



CIUDADES SOSTENIBLES

LA VIVIENDA MULTIFAMILIAR EN EL PERÚ

ELDA MARÍA SILVA UYEN

Este artículo se basa en el estudio *Diagnóstico sobre la situación actual y elaboración de una guía de criterios en la construcción de viviendas ecoeficientes (sostenibles)*, desarrollado para la Cooperación Alemana al Desarrollo, Ministerio del Ambiente y Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Los resultados del estudio mostraron la falta de consideraciones de sostenibilidad aplicadas al diseño arquitectónico y la construcción en Cusco, Lima y Tarapoto. El aporte del estudio fue la elaboración de una guía de criterios que parte del diagnóstico de cada ciudad.



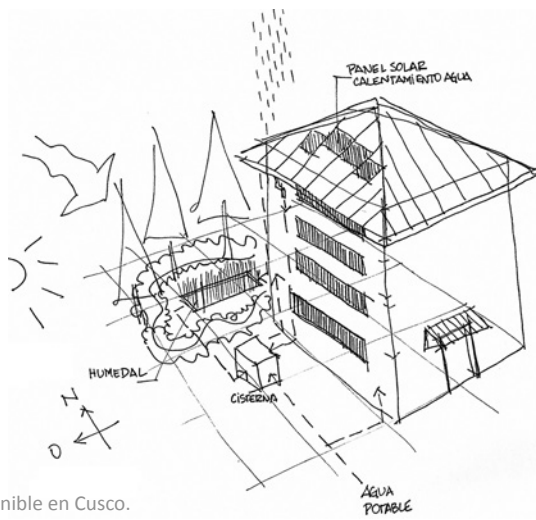
Tarapoto - Google Earth.

Se evaluó la procedencia, tipos de materiales y sistemas constructivos con el objetivo de encontrar diferencias y similitudes, además de las relaciones de interdependencia de comercialización de materiales entre las ciudades, y las ideas de sostenibilidad aplicadas. Al evaluar la unidad de vivienda desde el punto de vista energético, se estudió la cantidad y calidad del consumo de energía eléctrica por familia; también, se estudió el uso de energía durante la construcción. En cuanto a la evaluación del uso del agua, esta se realizó con el propósito de generar una línea base de consumo según las necesidades por número típico de personas por familia en cada ciudad, estudiando asimismo posibilidades del uso de lluvias y aguas grises durante la construcción y operación del edificio. Al evaluar el manejo de residuos sólidos, se buscó soluciones locales, tanto en infraestructura como en programas sociales, relacionados con los

residuos generados durante la construcción y operación de la vivienda. Respecto a la evolución de las condiciones de confort y calidad al interior de la unidad de vivienda, se estudió percepciones de confort, sensaciones de frío o calor, iluminación natural y ruido. Finalmente, al evaluar el paisaje, se buscó la existencia de prácticas de paisajes sostenibles (áreas verdes que utilicen plantas nativas), recuperación de zonas contaminadas y esfuerzos de reforestación.

¿CÓMO SE DEFINE LA VIVIENDA MULTIFAMILIAR SOSTENIBLE?

En un tiempo en que se ha desatado la construcción de edificios multifamiliares en las principales ciudades del Perú, es importante hacer un alto y reflexionar sobre qué tipo de vivienda estamos construyendo. ¿Acaso estamos generando viviendas multifamiliares con ambientes saludables?,



Propuesta multifamiliar sostenible en Cusco.

¿tienen las unidades de vivienda el aislamiento acústico suficiente?, ¿qué pasa con los departamentos que se sobrecalientan cuando hay mayor radiación solar? y ¿por qué todavía se repiten los patrones de diseño y construcción de Lima en el resto del Perú?

Probablemente, han escuchado hablar del triángulo de la sostenibilidad. En el mismo sentido, un modelo sostenible de vivienda multifamiliar es el que busca el balance entre las implicancias ambientales (uso del agua, manejo de residuos, manejo de ambientes degradados, entre otros), implicancias sociales (cultura, comunidad, gobierno, necesidades y educación) e implicancias económicas (inversiones, costos, coyunturas financieras, entre otros). Se busca sintetizar estos conceptos como parte del conjunto al que todos pertenecemos: el conjunto de ambiente, sociedad y economía. La propuesta del modelo sostenible de la vivienda multifamiliar estará sometida a los principios allí descritos: materiales, energía, agua, residuos sólidos, paisaje y consideraciones bioclimáticas que buscan el bienestar del usuario, la comunidad y la protección del medio ambiente.

¿QUÉ PARÁMETROS SE UTILIZARON EN LA EVALUACIÓN?

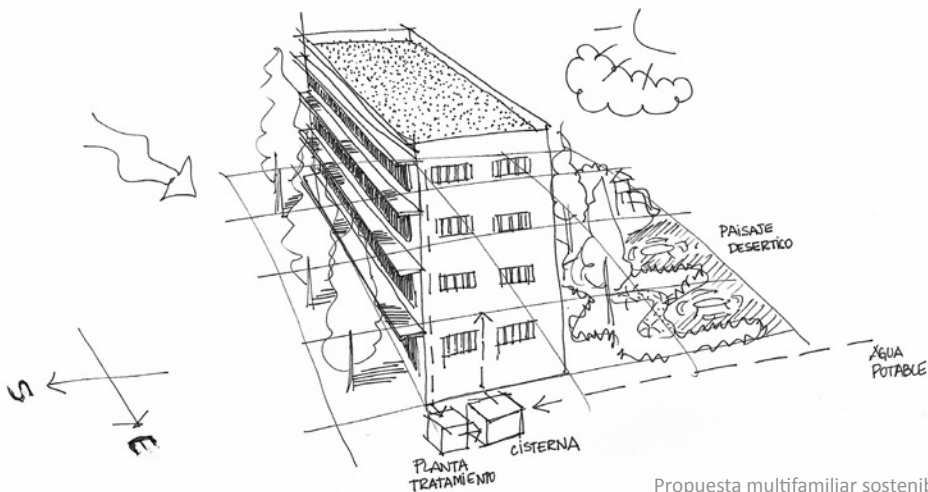
La evaluación de la situación actual de la vivienda multifamiliar en las tres ciudades se hizo a través de observaciones en campo y de la aplicación de

encuestas no probabilísticas, que tuvieron el objetivo de medir el impacto tanto del proceso constructivo sobre los recursos y medio ambiente, como del uso de los edificios por parte de los usuarios.

Se trabajó con tres tipos de encuestas dirigidas a usuarios y profesionales de la construcción (edificios ya terminados y en proceso de construcción), fueron implementadas. Los criterios de selección de los edificios fueron: a) vivienda multifamiliar de interés social, b) edad de la construcción, y c) ubicación en la ciudad. Se evaluó las construcciones según los siguientes parámetros: materiales y sistemas constructivos, energía, agua, residuos sólidos, condiciones de confort y calidad al interior de la unidad de vivienda y paisaje.

¿QUÉ SE ENCONTRÓ?

Materiales y sistemas constructivos. Las tres ciudades presentan el uso de materiales y sistemas constructivos similares: zapatas, pórticos y albañilería de concreto. Se encontró que las distancias de recorrido terrestre de los materiales constructivos pueden llegar a los 1 500 kilómetros, lo que se añade a la energía incorporada del material y, por lo tanto, genera un mayor impacto en la huella de carbono. Se encontró, además, que los constructores no manejan criterios ligados al ciclo de vida de los materiales. Así, por



Propuesta multifamiliar sostenible en Lima.

ejemplo, la fabricación del cemento es reconocida por sus altas emisiones de gases de efecto invernadero; sin embargo, su uso es altamente difundido en la construcción de viviendas multifamiliares para sistemas estructurales y no estructurales.

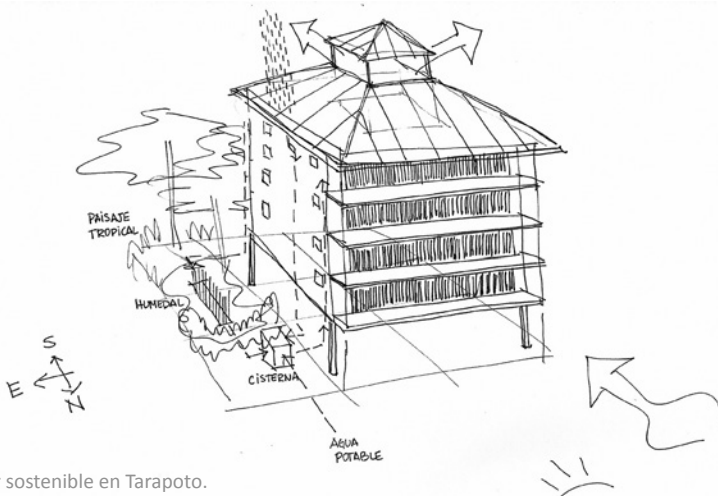
Energía. Dado que las fuentes del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) son hidroeléctricas, la electricidad en el Perú tiene un impacto menor en la huella de carbono; sin embargo, se necesita el uso eficiente de la misma. La energía usada durante la construcción en cada ciudad responde a los métodos de construcción empleados.

En Lima, se construye bajo estándares industriales, por ello, el consumo de energía es menor por departamento, mientras que en Cusco y Tarapoto se construye bajo estándares artesanales. Según la información recogida de las encuestas, el consumo de energía es mayor en la ciudad de Lima, lo que responde a una necesidad de uso de mayor número de equipos, luminarias y termas eléctricas. Sigue luego Cusco, donde la necesidad de calentar el agua hace que aumente el consumo eléctrico. En Tarapoto, el consumo es el menor de las tres ciudades, aunque el uso del aire acondicionado no quedó registrado en las encuestas, porque las personas pasan las horas de mayor calor fuera de sus viviendas, en el trabajo.

Agua. Cada una de las ciudades se alimenta básicamente de los ríos locales, a cuyas aguas dan tratamiento y potabilizan. Se observó que durante el proceso de construcción existe la necesidad de usar agua no potable. Las tres ciudades sufren de la ineficiencia o inexistencia de un adecuado tratamiento de aguas residuales. Además, se hace un uso ineficiente del agua, pues no se aprovecha otras fuentes, como aguas pluviales o aguas grises, para el uso doméstico en la vivienda.

Residuos sólidos. Lima es la única ciudad que cuenta con un relleno sanitario, las otras dos ciudades trasladan los excedentes de construcción y residuos a botaderos. Se encontró también que la separación de residuos sólidos desde la vivienda aún no es una práctica regular en ninguna de las tres ciudades, pero funcionan grupos formales e informales que recolectan los residuos de los basureros y los reciclan.

Condiciones de confort y calidad al interior de la unidad de vivienda. Se encontró una mayor eficiencia en el diseño de ventanas y el aprovechamiento de iluminación natural en las viviendas multifamiliares del Cusco que en las otras dos ciudades. Las tres ciudades están afectadas por la contaminación ambiental debido a las emisiones de CO₂ y contaminación acústica del tráfico. Al respecto, algunos de los síntomas comunes en los usuarios fueron ojos rojos, dolor de cabeza y problemas respiratorios.



Propuesta multifamiliar sostenible en Tarapoto.

Paisaje. Se detectó lo siguiente: a) falta de preservación de plantas nativas en Cusco, b) modificación del ecosistema marítimo desértico típico de Lima por la importación de especies tropicales que requieren mayor cantidad de agua, c) deforestación en Tarapoto y alrededores, lo cual ha modificado negativamente el clima local.

¿CUÁLES FUERON LAS RECOMENDACIONES?

Se desarrolló los siguientes criterios para la vivienda de interés social en cada ciudad:

Selección sostenible de materiales y sistemas constructivos. La intención de este criterio es reducir el impacto ambiental producido por el uso de materiales y sistemas constructivos en la construcción de edificios multifamiliares, durante todas las etapas de su ciclo de vida. Dado que el sistema constructivo es el mismo en las tres ciudades, se recomienda: a) construir teniendo en cuenta el ciclo de vida de sistemas no estructurales; para ello, será necesario desarrollar una base de datos de los ciclos de vida de los materiales; b) favorecer el uso de materiales reciclados (concreto, agregados, madera), materiales locales; y materiales rápidamente renovables (como el bambú); c) incentivar el uso de materiales certificados como el del Forest Stewardship Council; d) usar materiales no tóxicos.

Uso sostenible de la energía. El consumo energético en la etapa de operación

de la vivienda multifamiliar es mayor que durante la etapa de construcción de la misma. Sin embargo, se recomienda el trabajar bajo filosofías de construcción alineadas a la optimización del consumo de energía. El consumo de energía operacional proviene principalmente de la iluminación de ambientes, cocina y uso de equipos eléctricos (refrigeradoras, televisores, computadoras, entre otros); por ende, los criterios de uso sostenible de energía operacional en cada ciudad están orientados a lo siguiente: en el caso de Cusco, se puede reducir el consumo en un 37%, llegando a 130 kWh/mes/vivienda a través del uso de la term solar y luminarias ahorradoras.

Se puede conseguir la ganancia de radiación solar a través de superficies horizontales lo que permite calentar los espacios conectados a dichas superficies. En el caso de Lima, se puede reducir el consumo en un 3%, llegando a 225 kWh/mes/vivienda a través del uso de luminarias ahorradoras.

Además, se puede conseguir un mayor confort térmico durante el verano, en los últimos pisos de los edificios a través de la instalación de techos verdes. En el caso de Tarapoto, se puede reducir el consumo en un 5%, llegando a 134 kWh/mes/vivienda por medio del uso de luminarias ahorradoras. También es posible utilizar los techos verdes para estabilizar temperaturas interiores.

Uso ecoeficiente del agua: La aplicación de este criterio tiene como intención el ahorro de agua potable proveniente de la red y el aprovechamiento de aguas residuales y pluviales dentro de la vivienda multifamiliar. Se recomienda la utilización de aguas subterráneas o pluviales durante la construcción. Los criterios de uso ecoeficiente operacional del agua en las tres ciudades están orientados a reducir el consumo de agua potable en un 33% a través del uso de aparatos y grifería ahorradores, así como del aprovechamiento de aguas pluviales y de la reutilización de aguas grises. El ahorro puede llegar al 45% en caso se traten las aguas grises (naturalmente en Cusco y Tarapoto, y químicamente en Lima), con lo cual se abastecería el 100% del agua para inodoros durante el año.

Manejo de los residuos sólidos. Se recomienda implementar en las tres ciudades planes y programas que tengan como objetivo la desviación de rellenos sanitarios de los excedentes de la construcción. Esto se puede lograr por medio de: a) la reutilización de excedentes de construcción; b) la reducción de generación de excedentes en obra, aplicando filosofías como la de “lean construction”; c) la recuperación de materiales; d) el reciclaje dentro de la unidad de vivienda; e) la instalación de contenedores de separación de residuos sólidos; f) la instalación de contenedores de *compost*.

Uso de paisajes sostenibles. El objetivo de usar de este criterio es lograr la inclusión del paisaje como parte integral del diseño arquitectónico de las viviendas multifamiliares, tratando de respetar el medio ambiente y las condiciones del hábitat existente. Se recomienda en las tres ciudades: a) plantar árboles para el amortiguamiento de vientos y limpieza del aire, y en el caso de Tarapoto, para dar sombra y facilitar la circulación del aire; b) proteger y restaurar la flora nativa típica

de cada ciudad; c) sembrar plantas adaptadas; d) instalar superficies permeables para la percolación de aguas al subsuelo; e) instalar humedales de biorremediación en la medida de lo posible y de acuerdo con las condiciones biológicas y climáticas.

Diseño arquitectónico bioclimático. Con este criterio, se busca proporcionar estrategias y técnicas apropiadas de bienestar térmico y visual a la mayor cantidad de usuarios de los edificios de vivienda multifamiliar, aprovechando las características climáticas y los recursos de su ubicación, con el mínimo impacto en el medio ambiente y que sean de fácil y económica aplicación práctica. En el caso de Cusco, se recomienda: a) la orientación del volumen del edificio con lados más alargados al E-O; b) la ubicación de los dormitorios al NO; c) la ubicación de la cocina al SE; d) evitar la orientación S de las ventanas; e) usar contraventanas o cortinas gruesas; f) usar pisos de color oscuro; g) evitar la sombra de edificios adyacentes. En el caso de Lima, se recomienda: a) la orientación del volumen del edificio con lados más alargados al N-S; b) la ubicación de los dormitorios al N; c) la ubicación de la cocina al SE; d) evitar la orientación SO de ventanas; e) el uso de elementos de sombra vertical en E-O; f) buscar la sombra de árboles por el lado S. En el caso de Tarapoto, se recomienda: a) la orientación del volumen del edificio con lados más alargados al N-S; b) la ubicación de los dormitorios al N; c) la ubicación de la cocina al E, separada del resto de ambientes; d) diseñar creando sombra en el 100% de vanos, diseño de vanos amplios (50-80% del área de pared) para ventilación cruzada.

BIBLIOGRAFÍA

Jiménez, Kahhat y Silva. (2011). *Diagnóstico sobre la situación actual y elaboración de una guía de criterios en la construcción de viviendas ecoeficientes (sostenibles)*. Lima: GIZ / MINAM / MVCS Cooperación Alemana al Desarrollo.