

LA SOSTENIBILIDAD EN LA ARQUITECTURA VERNACULAR: LOS PUTUCOS DE PUNO

SUSTAINABILITY IN VERNACULAR ARCHITECTURE: THE PUTUCOS IN PUNO

Rossana Miranda North¹

RESUMEN: Los Putucos son una expresión de la arquitectura vernacular, manifestación cultural campesina de Puno, construidas con bloques de champa, adobes y madera como refuerzos. Ésta es una forma de reciclaje de materiales; todo se reutiliza, los pocos elementos de tierra se dejan en el suelo altiplánico al cual se integran y los restos de madera sirven para cocinar. Los Putucos representan una respuesta y adaptación al clima de los más pobres, que sin ayuda profesional de los arquitectos e ingenieros responden a las necesidades básicas de todo ser humano; necesidad de cobijo contra la inclemencia del tiempo y la alimentación. Debemos entender que estas edificaciones son expresiones simultáneas de una necesidad de sobrevivencia; expresada a modo de arquitectura espontánea e instintiva, cuyas formas únicas se hacen parte del paisaje altiplánico. Son sostenibles, pues representan un ejemplo de buen aprovechamiento de la energía solar y del reciclaje de los materiales naturales que provienen de la tierra y cuyos residuos son acarreados a la misma tierra. Los Putucos son símbolos del altiplano peruano, de gran valor y muestra de la arquitectura ancestral que debe perdurar y hacernos reflexionar sobre las cualidades idóneas; de impresionante belleza y racionalidad en un medio físico y climático, de condiciones extremas para una población de escasos recursos, limitados económicamente y que da soluciones de la verdadera sobrevivencia.

Palabras Clave: Sostenibilidad, arquitectura vernacular, Putucos.

SUMMARY: The Putucos are an expression of vernacular architecture, rural cultural event in Puno, constructed with blocks of champa, adobe and wood reinforcements. This is a form of recycling, everything is reused, the rare earth elements are left on the ground altiplanic which are integrated and the remains of wood used for cooking. The Putucos represent a response and adaptation to the climate of the poorest, who without the help of professional architects and engineers to meet the basic needs of every human need of shelter against inclement weather and food. We must understand that these buildings are expressions of a simultaneous need for survival; expressed as a spontaneous and instinctive architecture, whose unique shapes are part of the altiplanic landscape. Are sustainable, since they represent a good example of harnessing solar energy and recycling of natural materials from the earth and the residues of which are incurred to the same land. Putucos are symbols of the Peruvian highlands, high value and shows that the ancestral architecture must endure and make us reflect on the best qualities of beauty and rationality in a physical environment and climate of extreme conditions for a population with limited resources, economic constraints and providing solutions to the true survival.

Key words: Sustainability, vernacular architecture, Putucos.

INTRODUCCIÓN

“Pequeña y austera, la ciudad de Puno se exhibe trepando las montañas bajas del altiplano peruano. Una brisa le dará la bienvenida, un saludo azul de su lago calmado. Montañas nevadas y pampas heladas rodean sus casitas. En sus orillas se extiende misterioso el lago navegable más alto del mundo.....el lago Titicaca”. (Molicard, 2007, p.10).

El Perú presenta una diversidad climática, topográfica y ambiental. Esto ha llevado a que las diferentes culturas,

establezcan diversas construcciones tradicionales, que son la expresión adaptada a la cultura y al clima. Es el caso de los Putucos de Puno, claro ejemplo de la arquitectura tradicional, llamada también arquitectura vernacular.

La arquitectura vernacular, denominada arquitectura rural, tradicional, es una arquitectura espontánea, es decir sin asesoría de los arquitectos e ingenieros. El término vernacular, proviene del latín “*vernaculus: adj. nativo de nuestra casa o país*”. Por tanto la arquitectura vernacular es la arquitectura popular que responde a una

¹ Arquitecta, docente del Departamento de Arquitectura de la Unifé. Email: miranorth@hotmail.com

adaptación a determinado lugar, región o país. Esta ha sido ligada a las tradiciones constructivas ancestrales; transmitidas de generación en generación.

Los Putucos son una expresión de la arquitectura vernacular que no ha sido difundida, pues son parte de nuestra cultura. Son viviendas con habitaciones de barro y cimientos a base de bloques rectangulares sobrepuestos, llamados champas; erigidas en plena meseta del Collao y construidas para protegerse del frío.

Para entender la *sostenibilidad* de la arquitectura vernacular de Puno, es necesario definir la sostenibilidad, su aplicación a los proyectos arquitectónicos y más aún en edificios de Patrimonio Cultural.

VISIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD

Desde la visión del Desarrollo Sostenible (DS), la sociedad debe tener conciencia de que es posible aunar el crecimiento económico con la cohesión social y con la óptima utilización de los recursos y del entorno, adaptándose al clima y el respeto al medio ambiente.

La sostenibilidad es un planteamiento fundamentalmente ético, un punto de vista de la vida que aborda la defensa íntegra como elemento central de una actitud ética para con los demás, con las generaciones futuras; en suma, es un compromiso moral con los hombres del presente y del futuro.

Solamente así, desde este básico entendimiento de lo que es la sostenibilidad, se puede desarrollar de forma plena su progresiva implantación y se puede iniciar, en las mejores condiciones, el camino del desarrollo sostenible.

El desarrollo sostenible (DS) o desarrollo sustentable, es un concepto subjetivo que está asociado al conocimiento y al saber individual, al modelo de comportamiento del hombre. Es un reflejo de la cultura social; existen varias interpretaciones de lo que es un desarrollo sostenible, la definición aportada en el informe Brundtland en el que se define el desarrollo de sostenible como *"el desarrollo que satisface las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades"* (Brundtland: 1987). Este desarrollo comprende una dimensión social, económica y ambiental y sólo será sostenible si se logra el equilibrio entre los distintos factores que influyen en la calidad de vida.

La sostenibilidad pretende potenciar una regulación de las relaciones humanas del hombre con el hombre y del hombre con el medio ambiente.

El informe de la segunda Estrategia Mundial para la Conservación, define la sustentabilidad como el proceso de mejora de la calidad de la vida humana sin comprometer la capacidad de carga de los ecosistemas (PNUMA: 1991).

En los últimos años, el concepto de DS ha ido sucesivamente asentándose como paradigma, planteándose principios de sociedad sostenible que debe respetar y cuidar la comunidad, mejorar la calidad de vida de los seres humanos, conservar la diversidad de la tierra y asegurar el uso sostenible de los recursos renovables.

En 1992, el concepto de DS, tomó naturaleza política con la redacción de la agenda 21 de la Cumbre de la Tierra, realizada en Río de Janeiro. Se dan sugerencias concretas: proteger los espacios libres y la biodiversidad y ampliar el verde urbano; conseguir niveles óptimos de calidad ambiental; preservar los recursos naturales y promover el uso de los renovables; reducir la producción de residuos y fomentar la cultura de la reutilización y el reciclaje; entre otras.

En 1997, el concepto de DS se interpreta como un criterio de evaluación de las relaciones existentes entre la naturaleza y el comportamiento humano bajo los principios: la integridad y la capacidad evolutiva de los ecosistemas; la diversidad y características de los sistemas naturales.

El concepto de DS comprende diversas dimensiones socio-culturales, económicas, políticas y científicas. Comprende diferentes valores o características humanas, como la solidaridad, esperanza y responsabilidad.

Mc Donough(1995)², define sostenibilidad como *"La calidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias"*.

SOSTENIBILIDAD Y ARQUITECTURA

Asimismo la arquitectura sostenible, durable, llamada también arquitectura sustentable, engloba varios aspectos como los impactos de las construcciones sobre el suelo urbano o rural.

² William McDonough es el hombre que ha demostrado que es posible diseñar productos y edificios de tal modo que éstos no contaminen. Considerado "Héroe del Planeta" por la revista *Time* y avalado por diversos e importantes premios, McDonough ha instaurado un concepto de arquitectura y diseño que suponen "la nueva revolución industrial". Aboga por aplicar las leyes de la naturaleza en la construcción de edificios y complejos industriales. (Referencia en Ken Yeang, 1995).

Para desarrollar una arquitectura sostenible y reducir impactos en el medio ambiente, se debe analizar el ciclo de vida del edificio: desde la concepción del proyecto, las diversas etapas de la construcción, así como la elección, producción de materiales y su utilización. Así también la implantación de sistemas de gestión de los residuos en las fases del proyecto, construcción, uso; minimización, reducción, reutilización, eliminación y tratamiento de residuos. Al respecto, Norman Foster, define la Arquitectura Sostenible como: "La creación de edificios que sean eficientes en cuanto al consumo de energía, saludables, cómodos, flexibles en el uso y diseñados para tener una larga vida útil" (Brian Edwards: 2004).

En cuanto a la consideración de la salud, el confort y la seguridad de los residentes, el diseño del edificio debe atender factores como el ruido, la iluminación, la ventilación, la intimidad, la relación interpersonal, confort y seguridad; es decir, ofrecer la calidad de vida del usuario.

Para lograr la eficiencia energética del edificio, debe considerarse reducir pérdidas de energía, potenciar el uso de energías renovables; tomando en cuenta la orientación del edificio, ventilación natural, generación de energías alternativas solar y eólica. En la fase de construcción se debería tener en cuenta las técnicas constructivas con tendencia a la optimización del proceso. La arquitectura, como parte de la historia de la sociedad, transforma el espacio físico y debe tomar en cuenta las medidas básicas de sostenibilidad antes mencionadas. En consideración, Muntañola nos dice: "La arquitectura no es más que la síntesis entre la transformación del medio físico y la historia de la sociedad, es un punto del contacto singular entre técnica y sociedad, entre naturaleza e intercambio social". (Saura i Carulla: 2003).

ANTECEDENTES DE LA ARQUITECTURA VERNACULAR

Hubieron construcciones que antecedieron a los Putucos, como los Chipayayas (Fig. 1), ubicadas en pleno altiplano de Bolivia aproximadamente a 4000 msnm. Su clima es frío y seco, con fuertes vientos huracanados provenientes de las cordilleras de los andes. En época de lluvias, se inunda completamente, los ríos se desbordan provocando daños a sus pobladores. Los Chipayayas han realizado una labor estoica de supervivencia construyendo los primeros *Trulys*, llamándolos putucos o chulpas.

Ejemplo de arquitectura vernacular proporcionan un mejor refugio que las estructuras rectangulares. Ellos pensaban que en una construcción redonda no pueden acumularse energías negativas. Para construir estas casas, los Chipayayas cortan ladrillos directamente del suelo en las orillas de los bofedales salinos.



Figura N° 1
Casa de los Chipayayas

Los *trulys*, llamados así en Italia, eran viviendas que tenían abastecimiento de agua a través de puquiales o manantiales, con muros en forma de cubo y techo de media esfera como remate. Las chulpas, construidas de piedra, eran utilizadas para almacenar granos, así como torres de vigilancia o lugares de adoración consagrada al servicio de ídolos.

Los Trulys tienen aproximadamente una antigüedad de 5000 años. En la edad media si se construía en las tierras del rey, se debía pagar tributo, por tal razón se inventó el *trulo* o piedra seca para la evasión fiscal. Los *trulys* se desmantelaban con facilidad y se trasladaban a otro lugar. Posteriormente en el transcurso del tiempo ya se estribaban con estucos y quedaban firmes.

En Camerún debido a las lluvias, se usa un diseño en particular para evitar que el agua afecte la estructura de los *trulys*. Debido a las altas temperaturas, presentan fuertes estrías marcadas en el exterior que permiten canalizar el agua de las lluvias impidiendo que se lave la superficie del barro. Además proveen a la superficie de contrastes de luz y sombra.

ARQUITECTURA VERNACULAR EN EL PERÚ

Estas construcciones espontáneas hechas de piedra, se adaptan perfectamente ante la inclemencia del intenso frío, viento y lluvias que azotan el altiplano. En su interior son muy calientes y los pobladores las utilizan como habitaciones.

Según la Enciclopedia Ilustrada del Perú (1987: p. 1718), se definen Putuco como "Tipo de vivienda que construyen los próximos al Lago Titicaca. Al efecto preparan *champa* y sobre una base semicircular la van apilando hasta terminar en punta. No le hacen ventanas y aparte de la puerta sólo tienen un respiradero en el vértice"....

Debe entenderse una vivienda vernacular como una edificación rural o rústica y que ha sido diseñada según las actividades del campesino o poblador que, en busca de protegerse del frío y sin dirección técnica, construye su hábitat, satisfaciendo así sus necesidades básicas.

El putuco es parte de un complejo habitacional rural y que de acuerdo a sus funciones estaba relacionado con las actividades domésticas. Podía servir como depósito de productos alimenticios e incluso se usaba para cobijar animales. Se concebía espacialmente para uso de cocina, cocina-dormitorio, cocina- depósito, dormitorio y dormitorio- depósito.

Los putucos-cocina disponen de aberturas mínimas para eliminar el humo, producido por la combustión, en la que se utilizaban los residuos de heces secas del ganado y paja. Las reuniones familiares se daban en la cocina en época de invierno por el extremo frío. En otras oportunidades se daban en el patio. Claro que estas cocinas causan un grave daño por la exposición directa del humo. Hoy en día, ya se construyen las cocinas mejoradas de un metro de alto, elaboradas de adobe y metal; donde se colocan dos hornillas interconectadas a través de un tubo interior de cerámica que permite la cocción en dos ollas de forma simultánea. El humo, a diferencia del putuco-cocina, es expulsado a través de una chimenea de dos metros de alto, para evitar que las personas que habitan la casa absorban este gas contaminante.

Estas edificaciones que constituyen la vivienda campesina, se construyen sin divisiones interiores y están organizadas funcionalmente a través de un gran

patio. Definitivamente ésta es una concepción pre-hispánica, donde convergen los putucos con sus puertas y pequeñas ventanas a este gran espacio descubierto como se aprecia en la Figura 2.

En torno al patio central se distribuyen, al lado izquierdo el putuco-depósito, al lado derecho la cocina-dormitorio y al frente el depósito y depósito -dormitorio.

Las formas arquitectónicas de los putucos se caracterizan por las plantas cuadradas o rectangulares que conforman los muros y una parte superior que son los techos que tienen forma redondeada. En cuanto a las dimensiones, el ancho máximo era de 3 metros y la altura del interior alcanzó como máximo los 5 metros.

INTERPRETACIÓN CLIMÁTICA

Tener control del entorno y la creación de las condiciones adecuadas a sus necesidades y al desarrollo de sus actividades son y han sido las preocupaciones del hombre desde sus orígenes. El hombre siempre ha buscado guarecerse, construir un refugio para protegerse de las condiciones climáticas adversas. El diseño de la vivienda adecuada refleja las diferentes soluciones adoptadas en cada región, así como procurarse un entorno controlado que sea parte de un entorno natural que, por lo general, ha sido castigado



Figura 2
Boceto de vivienda vernacular

Fuente: Arq. Ferruccio Marussi, "Arquitectura vernacular, Los Putucos de Puno". Perspectiva, lám. 20, Levantamiento B.

por factores adversos tales como el frío, el calor, el viento, las lluvias y el sol.

Cada época ha tenido a bien aplicar su propia filosofía al diseñar su hábitat; el pasado nos muestra una serie de ejemplos de moradas donde reflejan su cultura y su adaptación al entorno. Víctor Olgay³ (2002), hace referencia de la concepción de Virgilio, este consideraba el clima como factor importante y escribió: “*el cielo posee cinco zonas, una de las cuales siempre está roja y ardiente por el resplandor del sol.*”

Sacrobosco, proyectó estas cinco zonas celestes en la tierra y coincidía que la parte central de la tierra era

inhabitable por el calor, así como las zonas de los polos del hemisferio norte y hemisferio sur, por encontrarse lejos del sol y consecuentemente por el intenso frío. Entonces las únicas zonas aptas para la civilización eran las zonas templadas.

En el caso de Puno, se presentan dos factores importantes que contribuyen a la formación del clima frío: el lago Titicaca propiamente dicho y la altura. El lago Titicaca constituye el elemento regulador del clima de su cuenca y la altura es el condicionante de las temperaturas bajas. Gracias al lago el clima es un poco más caliente y menos variable, ofreciendo la posibilidad de vida. (Ver Figura 3).

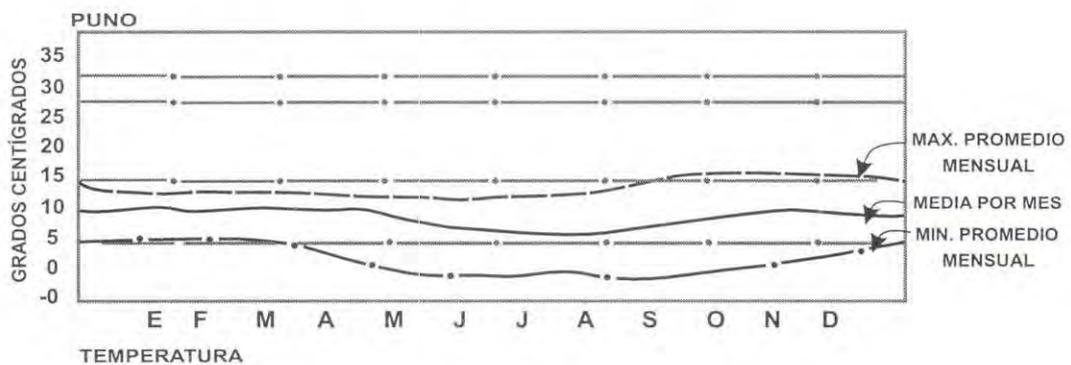


Figura 3
Condiciones climáticas: Temperatura

Fuente: Diseño Climático en Arquitectura. Itintec.

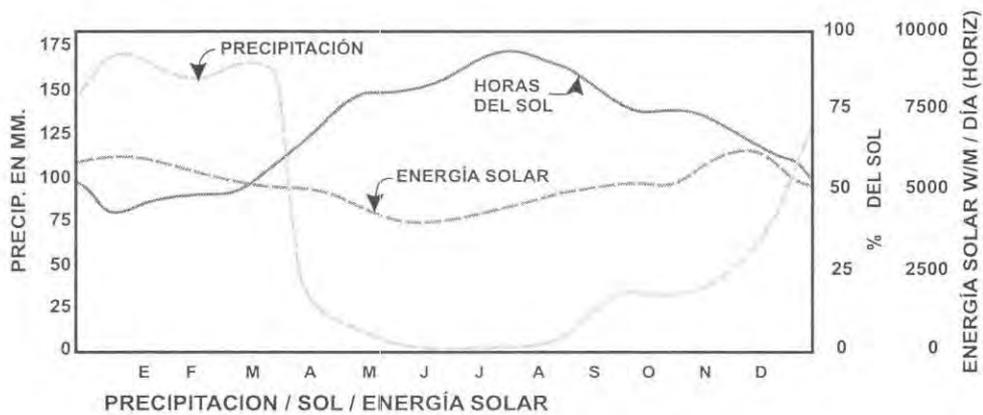


Figura 4
Condiciones Climáticas: Precipitación/Sol

Fuente: Diseño Climático en Arquitectura. Itintec.

³ Autor de numerosos libros entre los que destaca *Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Este es un libro compendio de todos sus escritos donde Olgay habla de la relación entre un edificio y el medio natural que lo envuelve. O sea de la relación entre *arquitectura y lugar*, entre *forma y clima* o entre *urbanismo y regionalismo*.

por factores adversos tales como el frío, el calor, el viento, las lluvias y el sol.

Cada época ha tenido a bien aplicar su propia filosofía al diseñar su hábitat; el pasado nos muestra una serie de ejemplos de moradas donde reflejan su cultura y su adaptación al entorno. Víctor Olgay³ (2002), hace referencia de la concepción de Virgilio, este consideraba el clima como factor importante y escribió: “*el cielo posee cinco zonas, una de las cuales siempre está roja y ardiente por el resplandor del sol.*”

Sacrobosco, proyectó estas cinco zonas celestes en la tierra y coincidía que la parte central de la tierra era

inhabitable por el calor, así como las zonas de los polos del hemisferio norte y hemisferio sur, por encontrarse lejos del sol y consecuentemente por el intenso frío. Entonces las únicas zonas aptas para la civilización eran las zonas templadas.

En el caso de Puno, se presentan dos factores importantes que contribuyen a la formación del clima frío: el lago Titicaca propiamente dicho y la altura. El lago Titicaca constituye el elemento regulador del clima de su cuenca y la altura es el condicionante de las temperaturas bajas. Gracias al lago el clima es un poco más caliente y menos variable, ofreciendo la posibilidad de vida. (Ver Figura 3).

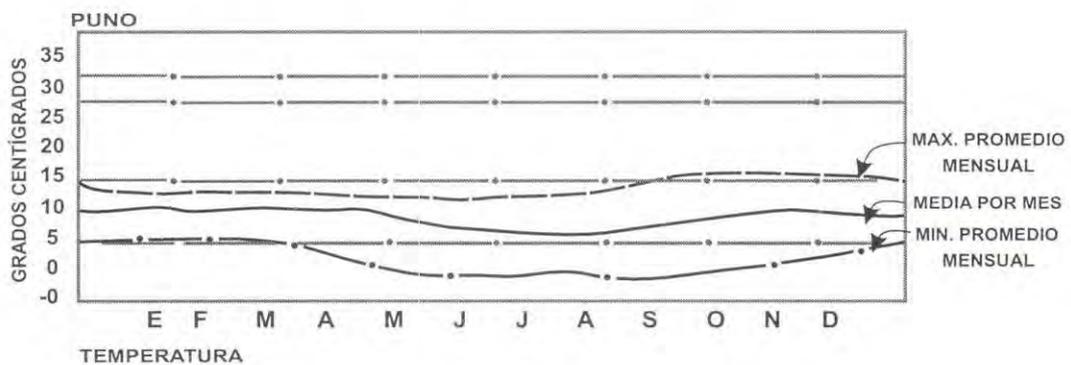


Figura 3
Condiciones climáticas: Temperatura

Fuente: Diseño Climático en Arquitectura. Itintec.

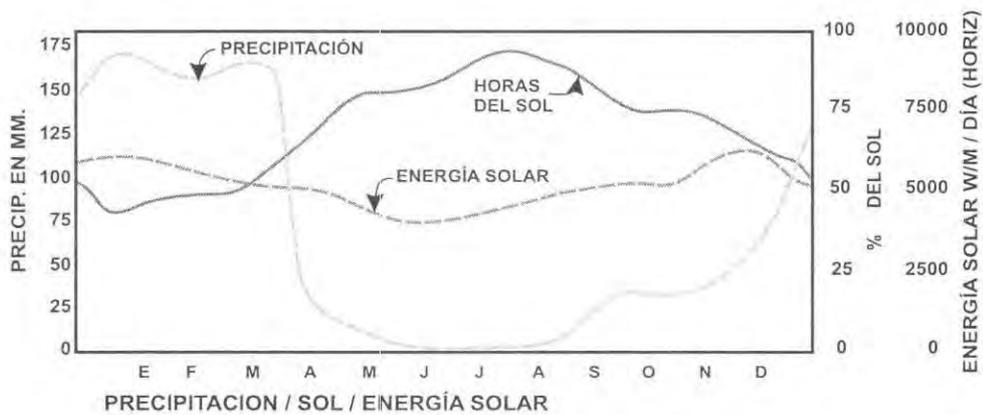


Figura 4
Condiciones Climáticas: Precipitación/Sol

Fuente: Diseño Climático en Arquitectura. Itintec.

³ Autor de numerosos libros entre los que destaca *Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Este es un libro compendio de todos sus escritos donde Olgay habla de la relación entre un edificio y el medio natural que lo envuelve. O sea de la relación entre *arquitectura y lugar*, entre *forma y clima* o entre *urbanismo y regionalismo*.

En cuanto la humedad no habría que preocuparse, ya que está dentro de lo permisible. Debido a las bajas temperaturas, los vientos cobran gran importancia, especialmente durante la noche. (Ver Figuras 4, 5 y 6).

En Puno, durante el invierno hay menos radiación, debido a las nubes. En consecuencia es de gran importancia el aislamiento de las temperaturas frías dañinas para el poblador.

SOSTENIBILIDAD DE LOS PUTUCOS

La elección de los materiales de construcción, garantiza la sostenibilidad, en este caso si aplicamos el ciclo de vida por ejemplo de la tierra, la madera y la champa; estos son recursos renovables que han sido usados en forma correcta. Cuando se utilizan adecuadamente no se

depredan ni causan impacto ambiental. La champa es un material que es capaz de resistir por igual a la tracción y a la compresión, considerándose una solución estructural sustentable.

El empleo de la tierra mezclada con el pasto coadyuvan a la firmeza del techo, retrasan la trasmisividad térmica y controlan también las posibles fisuras.

El material utilizado para la construcción de los Putucos, es básicamente la tierra, tanto como adobe y como champa, para los muros y el techo. El arquitecto Marussi (1999) señala: "La champa es un término de origen quechua que se utiliza para designar a una tierra trabada con raíces entrecruzadas, que se extrae del suelo en forma de paralelepípedo..."

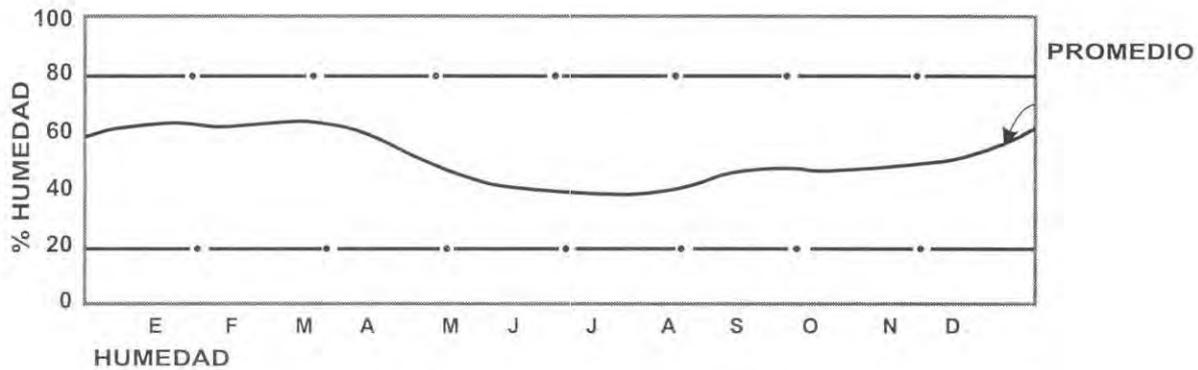


Figura 5
Condiciones Climáticas: Humedad

Fuente: Diseño Climático en Arquitectura. Itintec.

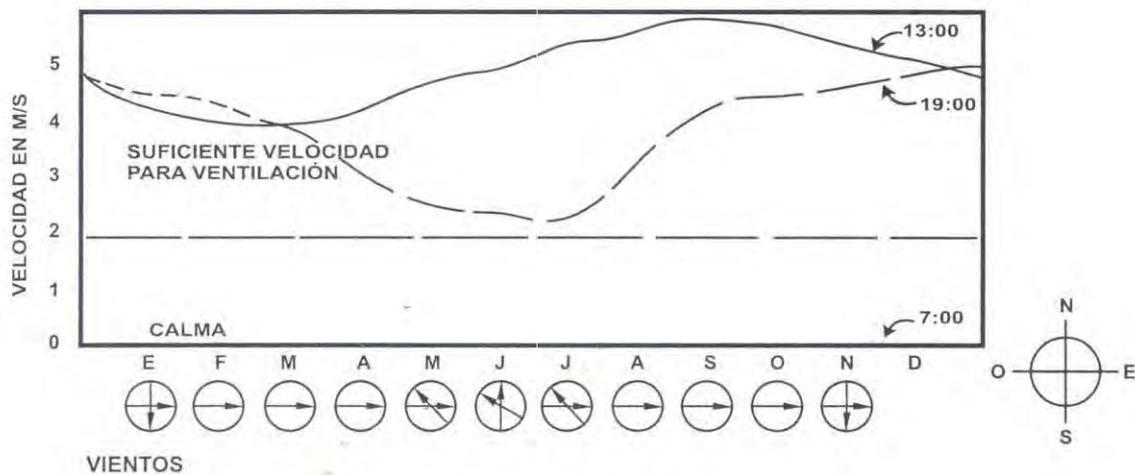


Figura N° 6
Condiciones Climáticas: Vientos

Fuente: Diseño Climático en Arquitectura. Itintec.

Tabla 1
Cálculo de trasmisividad térmica
muro de adobe/ champa

MATERIAL	Espesor del muro (cm.)	Kl (coeficiente de trasmisividad térmica del material)	Rl (1/Kl) Inversa del coef. De trasm.	Re Total
LADRILLO DE TIERRA	40	1,04	0,96	0,384
PAJA	1.5	0,07	14,28	0,2142
MORTERO DE TIERRA	2.5	1,04	2,08	0,052
PELICULA DE AIRE INTERIOR (V= 1m/seg)				0,1052
PELICULA DE AIRE EXTERIOR (V=5m/seg) ⁴				0,0404
				T= 0,7958
				U= 1,25
				w/m2-°C.

SOSTENIBILIDAD EN LOS RECURSOS Y ADAPTACIÓN AL CLIMA

Las condiciones climáticas que influyen en el diseño son: la minimización de la pérdida del calor; la protección de los vientos fríos; la ganancia de calor, dejar que el sol entre. Conocimientos adquiridos del grupo y sin la asesoría de los arquitectos.

El Putuco tiene un buen aislamiento térmico debido a su elevada inercia térmica, proporcionada por la utilización de la tierra. Esta inercia térmica nos indica la cantidad de calor que puede conservar un cuerpo y la velocidad con que la cede o absorbe del entorno. Depende de la masa, y del coeficiente de conductividad térmica. El coeficiente de trasmisividad global en un muro de adobe/champa es de $1.25 \text{ w/m}^2\text{-}^\circ\text{C}$, considerando la velocidad de viento promedio de 5 m/seg . (Ver Tabla 1). Hay un mayor retraso térmico, ganando calor para el interior del Putuco.

En este cuadro se observa el cálculo de la trasmisividad de un muro de adobe y champa. El resultado de la trasmisividad global (U) comprende la sumatoria de los cálculos térmicos de los materiales que conforman el muro.

Se considera el aislamiento térmico por el exterior, el empleo de materiales con difusividades térmicas altas (alta velocidad de calentamiento), como piedra, adobe, champa.

CONCLUSIONES

El Putuco es una vivienda sostenible, en cuanto al consumo de recursos. Eficiente al disminuir el consumo de energías para la construcción.

Los Putucos, como arquitectura vernacular han aprovechado las energías renovables; por ejemplo en la captación de la energía del calor contrarrestando el frío, su acumulación y su correcto aprovechamiento gracias a una adecuada orientación y disposición de los materiales. El edificio en sí mismo, es un ejemplo espontáneo de protegerse contra la adversidad del clima.

Es Sostenible al haber considerado en estas edificaciones la renovación del aire en su espacio interior. Los vanos a pesar de ser pequeños, permiten ventilar e iluminar el interior de estas edificaciones. Algunos llegan a tener 10cm. de diámetro. Fueron dispuestos de esa manera para controlar el frío. Si la temperatura bajaba, colocaban una piedra o un trozo de champa o tela.

Fueron diseñados y construidos por comunidades robustas y autosuficientes, para tener una larga vida útil, garantizando la flexibilidad, según su estilo de vida y la propiedad. Y sobre todo por adaptarse al clima tan frío como el de Puno.

La utilización de los materiales como la tierra y la paja, coadyuvan a que esta edificación espontánea, como el putuco acumule mayor calor y ofrezca confort en su interior.

Por todo lo antes expuesto, es primordial señalar que el arquitecto tiene una gran responsabilidad en el desarrollo de proyectos sostenibles y considerar el respeto a la naturaleza, la elección de los materiales idóneos, así como la utilización del sistema constructivo, minimización de energías y lo más importante: la adaptación al clima.

⁴ Ver Figura N° 6. Vientos en Puno.

REFERENCIAS

- Bruntland (1987). "Desarrollo y medio ambiente". ONU.
- CNUMAD (1992). *Conferencia de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Río'92. Madrid: moptma, vol. II
- Edwards B. y Hyett P. (2004). *Guía de la Sostenibilidad*. Barcelona: Gustavo Gili, S.A. 1ª. ed.
- Enciclopedia Ilustrada del Perú*. (1987). Lima: Ed. Peisa, Tomo 5
- Guía Molicard*. (2007) Abril, Año 3- Número 11
- ITINTEC (1981), *Diseño bioclimático en Arquitectura*. Lima: N°4. Vol. 7, Sector Industria y Turismo.
- Izard J. L. y Guyot A. (1983). *Arquitectura Bioclimática*. México D.F.: Gustavo Gili S.A., 1a.ed.
- Jiménez Herrero, L. (2000) *Desarrollo Sostenible: Transición hacia la coevolución global*. Madrid: Ed. Pirámide
- Jiménez Herrero, L. (2001) *Desarrollo Sostenible y la Agenda Local 21*. Castellón: Comunidad Valenciana Medioambiente, Municipio y Urbanismo
- Jones, D. L. y Hudson, J. (2002) *Arquitectura y entorno: El Diseño de la Construcción Bioclimática*. Barcelona: Blume
- Ken Yang (1995). *Proyectar con la naturaleza*. Barcelona: Ed. G.Gili
- Marussí, F. (1999). *Arquitectura Vernacular: Los Putucos de Puno*. Lima: Universidad Ricardo Palma, 1ª.ed.
- Mateo, R. J. H., Rúa de Cabo, A., Mauro, C. A. de y Carvahlo, P. F. de (1996). *Desarrollo Sustentable, Paradigma Utópico o Realizable?*. Editorial Universitaria. UNE
- Muntañola J. (1995) "El Nen i la ciutat" en *Jornadas Petits pero ciutadans*. Barcelona: Granollers
- Olgay, V. (2002), *Arquitectura y Clima*. Barcelona: Gustavo Gili. 2a.ed.
- PNUMA (1991), "Caring for the Herart, a strategy for sustainable livun".
- Puppo, E. (1979). *Acondicionamiento Natural y Arquitectura*. Barcelona: Marcombo. 2ª.ed.
- Saura I Carulla, C. (2003). *Arquitectura y Medio Ambiente*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. 1a.ed.