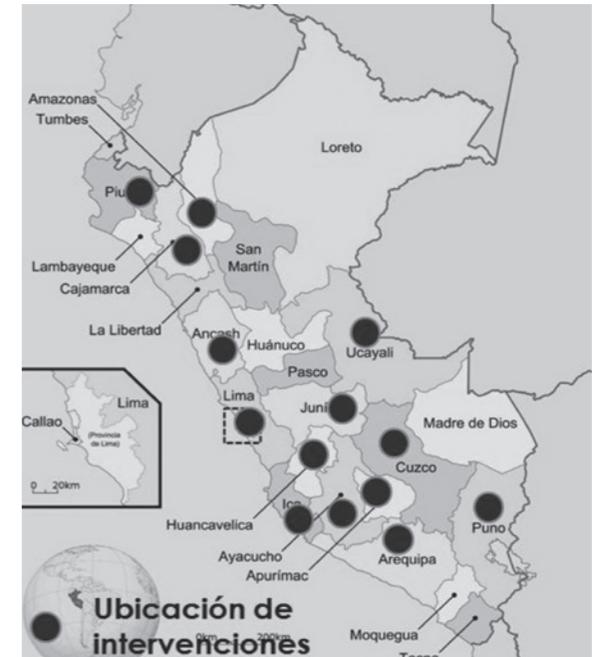
Un ejemplo de tecnología innovadora de aplicación en edificios y viviendas en laderas en zonas urbanas, indicado anteriormente, es el sistema de vacío-biogás, que implica la aplicación de un inodoro de vacío combinado con una tubería de vacío de aguas negras. Este sistema empleado en muchos barcos grandes que llegan a contar con miles de pasajeros, fue construido para un asentamiento de hasta cuatrocientos habitantes en Lübeck, Alemania, en combinación con una planta de biogás (Otterpohl, 2003). Tales sistemas se pueden instalar aun en zonas muy densamente pobladas en combinación con biorreactores de membranas (MBA, por sus siglas en inglés) para tratamiento de aguas grises.



Este tipo de tecnología cada vez se vuelve más confiable y económica, además de que sí sanea gracias a lo pequeño que son los poros de las membranas<sup>11</sup>.

Para el saneamiento en áreas periurbanas de Lima se recomienda implementar el sistema de baños ecológicos secos<sup>12</sup>; Sedapal como parte de su plan de atención en áreas periurbanas sin factibilidad se encuentra evaluando la aplicación de este sistema. Al respecto, es importante destacar el aporte de CENCA, institución pionera desde 1997 en la aplicación de baños ecológicos secos en el Perú; posteriormente se suma el aporte de instituciones como Salud sin Límites Perú, CARE, Cáritas, Soluciones Prácticas, Solcode, entre otras importantes instituciones.

Las buenas prácticas de estas instituciones y el aporte de AguaEcosan Perú en la producción de ecoinodoros o tazas separadoras, han logrado evidenciar las bondades del sistema de saneamiento seco. Actualmente el saneamiento seco es una propuesta de política de inversión social que el Viceministerio de Saneamiento a través de sus programas Procoes, Amazonía rural y otros, vienen implementado en el medio rural. En el país debe haber no menos de diez mil unidades de baños ecológicos secos instalados, de acuerdo a los proyectos en curso (en los próximos tres años se instalarán otros diez mil)<sup>13</sup>.



La sostenibilidad de la ciudad implica la generación de profesionales con una formación que incorpore estos conceptos de sostenibilidad. En la actualidad algunas universidades<sup>14</sup> ya están incorporando en su currículo de especialización, diplomados y maestrías en temas de saneamiento, arquitectura y construcción sostenible.

Para los asentamientos periurbanos alejados de las redes de servicio de agua y saneamiento de la ciu-

<sup>11</sup> Claudia Wendland, Universidad Técnica de Hamburgo-Harburgo

<sup>12</sup> Martín y Calizaya, Saneamiento Ecológico en Lima, CENCA – PAS BM. 2005. Calizaya Luna Juan Carlos, ECODESS – Un Microsistema de gestión sostenible de Saneamiento, caso Nievería. CENCA/ Fondo de las Américas / Water For People, 2008

<sup>13</sup> Inventario realizado por AguaEcosan Perú entre el 2004 al 2015

<sup>14</sup> Entre las más reconocidas se encuentran la Universidad Nacional Agraria La Molina, Universidad Ricardo Palma,



dad, se propone la implementación de sistemas de agua potable progresivos como los realizados en la década del 90 del siglo pasado, con el proyecto ALA/APPJ/UE, donde se implementaron los COVAPS o Comité vecinal de agua potable y de manera autogestionaria se logró brindar agua de calidad debido a que pudieron organizarse como una asociación de segundo nivel (Acomapsa) que les permitió mejorar la calidad de gestión y productos para el mantenimiento y tratamiento del agua.

## Conclusiones

- En el futuro la gestión del saneamiento no usará agua potable para los inodoros, o mejor aún no usará agua, lo que implica el desarrollo de sistemas de tratamiento y reúso de los residuos del saneamiento como las heces y orina; como país necesitamos empezar a desarrollar conocimiento y tecnología en esta perspectiva; experiencias hay, es útil capitalizarlas y lo más importante que exista decisión política. Es importante un enfoque que cierre el ciclo de nutrientes en

base a un nuevo concepto de saneamiento sostenible.

- El enfoque aplicado en Lima en términos efectivos no promueve el reciclaje de los residuos del saneamiento y menos gestiones descentralizadas, las ocupaciones cada vez son más alejadas de las redes, y por lo tanto requiere de sistemas sostenibles descentralizados de gestión del agua y del saneamiento que resuelvan el tratamiento en su espacio territorial. La sectorización de la ciudad para el tratamiento y reúso de aguas grises disminuirá la cantidad de agua a tratar al final del tubo. Si bien uno de los objetivos del sector de agua y saneamiento es el de tratar el agua y reusar, sin embargo el discurso se ve contrapuesto con la realidad cuando se financian proyectos como la construcción de la planta de tratamiento de Taboada donde el agua tratada se arroja al mar.
- Las nuevas habilitaciones urbanas y edificios en el futuro deben considerar el tratamiento y reúso de las aguas residuales y grises in situ.
- Un enfoque integral de eco eficiencia en la gestión hídrica aportaría a una estrategia de seguridad alimentaria y frente a riegos físicos como sismos y lluvias prolongadas. Para asentamientos en laderas se recomienda la ubicación de una franja verde productiva y de estabilización de la ladera, ubicada sobre los asentamientos, áreas productivas en la parte superior y un sistema de reúso de aguas grises tratadas de los mismos asentamientos para riego urbano e inodoros.

## Bibliografía

*Claudia Wendland* (Universidad Técnica Hamburgo-Harburgo, Alemania), *Martin Oldenburg*, Experiencias operativas con un proyecto de separación in situ\*2do. Simposium Internacional de saneamiento ecológico 2003

*Martin y Calizaya*, Saneamiento Ecológico en Lima, CENCA – PAS BM. 2005

*Calizaya Luna Juan Carlos*, ECODESS – Un Microsistema de gestión sostenible de Saneamiento, caso Nievería. CENCA/ Fondo de las Américas / Water For People 2008.

*Informe Nacional a Cumbre del hábitat*, 2016

# Barreras al potencial consumidor de productos eco-eficientes en el hogar peruano

Mariella Siña Vicente

Master en Química Ambiental y actualmente Doctorante en Salud Pública  
sina.vicente.m@upch.pe

## Resumen

En muchos países existe la oferta de productos y servicios para la medición y reducción de la huella ambiental, orientados a grandes empresas e instituciones. A nivel de hogares se han reportado algunas iniciativas para la reducción de la huella ambiental demostrando un impacto económico positivo para los usuarios. En el Perú se ha intentado promover productos y servicios eco-eficientes disponibles en el mercado peruano pero la difusión no ha sido efectiva. Por lo cual, los productos eco-eficientes no han llegado adecuadamente al potencial consumidor en Perú.

Para evaluar la brecha entre el potencial consumidor y la oferta de productos eco-eficientes, se realizó una vigilancia puntual de los productos dis-

ponibles en el mercado vía on-line y en ferreterías de gran superficie en Lima, Perú.

Los resultados de la vigilancia demuestran que existe una clara brecha entre el potencial consumidor y vendedor de los productos. La persona que busca renovar su hogar hacia la eco-eficiencia no encuentra fácilmente información sobre los productos que puede adquirir y sobre los beneficios que estos productos pueden generar en su economía y en el medio ambiente.

Muchos productos presentan afirmaciones de ser productos ahorradores y amigables con el medio ambiente en sus etiquetas, sin embargo, la información consignada no proporciona adecuada evidencia para esta afirmación, percibiéndose como una simple consigna comercial.

En este sentido, resulta de suma importancia formular una estrategia de promoción de productos eco-eficientes para el hogar, donde se brinde adecuada información de fácil acceso para el potencial consumidor en Perú.

### Palabras claves:

Eco-eficiencia, renovación, viviendas, eco-amigable, sostenibilidad

## Introducción

La adopción de medidas para reducir la huella ambiental es indispensable para proteger el medio ambiente y la salud humana, aún más en un entorno de cambio climático adverso. Actualmente se han desarrollado diversos productos tecnológicos que permiten reducir el impacto al medio ambiente mediante el aprovechamiento eficiente de la energía eléctrica y agua, como ejemplo: grifería ahorradora de agua, sistema dual para WC, paneles solares, luces LED, etc. Sin embargo, los hogares peruanos no están aprovechando estas tecnologías probablemente debido a que en el Perú no se cuenta con una plataforma que realice una adecuada difusión y promoción de los beneficios directos (ahorro económico) y los beneficios indirectos a nivel global (conservación del medio ambiente).

Reducir la huella ambiental en hogares resulta de suma importancia ya que estos contribuyen con una gran parte de la producción de gases de efecto invernadero y consumo de agua. Por otro lado, se ha observado escasez de agua en las fuentes de aprovisionamiento de Lima, que empeoraría

no solo por el incremento de la población sino también por los efectos del cambio climático en los patrones de lluvia (Baraer et al., 2012). Las empresas prestadoras de servicios (EPS) de agua y saneamiento actualmente están invirtiendo en infraestructura para incrementar sus reservas de agua intentando compensar la vulnerabilidad de los recursos hídricos. Por lo tanto, el uso de tecnologías ahorradoras de agua permitiría a los hogares adaptarse a las nuevas condiciones de escasez de agua, y también permitiría a las EPS enfocarse en la creciente demanda por el incremento poblacional.

En el caso de la generación de electricidad, alrededor del 57% proviene de centrales hidroeléctricas (Dirección General de Electricidad, 2016), que podrían ser afectadas negativamente por el cambio climático. El Gobierno actualmente está tomando medidas para adoptar fuentes de energía renovable no convencional, como la energía eólica y paneles solares. Sin embargo, mientras estas medidas se adoptan a largo plazo, a corto plazo se pueden explorar algunas opciones que puedan implementarse en hogares peruanos para adaptarse y mitigar el cambio climático.

Por lo tanto, el objetivo de nuestro estudio es evaluar la disponibilidad de productos eco-eficientes a la venta en el Perú.

## Descripción del problema

En muchos países, incluyendo el Perú, existe la oferta de productos y servicios para la medición y reducción de la huella ambiental orientados a

grandes empresas e instituciones (Centro de Eco-eficiencia y Responsabilidad Social, s.f.). A nivel de hogares se han reportado algunas iniciativas para la reducción de la huella ambiental demostrando impacto positivo para los usuarios (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2007, 2008).

Por otro lado, el Ministerio del Ambiente intenta promover productos y servicios eco-eficientes disponibles en el mercado peruano (Ministerio del Ambiente, 2015), pero la difusión no ha sido efectiva. En resumen, creemos que los productos eco-eficientes no han llegado adecuadamente al potencial consumidor en Perú.

Aunque nuestra principal hipótesis es la falta de información, esa no es la única barrera para la poca utilización de estos productos, existen también otras determinantes que pueden ir desde barreras psicológicas, como actitudes, valores, normas personales, entre otras; hasta contextuales, como pocas opciones, limitada disposición de capital para invertir en este tipo de renovaciones, falta de incentivos, normas sociales, etc. (Wilson & Dowlatabadi, 2007).

Específicamente en el contexto de la infraestructura residencial en el Perú, existen diversas características propias que deben ser estudiadas a profundidad antes de formular una estrategia de promoción del uso de productos eficientes en el consumo de energía eléctrica y agua.

### Metodología

Para evaluar la brecha entre el potencial consu-

midor y la oferta de productos eco-eficientes se realizó una vigilancia puntual de los productos disponibles en el mercado vía on-line y en ferreterías de gran superficie en Lima, Perú.

### Vigilancia comercial on-line

Se condujo una búsqueda sistemática en buscadores on-line de páginas web que ofrecen a la venta productos eco-eficientes y eco-amigables en el mercado peruano.

**Tabla 1**  
Criterios de inclusión y exclusión:

Incluidos	Excluidos
Páginas web que ofertan la venta de productos	Páginas web donde se describe productos sin ponerlos a la venta; reportes de reducción de consumo de agua y energía eléctrica; otros documentos relacionados con las palabras claves que no ofrecen productos a la venta.
Páginas web con productos disponibles para compra en el Perú.	Productos disponibles en otros países, pero no en el Perú.
Páginas web con productos que tienen un claro objetivo de reducción del consumo de energía eléctrica y agua.	Páginas web con productos que están orientados a reducción de residuos, de emisiones u otro factor que impacte el medio ambiente pero que no considera la reducción de agua y energía eléctrica.
Páginas web con productos que están dirigidos para el uso en una vivienda ya construida, con el mínimo de modificaciones en la vivienda.	Páginas web con solo productos que necesitan implementarse durante la construcción de una vivienda o que necesitan modificaciones importantes en la vivienda.
Páginas web en español.	Páginas web en otros idiomas.

Al realizar la búsqueda, se incluyeron páginas web que ofrecen productos donde la reducción en el consumo de energía eléctrica y agua en el hogar es un resultado evidente, ya sea que el producto lo anuncie intencionalmente o no, por ejemplo: productos ahorradores y productos eficientes.

La búsqueda se realizó entre mayo y junio del 2016, en el buscador Google. En cada búsqueda realizada se incluyeron solo hasta los 50 primeros resultados. La búsqueda incluyó términos generales y términos específicos como palabras clave (ver Tabla 2). Se utilizaron operadores booleanos para la búsqueda: " " para expresiones literales, + para adicionar los términos (igual a AND), y \* como comodín para completar la palabra. Las combinaciones fueron como a continuación: "Calentadores de agua" + "Eficiencia" + "Perú".

**Tabla 2**  
Términos de búsqueda de la vigilancia comercial on-line.

Categoría productos	Excluidos	Lugar
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iluminación</li> <li>• Calentadores de agua</li> <li>• Termotanques</li> <li>• Grifería</li> <li>• Duchas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eco-eficiencia</li> <li>• Ecoeficiencia</li> <li>• Eficiencia</li> <li>• Reducción del consumo de agua</li> <li>• Reducción del consumo de energía</li> <li>• Ahorradores</li> <li>• Ahorr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perú</li> <li>• domicilio</li> </ul>

### Vigilancia comercial en ferreterías de gran superficie

En el mes de mayo y junio del 2016 se llevaron a cabo visitas a siete establecimientos pertenecientes a cuatro cadenas de ferreterías de gran superficie en Lima. Se hizo un listado de los productos que proclamaban ser eco-eficientes, amigables con el medio ambiente, o ahorradores de energía eléctrica y agua. Se listaron los productos disponibles en tienda de acuerdo a la siguiente clasificación: calefacción, duchas, grifería, calentadores de agua, iluminación. Para cada producto ofrecido se recolectó información de los beneficios declarados en la etiqueta e información que se ofrece sustentando esta declaración. El investigador finalmente hizo una valoración de la información sustentadora de la proclama indicando si era adecuada o insuficiente.

### Resultados

#### Vigilancia comercial online

La búsqueda on-line nos permitió observar que un potencial consumidor no puede encontrar fácilmente productos eco-eficientes a la venta. La tabla resumen a continuación muestra la cantidad de páginas web que cumplen con los criterios de inclusión en cada búsqueda.

La mayoría de resultados iniciales en cada búsqueda fueron páginas web descriptivas de medidas eco-eficientes sin llegar a ofrecer productos a la venta en Perú.

**Tabla 3**  
**Resumen de páginas web que cumplen con los criterios de inclusión de la**  
**vigilancia comercial on-line.**

Sintaxis de búsqueda	N° de páginas web
"iluminación" + "eficiencia" + "perú" "iluminación" + "eco-eficiencia" + "perú" "iluminación" + "eficiencia" + "perú" "iluminación" + "reducción del consumo de energía" + "perú" "iluminación" + "ahorr*" + "perú" "iluminación" + "ahorrar" + "perú"	2
"iluminación" + "eficiencia" + "perú" + "domicilio" "iluminación" + "reducción del consumo de energía" + "perú" + "domicilio"	1
"calentadores de agua" + "eficiencia" + "perú" "calentadores de agua" + "reducción del consumo de energía" + "perú" "calentadores de agua" + "ahorr*" + "perú" "calentadores de agua" + "ahorrar" + "perú"	3
"termotanques" + "eficiencia" + "perú" "termotanques" + "reducción del consumo de energía" + "perú"	3
"termotanques" + "ahorr*" + "perú" "termotanques" + "ahorrar" + "perú"	1
"grifería" + "eficiencia" + "perú" "grifería" + "reducción del consumo de agua" + "perú" "grifería" + "ahorr*" + "perú" "grifería" + "ahorrar" + "perú"	2
" Duchas" + "eficiencia" + "perú" " Duchas" + "reducción del consumo de agua" + "perú" " Duchas" + "ahorr*" + "perú" " Duchas" + "ahorrar" + "perú"	1

### Vigilancia comercial en ferreterías de gran superficie

La vigilancia de los productos a la venta en las diversas ferreterías de gran superficie visitadas se dividió en las siguientes categorías:

- **Iluminación:** es el tipo de productos que más se ofrecen en las tiendas, conformado principalmente por focos con tecnología LED. Los focos LED que se ofrecen para uso residencial varían de 7 W a 20 W de potencia. Este es el único tipo de producto que en todos los casos observados muestran adecuada información en la etiqueta mostrando datos de flujo luminoso (lumens), vida útil, temperatura del color en K, y la potencia equivalente en un foco incandescente (W).
- **Calentadores de agua:** los calentadores de agua ofertados como eco-eficientes o ahorradores son mayormente termas instantáneas eléctricas o a gas como fuente de energía. Sin embargo, la información que proveen para sustentar su declaración como ahorradora es insuficiente, encontrándose en muchos casos afirmaciones como "Ahorra XX en tu consumo de XX", sin presentar un punto de comparación u otra evidencia.
- **Grifería:** en grifería también se ofrecen diversos productos, siendo los principales las llaves mezcladoras y filtros aireadores. Pocos de estos productos muestran información adecuada sobre el ahorro que producen. Los productos con

información adecuada indican en su etiqueta un flujo estimado en L / min. Muchos de estos productos no muestran información sustentadora de sus declaraciones de ahorro, sonando muchas veces como simples consignas comerciales.

- **Duchas:** de forma parecida a la grifería, principalmente se ofrecen llaves mezcladoras de ducha y difusores. La información en las etiquetas de casi todos los productos no sustenta adecuadamente las declaraciones como productos ahorradores.
- **Calefacción:** son los equipos con mayor consumo de energía. Aunque se presentan declaraciones de tener mayor eficiencia, mayor ahorro de energía y ser amigable con el medio ambiente, esta información no se sustenta adecuadamente en la etiqueta del producto.

En cada caso se realizó una evaluación de la calidad de información consignada en las etiquetas que pudiera informar a un ciudadano común sobre sus potenciales beneficios sustentados con evidencia o comparaciones con productos convencionales. En la mayoría de los casos la información consignada era insuficiente.

### Conclusiones

La vigilancia comercial de productos eco-eficientes nos permitió observar que existe una clara brecha entre el potencial consumidor y el vendedor de los productos. La persona que busca renovar su hogar hacia la eco-eficiencia no encuentra fácilmente in-

formación sobre los productos que puede adquirir y sobre los beneficios que estos productos pueden tener en su economía y en el medio ambiente.

La información que presentan los productos a la venta en las cadenas de ferreterías evaluadas es deficiente e insuficiente. En la mayoría de los casos en las etiquetas se presentan afirmaciones de ser productos ahorradores y amigables con el medio

ambiente, sin presentar información que evidencie esta afirmación, percibiéndose como una simple consigna comercial.

En este sentido, resulta de suma importancia formular una estrategia de promoción de productos eco-eficientes para el hogar, donde se brinde adecuada información de fácil acceso para el potencial consumidor en Perú.

## Bibliografía

Baraer, M., Mark, B. G., Mckenzie, J. M., Condom, T., Bury, J., Huh, K. I., ... Rathay, S. (2012). Glacier recession and water resources in Peru's Cordillera Blanca. *Journal of Glaciology*, 58 (207), 134–150. <http://doi.org/10.3189/2012JoG11J186>

*Centro de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social. (s.f.). Retrieved February 8, 2016, from <http://www.cer.org.pe/sobre-cer/>*

*Dirección General de Electricidad. (2016). Estadística Preliminar del Subsector Eléctrico Eléctrico Cifras de Abril 2016 (Vol. 1).*

*Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2007). Guía metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras de energía y agua en las viviendas de interés social en México.*

*Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2008). Guía metodológica para el uso de tecnologías ahorradoras de energía y agua en las viviendas de interés social en México 2da etapa.*

*Ministerio del Ambiente. (2015). Catálogo de proveedores de productos y servicios ecoeficientes (Vol. 1).*

Wilson, C., & Dowlatabadi, H. (2007). Models of Decision Making and Residential Energy Use. *Annual Review of Environment and Resources*, 32(1), 169–203. Retrieved from <http://www.annualreviews.org/eprint/mbkndFDcke3he4RxYDHx/full/10.1146/annurev.energy.32.053006.141137>

# Procesos participativos para la planificación urbana integral de los barrios populares en Lima: La zona de José Carlos Mariátegui – vmt

Andrea Venini Falconi  
Magister en Política Social  
[andrea.veninifalconi@gmail.com](mailto:andrea.veninifalconi@gmail.com)

## Resumen

Por primera vez en la historia de la humanidad, más de la mitad de la población vive en ciudades. Las ciudades se configuran como espacios complejos, donde interactúan diversos factores socioeconómicos, culturales, políticos y ambientales. Sin embargo, esta diversidad de componentes no necesariamente brinda mejores condiciones a las personas que en ellas habitan. En el Perú, y en especial su capital Lima, está bordeada por urbanizaciones populares donde son elevados los índices de pobreza.

Las intervenciones desarticuladas y sin planificación por parte del Estado, han generado la segregación de las urbanizaciones populares de Lima y de sus ciudadanos, los cuales se han visto per-

judicados al no poder desarrollar su territorio de manera integral. Por otro lado, la especulación inmobiliaria ha fomentado la segregación espacial, priorizando su accionar en zonas de la ciudad con acceso a servicios públicos, relegando a gran parte de la población en zonas sin consolidar, las mismas que están a merced de los traficantes de tierra. En base a esta problemática, en el 2012, la Municipalidad Metropolitana de Lima (MML) creó el Programa BarrioMio, que pretendía a través del componente del Proyecto Urbano Integral (PUI), proponer un proceso de microplanificación integral de las urbanizaciones populares en Lima Metropolitana mediante procesos participativos que involucraran a los futuros beneficiarios de la inversión pública proyectada por el Estado.

**Palabras clave:** Ciudad de Lima; urbanizaciones

populares; planificación urbana; participación ciudadana.

## Introducción

El periodo inicial para el asentamiento de migrantes en las urbanizaciones populares en Lima se da entre los años 50 y 70, este periodo se caracterizó por la llegada de población proveniente de la sierra y selva del Perú que venía en búsqueda de mejores condiciones de vida. Ellos buscaban terrenos en la zona plana conectados al sistema vial generado por las nuevas carreteras y por los valles que se adentraban a la ciudad. Por otro lado, también se asentaban las personas que por algún motivo estaban siendo reubicadas por el Estado provenientes del desplazamiento de otras áreas de Lima. Las principales experiencias de planificación urbana de barrios populares impulsada por el Estado se encontraron en Huaycán y en Villa El Salvador, localizados al este y sur de Lima, respectivamente. En general, el proceso de conformación de las barriadas fue progresivo, teniendo como auge las décadas de 80 y 90, impulsado por la migración de personas que escapaban del conflicto interno que atravesaba el país. En el 2010, la población residente en las Nuevas Limas representaba el 73% de la población de la capital (Matos Mar, 2012). Estos barrios populares se conformaron en muchas ocasiones bajo la modalidad básica de autogestión que incluye la invasión de las tierras, la autoconstrucción de las viviendas y de los equipamientos comunales, así como por la generación de protestas populares para obtener los servicios básicos.

El marco legal de la participación ciudadana en el Perú se ha fortalecido con leyes que garantizaron

la transparencia y el libre acceso a la información en las últimas tres décadas. Sin embargo, la participación ciudadana, a través de algunas herramientas de planificación urbana, es limitada y no se considera a lo largo de todo el proceso de elaboración, ejecución y evaluación de los proyectos y programas sociales. De esta forma, identificaremos los factores que propician y permiten el diseño, construcción e implementación de políticas de mejoramiento urbano y analizaremos las implicancias de procesos participativos para el empoderamiento de actores a nivel local.

## Descripción del Problema

El desafío de pensar la ciudad en su perspectiva integral, desde las ciencias sociales, ofrece un conocimiento que involucra la construcción de una teoría de la práctica socio-espacial urbana interdisciplinar. En base a ello, uno de los objetivos de este artículo pasa por exponer el proceso por el cual se conformaron las urbanizaciones populares de Lima y sus implicaciones para una visión integral de la ciudad. Diversos teóricos e iniciativas han desarrollado el concepto de derecho a la ciudad, el cual, desde nuestro punto de vista, es un incentivo para la realización de un trabajo teórico capaz de contemplar la dimensión institucional de este derecho plasmado en políticas sociales a nivel de Lima Metropolitana. Para David Harvey, el derecho a la ciudad significa el derecho a que todos puedan participar para crear ciudades que satisfagan las necesidades humanas en detrimento de la acumulación capitalista y especulación inmobiliaria. Para el autor, el derecho a la ciudad no es el derecho a lo que ya existe en la ciudad, sino el derecho a transfor-

mar la ciudad en algo radicalmente diferente. En el caso de las urbanizaciones populares, el derecho a la ciudad consiste en generar espacios de diálogo que contribuyan al desarrollo integral de estas zonas, tomando como referencia el intercambio de saberes locales y experiencias territoriales que se articulen a políticas públicas que garanticen el acceso al suelo, al hábitat, a la vivienda y a los espacios públicos (Harvey, 2012).

Para contribuir a la reflexión sobre las ciudades y su modo de vida, recurrimos a teorías de diversas disciplinas para poder englobar un campo tan amplio como es la temática urbana. Nuestro campo de estudio se centra en la planificación participativa del espacio público y de su importancia para los habitantes de las ciudades, en especial de los habitantes de las urbanizaciones populares. Desde esta perspectiva, los espacios públicos se consolidan como lugares de interacción y juegan un rol fundamental, pues es en estos espacios donde se practica la sociabilidad, configurándose como un lugar de encuentro entre los vecinos, un lugar de discusión y también de disputa.

Las bases teóricas que fundamentan esta discusión pasan por diversos autores que han repensado la sociedad urbana en su conjunto y las implicancias del desarrollo neoliberal en las diferentes visiones de sociedad, Estado y política. Este análisis llevado a la práctica genera diferentes proyectos de escala urbana y requieren criterios específicos para su desarrollo. Por ello, recurrimos a autores que comprenden la participación ciudadana como base de la democracia y del empoderamiento ciudadano. Contemplando para ello, la comprensión y evaluación de políticas públicas que fomentan

la participación en sus distintas escalas. Entendemos que el objetivo principal de estas políticas es empoderar a los ciudadanos y, por ello, deben ser claras, inclusivas y sostenibles.

El 14 de agosto del 2012, se crea el Programa BarrioMio con la disposición de generar Proyectos Urbanos Integrales (PUI) que intervengan en determinados territorios para consolidar planes urbanos de alcance zonal. Como parte de la primera etapa del PUI, se desarrollaron tres Proyectos Urbanos Integrales en tres distritos de Lima Metropolitana. Estos fueron realizados en Huaycán, zonas O, P, Q y Z, en el distrito de Ate; José Carlos Mariátegui, en el distrito de Villa María del Triunfo; y Collique, en el distrito de Comas. Este artículo se centrará en el desarrollo del PUI JCM-VMT, durante los años 2012-2014, y cómo este en calidad de proyecto piloto, motivó la participación de actores locales y el desarrollo de políticas públicas de mejoramiento de urbanizaciones populares de manera participativa en Lima Metropolitana.

Las organizaciones sociales de la zona de José Carlos Mariátegui en Villa María del Triunfo tienen sus orígenes en los años 70. En esa época se realizaron las primeras manifestaciones reivindicando servicios básicos y títulos de propiedad. Actualmente la zona agrupa juntas directivas de asentamientos humanos, asociaciones deportivas, asociaciones de transporte público, asociaciones de comerciantes y comedores populares. Todas ellas encuentran espacios de participación a nivel distrital, como es el caso del presupuesto participativo, sin embargo, requieren un espacio donde puedan confluir sus diferentes demandas y pueden aportar para una visión integral de la zona.

## Cuerpo

En muchos distritos de la capital aún existen zonas donde no se tiene acceso a servicios básicos, a viviendas seguras, a equipamiento urbano, entre otros. Las zonas ocupadas en las tres últimas décadas incluyen las zonas de mayor pendiente y están expuestas a riesgos estructurales; principalmente, porque la ciudad de Lima está localizada en una zona de alto potencial sísmico. A esto se le suman la informalidad de la propiedad y de las construcciones, la escasa oferta de servicios básicos y la limitada inversión del Estado para el mejoramiento de estas localidades.

En este contexto, y bajo la demanda de mayor participación del Estado para resguardar la vida y mejorar las condiciones de los habitantes de las urbanizaciones populares localizadas en zonas de alta pendiente en Lima Metropolitana, se crea el Programa BarrioMio. Este Programa contempla entre sus componentes generar espacios seguros en urbanizaciones tituladas a través de la implementación de muros de contención, pasajes-escaleras como vías de acceso y de evacuación, generación de bordes urbanos y espacios públicos, reubicación de viviendas y la promoción de mayor densificación por lote.

Diversas iniciativas a nivel internacional influenciaron a la MML (2011-2014) para el desarrollo de procesos participativos en la planificación de urbanizaciones populares en Lima Metropolitana. El Programa BarrioMio toma como referente programas de mejoramiento de barrios a nivel de Latinoamérica. Chile, Bolivia, Argentina, Brasil y Colombia han desarrollado importantes progra-

mas que han cambiado la configuración de sus barrios populares. Sus características y particularidades son diversas; sin embargo, en todos ellos se ha podido visualizar el esfuerzo para realizar una planificación integral de esos barrios, con una real incidencia sobre la calidad de vida de las personas que residen en estas zonas.

El marco legal de la participación ciudadana en el Perú se ha fortalecido con leyes que garantizaron la transparencia y el libre acceso a la información de los asuntos públicos en las últimas tres décadas. Algunas iniciativas a nivel metropolitano y distrital también han podido aportar para el desarrollo urbano de los distritos. Este es el caso de los planes de desarrollo concertado, planes de desarrollo urbano y el presupuesto participativo. Es importante resaltar que esas iniciativas son instrumentos orientadores del desarrollo regional o local, sin embargo, no ha habido metodologías específicas para procesos participativos más amplios en esa escala.

El PUI José Carlos Mariátegui en el distrito de Villa María del Triunfo (PUI JCM-VMT) es el primero que fue desarrollado desde el inicio de la etapa de diagnóstico por el equipo del Programa BarrioMio. Este PUI tuvo el apoyo de la consultora Proceso 360° para la conceptualización y desarrollo de la metodología participativa. Para el proceso participativo se realizaron 42 reuniones y talleres. Estas actividades totalizaron 795 asistencias a lo largo del proceso participativo del PUI JCM – VMT (entre niños, adolescentes, jóvenes, mujeres, hombres y adultos mayores), durante aproximadamente 10 meses divididos en seis etapas (informativa, diagnóstico, visión, validación, priorización, co-diseño). Sin embargo, se verificó que la participación fue escasa en algunas de las

actividades, lo que ocasionó que en las etapas finales, los participantes demostraran cansancio y en algunos casos, desertaran del proceso.

Las principales demandas identificadas por la población en mapas temáticos durante el proceso participativo fueron las siguientes: la necesidad de muros de contención, escaleras, pistas y veredas, la mejora de la educación y la salud, la necesidad de áreas verdes, espacios recreativos y talleres de capacitación para las mujeres, actividades artísticas y oportunidades de empleo para los adolescentes y jóvenes; además de programas que traten el tema de la delincuencia, pandillaje, drogadicción y alcoholismo. Otro tema de bastante importancia fue la necesidad de limpieza pública y lugares iluminados. También se propuso la necesidad de guarderías y asilos. Entendemos que dichas demandas identificadas, requieren programas sociales que complementen la infraestructura planteada; sin embargo, debido a la compleja relación con otras instituciones del Estado, los programas sociales planteados quedaron apenas en nivel de propuesta.

Con lo dicho anteriormente, se puede concluir que existe una reivindicación entre diversos grupos de la sociedad civil, para pedir la inclusión de sus opiniones y propuestas en los proyectos desarrollados mediante inversión pública, esto se refleja en la ampliación de normativas y políticas, como son los planes de desarrollo concertado y presupuestos participativos, que visan la mayor participación de actores locales en los procesos de toma de decisiones del Estado. Sin embargo, en la mayoría de los casos, estas demandas presentadas por los ciudadanos quedan a nivel de propuesta, dependiendo de la voluntad del poder público su ejecución.

## Resultados

Como verificamos a lo largo del Estudio de Caso, la ejecución del proceso participativo del programa BarrioMio en JCM-VMT, sirvió de modelo preliminar para las futuras inversiones del Estado en materia de obras públicas en urbanizaciones populares; sin embargo, estas no llegaron a la etapa de ejecución. El total de la inversión propuesta por el PUI JCM - VMT para las tres etapas fue de S/. 75.671.760,21 (aproximadamente setenta y cinco millones y medio de nuevos soles) para la ejecución de parques, espacios multiusos, pistas, veredas, entre otros, priorizados y co-diseñados junto a los participantes del proceso del PUI JCM-VMT. Al finalizar la gestión metropolitana en el 2014, ninguno de los proyectos planteados llegó a ser aprobado en la etapa de inversión del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). Actualmente en Lima Metropolitana existen 14.282 Perfiles de Inversión Pública (PIP) por más de doscientos mil millones de soles (casi el doble del presupuesto anual de la República); no obstante, estos proyectos no están articulados a una visión integral de la ciudad.

Para dar sostenibilidad al proceso participativo, se propuso fortalecer y/o crear organizaciones comunitarias actuantes a través de la formación y capacitación de los líderes y comités. Este proceso se inició con la conformación del Comité de Gestión del PUI JCM-VMT en octubre del 2013. Este Comité tiene como finalidad coordinar con otras agrupaciones sociales del distrito buscando que se contemplen proyectos de carácter integral en la zona. Al finalizar el 2014, dicho Comité aún no había llegado a ser reconocido por el Registro Único de Organizaciones Vecinales de la Munici-

palidad de Lima, por lo mismo, carece de legitimidad en la actual gestión metropolitana.

Los resultados visualizados a fines del 2014 fueron la elaboración de los perfiles de los parques en el formato SNIP, por parte de la MML, y la ejecución de algunas pistas y veredas priorizadas por el PUI por la Municipalidad de VMT. También se llegó a incluir el PUI JCM-VMT en el Programa de Mejora Urbana del Plan Metropolitano de Desarrollo Urbano de Lima y Callao al 2035 (PLAM 2035) y en el Programa Lomas de Lima. Se hicieron coordinaciones y acompañamiento a la firma del Convenio Marco entre la Municipalidad de Lima y la Municipalidad de Villa María del Triunfo y reuniones de entrega del informe del PUI JCM-VMT a los dirigentes de la zona por el Comité de Gestión. Actualmente el PUI, el Programa BarrioMio, el PLAM 2035 y el Programa Lomas de Lima han sido desactivados por la Municipalidad Metropolitana de Lima (2015 - 2018). En base a esta situación, el Comité de Gestión del PUI JCM-VMT se ha unido a otros Comités de Gestión del PUI y a DESCO Urbano para continuar solicitando a la MML que ejecute las obras contempladas en el Proyecto Urbano Integral. Sin embargo, estas solicitudes no han sido atendidas, pues la actual gestión metropolitana alega no tener recursos para responder a ellas. La opinión del Comité del PUI-JCM es que no se priorizarán estos proyectos, pues los mismos fueron generados en la gestión pasada. Antes de que finalizara la anterior gestión metropolitana, no se había asignado y/o aprobado presupuesto a ninguno de los proyectos del PUI-JCM.

## Conclusiones y recomendaciones

Los proyectos que se realizan hoy a nivel de Lima Metropolitana responden a necesidades específicas y carecen de una visión integral que dé respuesta a la fragmentación presente en la ciudad. En muchos casos, estos proyectos responden a la visión de ciudad de la gestión de turno, priorizando un tipo de beneficiario en detrimento de otros. Teniendo en cuenta que el presupuesto anual de inversión para la ejecución de obras de la MML oscila entre cuatrocientos y quinientos millones de nuevos soles, se recomienda que para los próximos proyectos realizados a esa escala, se puedan priorizar la ejecución de proyectos de carácter integral y que estos sean enmarcados en un plan a largo plazo. Asimismo, se podría contar con fuentes de financiamiento externas, como es el caso del BID, que ha venido apoyando este tipo de programas en las últimas décadas. Además, también se debería involucrar al Gobierno Central (a través del Ministerio de Vivienda) y a los Gobiernos Locales (Municipalidades Distritales) como contraparte en estas inversiones.

En base a lo dicho, se puede visualizar un esfuerzo de la anterior gestión metropolitana por llevar a cabo proyectos urbanos de carácter integral que incidan sobre las problemáticas específicas de cada zona; sin embargo, estos proyectos quedaron a nivel de propuesta y generaron falsas expectativas en la población. Se debe tomar en cuenta que los plazos para la ejecución de proyectos de carácter público requie-

ren diversas etapas y estas deben ser contempladas y sinceradas dentro de los procesos participativos.

Es importante resaltar que, más allá de los resultados finales presentados líneas arriba, el modelo participativo ejecutado a lo largo del PUI hizo posible una mejor proyección de las inversiones del Estado en materia de infraestructura pública de urbanizaciones populares, como es el caso de la zona José Carlos Mariátegui-VMT. Al ser desarrolladas estas proyecciones de la inversión pública de manera participativa, se logra lo siguiente: (1) identificar de manera más eficiente las demandas y los problemas específicos de la población; (2)

proponer estrategias de desarrollo urbano donde la población se hace protagonista de su visión y procesos; (3) lograr la priorización de intervenciones urbanas como parte de un plan a corto, mediano y largo plazo según los recursos contemplados, niveles de organización de la comunidad y modelos de gestión preexistentes que el Estado tenía sobre esta zona. Sin embargo, el cambio de enfoque de la gestión de turno a lo largo de los procesos electorales, afecta el desarrollo sostenible de estas iniciativas, ya que las mismas, necesitan plazos más largos para afianzarse como nuevas formas de hacer ciudad.

## Referencias Bibliográficas

CAD. (2014). BarrioMio: El desarrollo está en tus manos. Perú: MML.

Calderón, Julio. (2005). La ciudad ilegal. Lima en el siglo XX. Lima: UNMSM.

García, Anderson. (2014). Dilemas de la ciudadanía urbana: Informe, reflexiones y recomendaciones del Proceso Social-Participativo del Proyecto Urbano Integral de BarrioMio. Documento de trabajo. Perú: MML.

Harvey, David. (2012). Ciudades rebeldes: del derecho de la ciudad a la revolución urbana. España: Ediciones Akal.

Matos Mar, José. (2004). Desborde Popular y crisis del Estado. Veinte años después. Lima: Fondo Editorial del Congreso del Perú.

Matos Mar, José. (2012). Perú, Estado Desbordado y Sociedad Nacional Emergente. Perú: Universidad Ricardo Palma/Editorial Universitaria.

PUI BarrioMio. (2013). Expediente del Proyecto Urbano Integral José Carlos Mariátegui-VMT. Documento de trabajo. Perú: MML.

Venini, Andrea. (2016). Procesos participativos para la planificación de la ciudad: el programa BarrioMio en la zona de José Carlos Mariátegui – VMT (2012 - 2014). Tesis de Maestría. Perú: UNMSM.

<sup>1</sup> Video del Programa BarrioMio: [https://www.youtube.com/watch?v=okyk\\_pmtCLE](https://www.youtube.com/watch?v=okyk_pmtCLE)

# Sustentabilidad ambiental de modelos vernáculos en Arequipa-Perú<sup>1</sup>: Reflexiones sobre la vivienda de interés social

Marco Antonio Vilca Mamani(\*)  
Universidad Federal de Rio de Janeiro, Brasil.  
marcoxmam666@hotmail.com

Leopoldo Eurico Gonçalves Bastos(\*\*)  
Universidad Federal de Rio de Janeiro, Brasil.  
leopoldobastos@gmail.com

## Resumen

La arquitectura vernácula es resultado de la ingeniosidad del hombre a través de siglos de diversas civilizaciones, como una medida de protección contra los factores climáticos y por razones de seguridad, lo que revela una consonancia con la sustentabilidad ambiental. A lo largo de la historia hay muchos ejemplos de intervenciones urbano-arquitectónicas basadas en condiciones

materiales, técnicas y ambientes locales. Arequipa es un buen ejemplo histórico de interacción urbano-arquitectónica con su medio físico, materiales locales e identidad cultural. La propuesta de trabajo consiste en analizar el proceso evolutivo de la arquitectura vernácula en Arequipa e identificar sus características relacionadas con los principios de sustentabilidad ambiental. El estudio presentado se desarrolla bajo el contexto de una disertación. La investigación contribuye objetivamente

(\*) Arquitecto formado en la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa-Perú. Actualmente realizando investigaciones en los temas de: sustentabilidad, confort ambiental y eficiencia energética en la Universidad Federal de Rio de Janeiro, Brasil.

(\*\*) Miembro del cuerpo docente permanente del Programa de Posgraduación en Arquitectura de la Universidad Federal de Rio de Janeiro- PROARQ-FAU/UFRJ. Coordinador del Grupo de Investigación Proyecto Arquitectura y Sustentabilidad - GPAS. Posdoctorado en LAAS/CNRS- Toulouse, Francia (1977). Doctor en Ciencias en Ingeniería Mecánica/ UFRJ (1975); Master en Ciencias en Ingeniería Mecánica / UFRJ(1969), Ingeniería Industrial Mecánico/ UFF (1967).

<sup>1</sup> Este artículo resulta de la investigación de maestría titulada "Sustentabilidade ambiental da arquitetura vernácula em Arequipa - Peru

con una serie de soluciones vernáculos pasibles de ser utilizadas en proyectos contemporáneos de concepción urbano-arquitectónico, enfocados en la vivienda de interés social y orientados al desarrollo sustentable de Arequipa.

Palabras clave: Sustentabilidad ambiental, arquitectura vernacular, vivienda social, Arequipa.

## Abstract

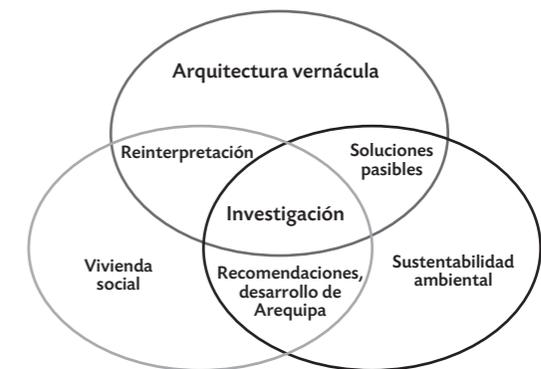
The vernacular architecture is the result of the ingenuity of man, through the centuries of many civilizations for protection against climatic rigors and safety issues, which reveals a line with environmental sustainability. Throughout history, there are many examples of this architecture based on material conditions, technical and local environments. Arequipa is a good historical interaction example of architecture, with its physical environment, local materials, building systems, and cultural identity. The aim of this study is to analyze the evolutionary process of vernacular architecture in this region and identify its characteristics related to the principles of environmental sustainability. The study presented is developed under the context of a MSc dissertation. The research objectively contributes with an analysis of vernacular solutions possible to be used in contemporary designs of architectural design, focused on low-income housing and oriented to the sustainable development of Arequipa.

Keywords: Environmental sustainability. Vernacular architecture. Housing social. Arequipa.

## Introducción

El presente trabajo presenta una contribución a la relación entre arquitectura vernácula (análisis de modelos en los periodos Prehispánico, Colonial y República); vivienda social (problemas urbano-arquitectónicos mal concebidos); y sustentabilidad ambiental (contribución al desarrollo de Arequipa).

Figura 1  
Esquema ilustrativo de temáticas abordadas.



Fuente: Elaboración de los autores.

La vivienda social envuelve muchos campos de conocimiento y políticas que son necesarios para el desarrollo de emprendimientos. Además de eso, la necesidad de atender requisitos de sustentabilidad ha llevado a nuevas cuestiones y desafíos a ser enfrentados. En este complejo panorama han sobresalido proyectos arquitectónicos contemporáneos para vivienda social en base a reinterpretaciones de lo vernáculo, en vista a su buen comportamiento con las cuestiones socio-culturales y ambientales, (Jiménez, 2015).

La sustentabilidad ambiental requiere el empleo de materiales, procesos y técnicas constructivas en consonancia con los preceptos del bioclimatismo. Así, la arquitectura vernácula en función a sus características funcionales y de adecuación ambiental, es un objeto importante de análisis.

La arquitectura vernácula revela la historia de un pueblo y sus conquistas en crear condiciones adecuadas de morada a lo largo del tiempo, en base a las condiciones climáticas y socio-culturales.

Así, una visión consciente de la arquitectura vernácula puede contribuir a reorientar subsidios para alimentar proyectos urbano-arquitectónicos de vivienda, principalmente cuando los usuarios todavía guardan referencias autóctonas que van a reforzar el valor de pertenencia.

En esta dirección, la presente investigación se desarrolla en el contexto de la ciudad de Arequipa, que presenta peculiaridades únicas en términos geográficos, ambientales y sociales, y con la historia de su arquitectura vernácula.

### Descripción del problema

Arequipa es una de las ciudades más contaminadas del Perú debido al humo del parque automotor, crecimiento urbano desordenado, depredación de la campiña, así como problemas de saneamiento de agua, contaminación sonora e inclusive falta de ventilación (Llanque, 2003). Debido a estos grandes y otros problemas el ciu-

dadano no tiene las cualidades necesarias para su salud básica.

Entre otros factores, el proceso de expansión urbana desordenado principalmente para el uso de viviendas informales, depreda muchas veces la campiña de la ciudad.

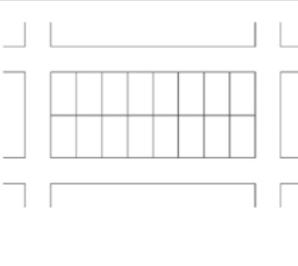
Actualmente la autoconstrucción de viviendas de los habitantes, presentan copias e inserciones informales de algunas características de la arquitectura vernácula, que se expresa en una arquitectura híbrida. Esta nueva reinterpretación constructiva hace que se pierdan valores de la arquitectura vernácula como la adecuación climática dictada por su implantación, orientación vinculada al uso de materiales locales, y características de organización del espacio. (Lopez et al., 2015).

### Arquitectura vernácula

Muchas definiciones dadas por la arquitectura vernácula están basadas en suposiciones, inconscientes o regionalistas, sin una base arquitectónica, características que no son suficientes para identificar un estilo, y que requiere un análisis comparativo y exhaustivo de las características del producto y proceso del estilo vernáculo, para diferenciarlo de otros estilos; primitivo, popular, contemporáneo, etc. (Rapoport, 1990).

Mismo reconociendo las limitaciones conceptuales para la definición de la arquitectura vernácula, en el presente trabajo se consideran tres ejemplos de construcciones vernáculas en base a los periodos

**Cuadro 1**  
Tipologías vernáculas a analizar

Vernáculo	Vernáculo por síntesis	Vernáculo moderno
 <p>Distribución espacial del cerro El Pillo, similar al complejo de Churajón.</p>	 <p>Traza fundacional, centro histórico de Arequipa.</p>	 <p>Estructura urbana Cerro Colorado.</p>
		
		

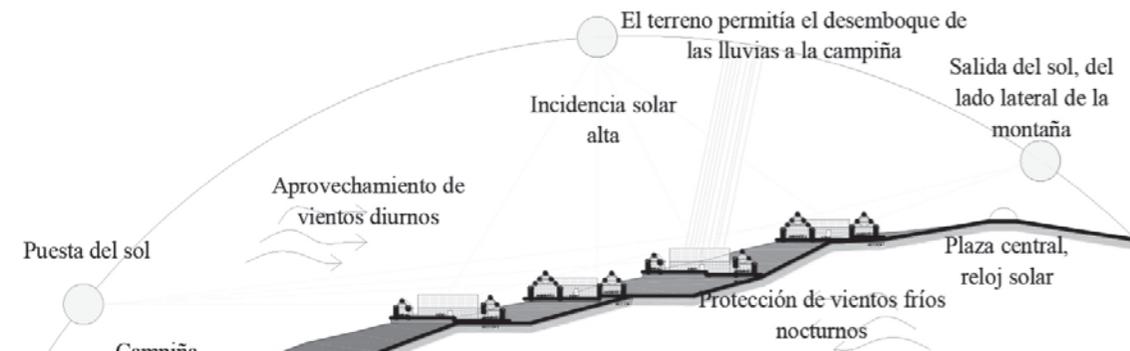
Fuente: Elaboración de los autores.

históricos: Prehispánico (vernáculo / casa Churajón), Colonial (vernáculo por síntesis/ casa Moral), y Republicano (vernáculo moderno / casa Chicha). La metodología empleada inicialmente es en base a fuentes bibliográficas para definir los tres tiempos históricos representativos de la arquitectura vernácula en Arequipa. Posteriormente es realizado un análisis comparativo con foco bioclimático de tipologías vernáculas representativas en cada periodo.

### La casa Churajón

Las estructuras habitacionales en el periodo Prehispánico se encuentran en las montañas en su mayoría. En el caso del complejo de Churajón, la orientación predominante de las calles es 45 grados norte. La distribución de las casas en forma de terrazas ayudaba en la captura de los elementos naturales (viento, sol, agua).

**Figura 2**  
Corte esquemático de la estructura urbana Churajón.



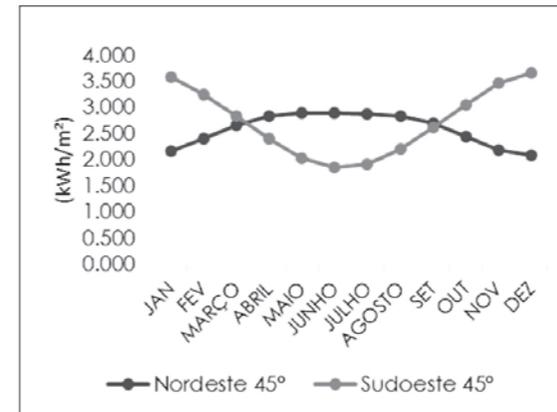
Fuente: Elaboración de los autores.

En la casa de Churajón, las habitaciones están organizadas a través de un patio central. Era construida en piedra local (paredes de 30 a 40 centímetros) y paja (techo), tenían pequeñas ventanas como protección al frío nocturno. La inclinación de las cubiertas protegía de las lluvias en época de verano.

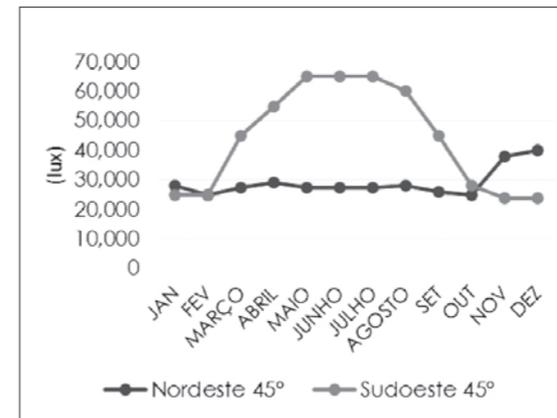
Se observa que esta orientación dada a las construcciones de azimut 45 grados en relación al norte, contribuye para mantener una insolación casi uniforme en la fachada Noreste 45 grados a lo largo del año. Aunque sobre insolación, la fachada (sudoeste) se encuentra protegida de los vientos

**Gráfico 1 y 2**

**Radiación solar incidente media mensual diaria (kwh / m<sup>2</sup>) e iluminancia (lux) a las 12 horas en el día representativo del mes en las fachadas indicadas respectivamente para la casa Churajón.**



Fuente: Elaboración de los autores, datos procesados en RadLite 2009, modelo de Dog-niaux, clima desértico y urbano



Fuente: Elaboración de los autores, datos procesados en RadLite 2009, modelo de Dog-niaux, clima desértico y urbano

fríos por un ambiente usado como depósito. Por tanto, ocurre la manutención de una regularidad climática en el interior, de esta casa vernácula, pues la cubierta de paja tiene pequeña inercia térmica, además de reducir la transmisión térmica para el interior durante el día.

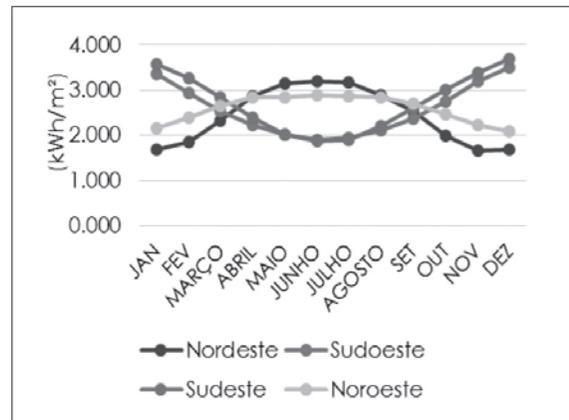
### La casa el Moral

La orientación de la traza urbana en la época Colonial donde está implantada la casa el Moral es de azimut 20 grados norte, paralelo al río Chili, que permitía el desemboque de los canales de agua; estos canales pasaban por medio de las calles, humidificándolas.

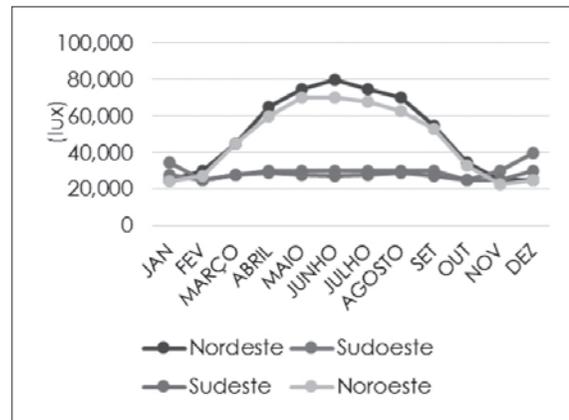
La casa era organizada en torno a un patio central. La construcción era en piedra volcánica porosa y sillar (paredes y cubierta). Las paredes presentan 1 metro de espesura para soportar los terremotos. Los techos en forma de bóveda permitían que las aguas fluviales fluyan para los patios.

La casa el Moral tiene su comportamiento climático dictado por su implantación y tipología constructiva. La implantación sigue también una relación a la incidencia solar y a los regímenes de vientos. La casa es construida con sillar [k = 0,55 W / (mK); p = 1600 kg / m<sup>3</sup>; Cp = 1000 J / (kgK)], que concurre para una reducción en la absorción solar. La diversidad de regímenes de vientos actuantes en las fachadas noreste y noroeste, además del color blanco de la estructura, contribuye para el enfriamiento de la envolvente. La piedra sillar almacena lentamente la parcela solar absorbida du-

**Gráfico 3 y 4**  
Radiación solar incidente media mensual diaria (kwh / m2) e iluminancia (lux) a las 12 horas en el día representativo del mes en las fachadas indicadas respectivamente para la casa el Moral



Fuente: Elaboración de los autores, datos procesados en RadLite 2009, modelo de Dogniaux, clima desértico y urbano.



Fuente: Elaboración de los autores, datos procesados en RadLite 2009, modelo de Dogniaux, clima desértico y urbano.

rante el día y la restituye en la noche a los ambientes interiores por convección natural y radiación térmica. La disposición de los aposentos de la casa, donde están los cuartos, ocupan en su mayoría los cuadrantes noreste – noreste, los que reciben los vientos diurnos; en cuanto a los otros aposentos a sotavento, son ocupados por otras funciones de la casa. La disposición de la casa con el patio interior abierto proporciona condición adecuada a la ventilación a lo largo de los días y noches.

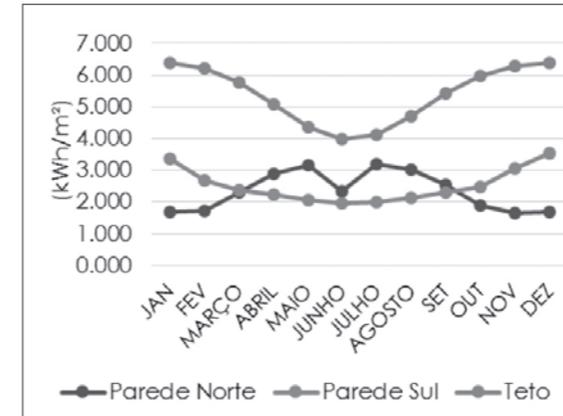
También obsérvese que al medio día la iluminación natural en las fachadas noreste y noroeste atiende valores más altos, lo que llevó originalmente al uso de aberturas de pequeña área, a fin de reducir la penetración de los rayos solares y condiciones de ofuscamiento.

### La casa Chicha

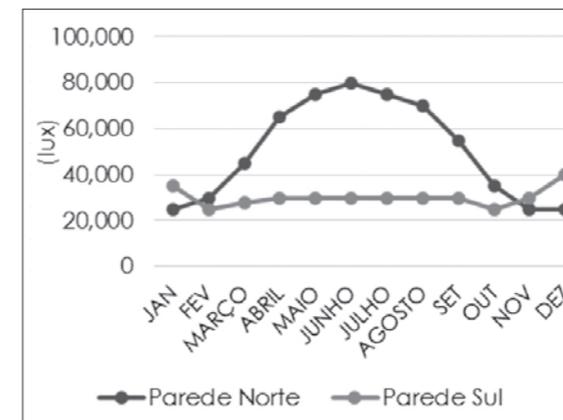
La orientación norte es la predominante en la orientación de los lotes. La casa presenta una organización compacta. Cabe destacar que el análisis de esta casa está en plena construcción por lo que presenta características primarias de la arquitectura chicha.

Los cuartos situados en la fachada norte, de marzo a septiembre reciben mayor insolación. Hay penetración de los vientos en las aberturas de esta fachada a lo largo del día (barlovento), en cuanto que en la cara sur que está a sotavento, comporta las funciones de cocina, baño, etc. Esta sufre la acción de los vientos fríos nocturnos. De marzo a septiembre presenta menor insolación.

**Gráfico 5 y 6**  
Radiación solar incidente media mensual diaria (kwh / m2) e iluminancia (lux) a las 12 horas en el día representativo del mes en las fachadas indicadas respectivamente para la casa Chicha.



Fuente: Elaboración de los autores, datos procesados en RadLite 2009, modelo de Dogniaux, clima desértico y urbano.



Fuente: Elaboración de los autores, datos procesados en RadLite 2009, modelo de Dogniaux, clima desértico y urbano.

En este caso, al ser de un nivel, la insolación de la cobertura es alta, y como los materiales constructivos son de albanaría de ladrillos y loza de concreto (más económicamente rentables) hay una gran absorción de la energía solar, lo que contribuye al proceso de calentamiento. Sin embargo, con el crecimiento de más niveles, las condiciones térmicas irán a variar considerablemente.

### Sustentabilidad ambiental

El valle de Arequipa pasó por un proceso histórico multicultural, el cual apuntó para el desenvolvimiento integral del valle, resultado decurrente de la evolución observada o del proceso de transformación de los sistemas constructivos y del empleo de diversos materiales.

Las culturas pre-hispánicas utilizaron materiales próximos al lugar donde construían sus edificaciones, tales como la piedra de montaña, piedra de río y en algunos casos tierra, creando así una arquitectura con identidad. Además, los materiales utilizados no producían un gran impacto ambiental. Ya en la época de la Conquista española, con los terremotos que ocurrieron, las construcciones de la época Prehispánica se revelaron efímeras en su mayoría y se optó por la utilización de la piedra volcánica como material exclusivo del valle de Arequipa con propiedades únicas que también dio una identidad al valle, además de ser un material natural del medio ambiente. Ya en la época de la República, el uso constructivo de la piedra volcánica fue cambiado por los ladrillos, un material industrializado que genera contaminación en su producción.

## Valores perdidos

**El patio:** se observa en las tipologías analizadas como elemento fundamental en la concepción de las casas (organización espacial), principalmente en las casas Churajón y el Moral. Actualmente, los patios de las casas son de menor dimensión o simplemente inexistentes, no considerando los valores que este aporta. En vez de eso, presentan ductos de ventilación e iluminación que muchas veces no satisfacen las necesidades de confort del usuario.

**Los materiales locales:** dado que el sillar actualmente es utilizado en revestimientos en algunas casas (mínimamente), siendo este de espesura mínima, las cualidades térmicas para el confort de los cómodos no es suficiente. El granito, por otro lado, no es más utilizado para la construcción de muros.

**Cubierta:** la doble inclinación con material de paja y el techo en forma de bóveda con material de sillar blanco, disminuía la intensidad de radiación solar en el plano horizontal y protegía las casas de

las lluvias y facilitaba la captación de las aguas fluviales.

**Orientación:** se demostró que los pueblos antepasados tenían en consideración la orientación, facilitando una adecuada ventilación y ganancias de energía solar.

**Tectónica:** el “arte de construcción” o “potencial de expresión constructiva” de la arquitectura, capaz de reunir aspectos materiales y constructivos a los aspectos culturales y estéticos (Amaral, 2009). Ejemplo de esto son las tipologías Churajón y el Moral.

las fachadas, y el empleo de materiales y técnicas constructivas adecuadas.

Por tanto, en vista al análisis desarrollado podemos hacer algunas recomendaciones:

- **Orientación:** la mejor orientación urbana para Arequipa sería considerar azimut 45 grados para el eje de los lotes, de modo que se garantice que todas las fachadas reciban mejor insolaación durante el año, tal como se ha descrito en Churajón.
- **Disposición de Ambientes:** se recomienda disponer los ambientes utilizados de uso nocturno (dormitorios) del lado norte, para mantener el calentamiento de las paredes, así como se ha visto en la casa Moral. Los vientos fríos de sudeste provenientes de la campiña de Arequipa humidifican el aire y se recomienda orientar las ventanas de los ambientes, sala, cocina, y baños, en esta dirección.

- **Reinterpretación de la casa-patio:** el patio ofrece alternativas de organización y fluidez espacial. Se destaca el factor climático, en la creación de microclimas, debido a la protección recíproca entre edificaciones; así como el factor cultural, pues en los patios se desarrollan diversos tipos de actividades. Además de la posibilidad visual del entorno.

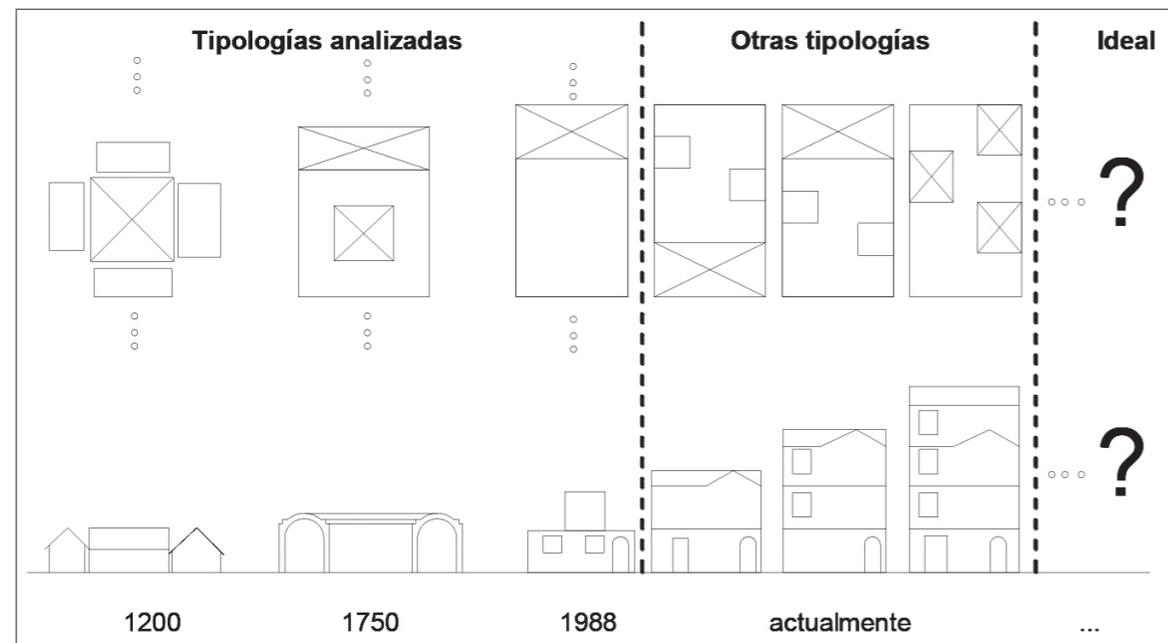
- **Mixtura de materiales:** posibilidad de utilizar materiales mixtos (locales); el ladrillo por ser el más comercializado actualmente y de mayor

## Conclusiones y recomendaciones

La orientación e implantación de las casas Churajón y el Moral mostraron que estas eran adecuadas para el aprovechamiento de los recursos naturales, protegiéndose de los vientos fríos nocturnos y aprovechando la radiación solar del día para el confort térmico en el interior de los ambientes. En el caso de la casa Chicha, se observa una involución y valores arquitectónicos perdidos correspondientes a la sustentabilidad ambiental.

Los materiales locales históricamente utilizados eran consonantes con la sustentabilidad ambiental para la ciudad de Arequipa. Pero actualmente, estos deben ser mejor analizados para una adecuación a la arquitectura actual. Los nuevos proyectos para habitación de baja renta en la región deberán tomar en consideración diversas cuestiones, como la implantación de los lotes, orientación de

Figura 3  
Síntesis arquitectónica del proceso cronológico de las tipologías habitacionales.



Fuente: Elaboración del autor.

utilización, junto con el granito y el sillar, se recomienda utilizar en el lado oeste de la fachada, siempre y cuando esté expuesta al sol, para obtener ganancias de energía solar (espesura mínima de 30 centímetros) y garantizar el retardo térmico superior a ocho horas (Almodóvar, 2006).

- **Cubiertas:** es recomendable prestar principal atención al diseño de la cubierta, por la fuerte radiación durante el día que es muy perpendicular a la superficie. Por el contrario, durante la noche enfría rápidamente. Teniendo en

consideración el material, su espesura y posible inclinación.

- **Aberturas:** debido a la elevada incidencia solar, el intercambio energético a través de las aberturas es más problemático. Las ventanas verticales producen mayor penetración de luz solar que las horizontales. Las aberturas elevadas y próximas al techo favorecen la ventilación de la masa térmica. Es también recomendable el uso de elementos tipo light-shef para aumentar el valor de iluminación incidente. (Almodóvar, 2006).

## Bibliografía

*Almodóvar, José.* (2006). La ciudad hispanoamericana desde la composición y el medio ambiente. El caso particular de Arequipa. Junta de Andalucía. Programa de cooperación internacional. Universidad de Sevilla. Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa.

*Amaral, I.* (2009). Quase tudo que você queria saber sobre tectônica, mas tinha vergonha de perguntar. En Pós.v.16 n.26. São Paulo. p. 148-167.

*Jiménez, M. A.* (2015). Análise bioclimática de uma habitação vernácula Guarani. Dissertação de Mestrado em Arquitetura. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

*Llanque, J.* (2003). Efectos de la Contaminación Atmosférica en el clima Urbano y Calidad Ambiental de Arequipa. Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa.

*López Ríos, Martín.* (2015). Architectures in transformation in Perú: Tradition and modernity. In Vernacular Architecture: Towards a sustainable future. Taylor & Francis group, London, p. 443- 448.

*RADLLITE* (software) 2009. Desarrollado por: Castro E. Dissertação de Mestrado em Arquitetura. Universidade Federal de Rio de Janeiro, 1996.

*Rapoport, A.* (1990). Defining vernacular design. In Vernacular Architecture: paradigms of environment response.

