

Runa Allpa Sumaq,

herramienta de evaluación de la sostenibilidad en edificaciones del Ecuador*

Fecha de recepción: 1.o de marzo de 2018 | Fecha de aprobación: 17 de junio de 2019 | Fecha de publicación: 29 de septiembre de 2020

Raúl Cordero Gulá

Universidad de Cuenca, Ecuador

ORCID: 0000-0003-4239-5891

raul.cordero@ucuenca.edu.ec

Marina Pérez Pérez

Universidad Tecnológica Indoamérica, Ecuador

ORCID: 0000-0002-9436-7166

marina.pperez@yahoo.com

Resumen El proyecto de investigación “Complementos para las herramientas de evaluación de la sostenibilidad de la arquitectura, una evaluación más universal RUNA ALLPA SUMAQ”, propone evaluar la arquitectura en sus aspectos estéticos y emocionales, atendiendo a las diferencias culturales y considerando los aspectos sociales, energéticos y de medio ambiente. Runa Allpa Sumaq, como ejercicio preliminar, se aplica a edificios de América y Europa y permite observar las relaciones entre los criterios estéticos-emocionales y su relación con los energéticos y medioambientales. De ello se presentan dos casos de estudio: el Caixa fórum en Madrid y el Aeropuerto de Baltra en Galápagos, en los cuales se encuentran dicotomías para la aplicación de Runa Allpa Sumaq. Con los resultados obtenidos de la aplicación Runa Allpa Sumaq se dan, a modo de conclusiones, lo que a consideración de los autores son características de la arquitectura estéticas-sostenibles.

Palabras clave **diseño sostenible, eficiencia energética, certificación de edificios, hitos arquitectónicos, estética**

* Artículo de investigación

Cómo citar este artículo: Cordero Gulá, R., y Pérez Pérez, M. (2020). Runa Allpa Sumaq, herramienta de evaluación de la sostenibilidad en edificaciones del Ecuador. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 13. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu13.rash>

Runa Allpa Sumaq,

a Tool for Evaluating the Building Sustainability in Ecuador

Abstract The research project “Complements to the Tools for Evaluating the Architecture Sustainability, a more Universal Evaluation – RUNA ALLPA SUMAQ” proposes to evaluate the architecture regarding the aesthetic and emotional aspects. It is done by considering the cultural differences as well as the social, energetic and environmental aspects. *Runa Allpa Sumaq*, as a preliminary effort, is applied to American and European buildings and allows noticing the relations between the aesthetic-emotional criteria and the energetic and environmental ones. Two study cases are provided herein: the *Caixa Fórum* in Madrid and the Baltra Airport in Galápagos. In both of them some dichotomies were found when applying the *Runa Allpa Sumaq*. The results obtained with the app *Runa Allpa Sumaq* are provided as a conclusion. The authors deemed these results as characteristic of the aesthetic-sustainable architecture.

Keywords sustainable design, energy efficiency, building certification, architectonic landmark, aesthetics

Runa Allpa Sumaq,

ferramenta de avaliação da sustentabilidade em prédios do Equador

Resumo O projeto de pesquisa “Complementos para ferramentas de avaliação da sustentabilidade da arquitetura, uma avaliação mais universal RUNA ALLPA SUMAQ”, propõe avaliar a arquitetura nos seus aspectos estéticos e emocionais, atendendo às diferenças culturais e considerando os aspectos sociais, energéticos e o meio ambiente. *Runa Allpa Sumaq*, como exercício preliminar, aplica-se a prédios da América e Europa e permite observar as relações entre os critérios estético-emocionais e a relação com os energéticos e meio ambientais. Dois casos de estudo são apresentados a partir disso: o Caixa fórum em Madrid e o Aeroporto de Baltra em Galápagos, nos quais há dicotomias para a aplicação de *Runa Allpa Sumaq*. Com os resultados obtidos da aplicação *Runa Allpa Sumaq* se dão, a título de conclusões, o que os autores consideram características estética-sustentáveis da arquitetura

Palavras chave design sustentável, eficiência energética, certificação de prédios, marcos arquitetônicos, estética

Introducción

La arquitectura como actividad humana deja una huella ecológica que va más allá de la incidencia directa (Álvarez, 2003), de ahí que es la evaluación de la sostenibilidad en edificios la que vela por el papel de la sostenibilidad en la arquitectura para la calidad de vida, en la cual la sostenibilidad incluye mucho más que el consumo de dióxido de carbono y sus consecuencias medioambientales. Dicha sostenibilidad, además de considerar el bienestar social y humano, en el marco social circunscribe la belleza como una característica intrínseca de la arquitectura.

Una de las diferencias más notorias entre la arquitectura y otras formas de construcción es su interés por la belleza, al punto de ser catalogada como arte. A partir de dicha catalogación, se hacen referencias a la belleza de la arquitectura (Le Corbusier, 1998), desde el planteamiento que la arquitectura es el juego sabio, correcto y magnífico de los volúmenes reunidos bajo la luz (Velásquez, 2010), hasta profundizar en la frase de Schopenhauer: la arquitectura es música congelada (Clerc, 2003).

La belleza en la arquitectura está presente desde la estética y se prolonga en los hitos, los cuales son parte fundamental y esencial de la arquitectura, además de ser una de sus búsquedas. Una edificación que es hito es dinamizadora del desarrollo económico (Rey y Hernández-Santaolalla, 2013), y aporta identidad y sentido de apropiación a los habitantes del sitio. En este ámbito, si desde sus inicios la sostenibilidad ha incluido los aspectos sociales y humanos, además de los medioambientales y económicos, se entiende la importancia de que la estética y el valor del hito se reflejen en la evaluación de la arquitectura sostenible.

En una obra arquitectónica, los materiales, las instalaciones, las estructuras y los sistemas constructivos aportan estabilidad y duración a la edificación, y a la resistencia a agentes externos. La funcionalidad de la edificación, diseñada para el confort de los usuarios, influye directamente en la forma y la belleza, satisface la emoción, el deleite, la contemplación de los usuarios y de la población en general. Siendo la arquitectura la más expuesta de las artes, no reclama la necesidad de ir en su búsqueda para contemplar la obra, ya que está implantada en las calles, y todo su ciclo de vida está al alcance inmediato, lo que establece un diálogo continuo con el transeúnte, interesante, polémico o insignificante.

Algunos apuntes de la estética en la arquitectura

Las características arquitectónicas de una edificación se hacen patente desde su misma construcción; no obstante, mientras más reciente es una obra, la unidad de los criterios sobre su valor estético es menor.

La estética, estudiada como una rama de la filosofía, es también conocida como teoría del arte. Además, es estudiada por la historia, la sociología y la psicología social. La estética distingue la esencia de la belleza y de la fealdad, al igual que cuestiona si las partes que componen una obra ocupan o no de manera objetiva la realidad (Adamopolou, 2012). La belleza, que es asociada a la hermosura, es estudiada en la disciplina filosófica de la estética, y hace énfasis en el aspecto visual. De ahí que lo bello sea definido como “aquello que agrada a la vista” y se haya condicionado en integridad o perfección, debida

proporción o armonía y luminosidad o claridad (Santo Tomás de Aquino, s. f.). Más cercano a las artes y a la ciencia, es el estudio que a partir de los textos de Vitrubio realiza Leonardo Da Vinci, creando las proporciones ideales del cuerpo humano, desde una perspectiva matemática.

El aspecto objetivo de la estética en la arquitectura, explicado por Vitrubio en la frase “la arquitectura se compone de la Ordenación, la Disposición, la Eúritmia, la Simetría, el Ornamento y la Distribución...” (Vitrubio, 1997, p. 12), dirige cada una de las seis atribuciones de la arquitectura, el carácter objetivo de la estética y de cada una de las partes que componen una edificación.

La apreciación de la belleza en la arquitectura ha sido motivo de polémica, teniendo como principal exponente a grupos de críticos de la estética en la arquitectura, quienes dan opiniones divergentes. De igual manera, las opiniones de los usuarios de las edificaciones, aun cuando el sentimiento de apropiación los convierte en críticos subjetivos, son de gran importancia, pues la obra es para ellos. Otras opiniones de interés son las de los usuarios de la zona donde se emplaza la obra, sea ciudad o barrio; y, por último, está la opinión de los observadores más distantes: los del resto del mundo.

En gramática, se llama sintagma a las frases con sentido, que transmiten lo que quieren transmitir. En arquitectura, se refiere a aquella obra que logra ser lo que pretende, y antisintagma es aquella frase que no logra comunicar, es decir, esas obras que no transmiten un significado, no definen su estilo o no tienen un estilo, y que en el mayor de los casos no producen polémica, sino indiferencia.

Un hito, en arquitectura, es una obra singular, es una señal permanente, un punto de referencia generalmente para ubicarse u orientarse. El hito es característico de su ubicación, “Los hitos funcionan a distintas escalas: para localizar un espacio público dentro del barrio; localizar

barrios desde el exterior de la ciudad; localizar áreas exteriores a través de intervenciones dentro del paisaje o con la singularidad del propio paisaje” (Lynch, 2008). De igual manera, son puntos de referencia que implican presencia en el contexto, sea local o internacional, por lo cual pueden llegar a convertirse en un calificativo de reconocimiento.

Entre las obras que producen polémica están las edificaciones que luego son hitos. Los dos componentes de la arquitectura sostenible que aquí se tratan, la estética y los hitos, no siempre coinciden en la arquitectura, por cuanto la estética y la belleza tienden a ser subjetivas, y la condición de los hitos suele ser independiente de las características de la estética.

Los hitos son casos particulares, con el matiz subjetivo de una edificación valorada, sea por su forma estética o por sus características intrínsecas que la convierten en hito, como la casa de la Cascada o la casa Franzword, ejemplos en los cuales no se cuestiona si la belleza y el valor de hito coinciden o no.

Los hitos pueden ser barriales, es decir que están dentro del contexto de un barrio, o pueden ser hitos más potentes, edificios que den carácter a la ciudad, por ejemplo, el Empire State de Nueva York, La Alhambra en Granada o la Ópera de Sidney. Inclusive pueden dotar de importancia al país, como la Ópera de Sidney o la Torre Eiffel de París. Estas afirmaciones tienden a ser subjetivas, dependiendo del hito que es el edificio, sea hito nacional o de un entorno inmediato. En los primeros casos, los edificios se someten a una evaluación que puede ser comparativa con los edificios del sector o la ciudad, y se confrontan con edificios ya reconocidos. En cuanto a los de nivel nacional o internacional, su valor es en relación con edificios e igualmente para establecer un valor nacional, aplicando una escala con un alcance similar. Lo mismo ocurre en el caso de hitos internacionales.

La construcción de la Torre Eiffel fue suspendida por la opinión de los gremios profesionales que no habían sido tomados en cuenta. Algo similar ocurrió con el Museo Guggenheim de Nueva York, o la Ópera de Sídney. No es diferente el caso del Museo Guggenheim de Bilbao, de quien los arquitectos opinaban visceralmente en contra de la obra. Con el tiempo, esas opiniones se han suavizado y cada vez son más tolerantes hacia estas obras que se han convertido en hito. Es de reconocer que si bien además de las opiniones difundidas por la prensa y los medios, o foros profesionales opositores a estas obras, también han existido las opiniones de personas menos involucradas y por ello menos valoradas, quienes tienen opinión a favor de la obra.

Las opiniones de aceptación de una obra dependen incluso de la edad, el nivel económico, la formación, la procedencia, la personalidad, etc., y carece de bases para afirmar la validación o descalificación estética de una obra por un criterio, aun cuando sea de un crítico experto, lo que hace necesario conocer el criterio de los miembros de la sociedad para definir el valor de aceptación de una obra en un momento y en un lugar.

Herramientas de evaluación de la sostenibilidad

A finales de 1900, se empiezan a definir las herramientas que evalúan el impacto medioambiental de las edificaciones (Castellano, 2015), y se sientan las bases de los métodos internacionales que evalúan la sostenibilidad en edificaciones, las cuales se estructuran en tres grupos (Macías y García Navarro, 2010). En los primeros están los que valoran la presencia o grado de sostenibilidad desde diversos criterios (Rojas, 2015), entre los más importantes están BREEAM, LEED y VERDE. A continuación se mencionan las características de estas herramientas de evaluación de la sostenibilidad en arquitectura (Monterotti, 2013; Izquierdo, 2016):

- › La herramienta Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (BREEAM) tiene su origen en el Reino Unido en 1990, y es aplicable a obras de rehabilitación y ampliación, tanto en la fase de proyecto/diseño, como en edificación ya finalizada o post- construcción.
- › En la fase de diseño se evalúan las fases de ejecución, en mantenimiento, vivienda, oficinas, edificación industrial, centros de salud, escuelas, etc.
- › La herramienta Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) fue creada en 1998 por el USGBC Spain Green Building Council, con base en el consumo energético, y fue inspirada en BREEAM. Es aplicable a nueva construcción y grandes rehabilitaciones, implantaciones, comercial, y edificios existentes, certificación de oficinas, colegios, hospitales, bodegas, con valoraciones que van desde: certificado (40 a 49 puntos), plata (50 a 59 puntos), oro (60 a 79 puntos) y platino (80 a 110 puntos).
- › VERDE fue desarrollada como una metodología que garantizara edificios sostenibles en los campos ambiental, social y económico. En el 2003, fue gestionada por el Green Building Council España (GBCe). Basada en la reducción del impacto medioambiental de la arquitectura, que se evalúa comparando un edificio de referencia, dicho edificio es un ejemplo de arquitectura estándar, construido cumpliendo las exigencias mínimas fijadas por las normativas y la práctica común. La herramienta certifica edificios residenciales, oficinas y edificios comerciales, y las fases en que las se puede certificar son: fase de proyecto y obra acabada.

En la tabla 1 se incluyen los indicadores para la evaluación de la sostenibilidad en edificaciones de BREEAM (2017), LEED (2017) y VERDE (2017).

Tabla 1. Indicadores de las herramientas más usuales para evaluar la sostenibilidad en edificaciones

BREEM	LEED	VERDE
Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology.	Leadership in Energy and Environmental Design	
Gestión	Sitio sustentable	Parcela y emplazamiento
Salud y bienestar	Gestión de agua	Calidad del ambiente interior
Energía	Energía y atmósfera	Energía y Atmósfera
Transporte		
Materiales	Materiales	Calidad del servicio
Residuos	Calidad ambiental en interiores	
Agua	Innovaciones en el diseño	Recursos Naturales
Uso del suelo y ecología		
Contaminación	Prioridad Regional	Aspectos sociales y económicos
Innovación		

Fuente: elaboración propia

Entre los indicadores de estos métodos internacionales de evaluación de la sostenibilidad en edificaciones (tabla 1), se observa la ausencia de un criterio que valore la estética y de una valoración de la edificación como hito.

Los aspectos de estética y de condición de hitos tienen una mayor carga subjetiva y cierta complejidad en su apreciación, y es de importancia en la apropiación del imaginario y el reconocimiento de la arquitectura, de los espacios urbanos, las ciudades y los países, llegando así a influir en una economía dinamizadora del sitio donde se emplaza la edificación (Clerc, 2003). Es un debate de la arquitectura para otorgar y reconocer la valoración de una obra arquitectónica en general y de la sostenibilidad en concreto.

Metodología

Los métodos de investigación aplicados que han llevado a la definición de una herramienta de evaluación de la sostenibilidad en edificaciones a partir de aspectos estéticos son:

1. Identificar los indicadores de las herramientas oficiales o ya conocidas, y agruparlos por criterios.

2. Evaluar diversos edificios simultáneamente, con base en datos disponibles y fuentes bibliográficas en línea.
3. Construir una base de datos estableciendo matrices sumatorias y tablas dinámicas para relacionar diferentes aspectos presentes en las herramientas estudiadas.
4. Comparar los indicadores usados en las principales herramientas internacionales, incorporando criterios sociales y emocionales.

Las herramientas internacionales de evaluación de la sostenibilidad en arquitectura carecen del concepto de estética y la condición de hito. Para que la evaluación sea objetiva, en este trabajo, basado en la aplicación del método de investigación de aspectos subjetivos denominado de “expertos” o informantes calificados denominado Delphi (Reguant-Alvarez y Torrado-Fonseca, 2016), se ha aplicado la condición que debe ser comparativa con el entorno, pues se busca identificar preferencias respecto a obras o al contexto construido, en el sentido que:

- › Criterios e indicadores coinciden en herramientas de evaluación de la sostenibilidad, los cuales se incluyen en la herramienta propuesta, pero no necesariamente en la misma

- estructura, ya que cada una de ellas tiene diferente organización.
- › Algunos criterios e indicadores que están considerados en la herramienta propuesta, con nombres diferentes, están presentes en más de una herramienta internacional.
 - › Las herramientas de evaluación de la sostenibilidad en edificaciones analizadas tienen indicadores y criterios referidos al consumo energético, en los materiales, en el transporte de materiales y en el consumo del ciclo de vida de los edificios.
 - › La mayoría de las herramientas de evaluación de la sostenibilidad en edificaciones tienen indicadores para aspectos de confort auditivo, lumínico, térmico y sintáctico.
 - › Un menor número de herramientas de evaluación de la sostenibilidad en edificaciones tienen indicadores referidos a “casa sana”, es decir, a edificaciones que eviten las patologías en los usuarios.
 - › Con excepción de alguna herramienta definida y aplicada para los casos de Latinoamérica, la mayoría de veces obvian la vulnerabilidad social y económica que tienen los países emergentes, como es el déficit de la vivienda, las carencias de servicios de agua potable, de canalización, de instalaciones, etc.
 - › La condición de hito y sus consideraciones sobre su aporte a la dinamización de la

economía no son incluidos de forma consistente en herramientas internacionales de evaluación de la sostenibilidad en edificaciones.

- › Se han seleccionado criterios e indicadores de herramientas internacionales de evaluación de la sostenibilidad en edificaciones, que se han incluido en la herramienta propuesta, previo a la elaboración de una matriz de relación.

Elementos estéticos en la evaluación de la arquitectura sostenible

La investigación, por medio de las experimentaciones y la retroalimentación en la práctica, ha permitido una aproximación para incorporar la estética y la calidad de hito, en las evaluaciones de sostenibilidad en edificaciones, lo que ha permitido diseñar un primer nivel de aplicación y la posibilidad de continuar perfeccionando el método de evaluación propuesto.

En la primera columna de la tabla 2 se observan los indicadores seleccionados para la herramienta de evaluación de la sostenibilidad en edificaciones, incluyendo los indicadores para países emergentes. En la segunda columna se han incluido indicadores presentes en herramientas internacionales de evaluación de la sostenibilidad. Al final de la tabla se observa que los conceptos de estética y de hitos prácticamente no han sido tratados.

Tabla 2. Matriz relacional de criterios considerados y su presencia en países emergentes

Criterios aplicables a la herramienta para países emergentes.	Utilizados en otras herramientas			Importancia ponderadora		Importancia ponderadora propuesta
	Mucho	Poco	Casi nada	Países emergentes	Países desarrollados	
SOCIALES ENFATIZANDO LAS CARENCIAS Y DÉFICITS SOCIALES DE LOS PAÍSES EMERGENTES.				A fundamental	No tienen este problema	25%
Contribución a disminuir el déficit de vivienda.				AAA Prerrequisito descalificador		
Contribuye al bienestar de las clases más vulnerables.				Premiar		
Creación de fuentes de trabajo nacionales, en materiales, sistema constructivo y uso.				Premiar		

MATRIZ RELACIONAL DE CRITERIOS CONSIDERADOS Y SU PRESENCIA EN PAÍSES EMERGENTES

Criterios aplicables a la herramienta para países emergentes.	Utilizados en otras herramientas			Importancia ponderadora		Importancia ponderadora propuesta	
	Mucho	Poco	Casi nada	Países emergentes	Países desarrollados		
Dinamizar la economía para producir trabajo e ingresos a las clases más vulnerables.				Premiar		0,25%	
Disponibilidad de Servicios básicos, agua potable, luz eléctrica, conveniente tratamiento de aguas servidas.				AAA Prerrequisito descalificador			
Evita riesgos de desastres.				AAA Prerrequisito descalificador			
Buen estado de las instalaciones.				AAA Prerrequisito descalificador.			
Materiales mínimos, no tóxicos, de acuerdo a la cultura, clima y uso.							
Innovación con resultados positivos.							
Buen estado de la construcción.							
Confort climático, lumínico, auditivo, otros, de acuerdo a la cultura.				A fundamental.		0,25%	
Hacinamiento, de acuerdo a los conceptos de cada cultura.							
Casa sana, que no produzca enfermedades.							
SINTAXIS O ASPECTOS DE CALIDAD FUNCIONAL.							
Bienestar de sus ocupantes.							
Adaptabilidad a situaciones cambiantes.							
Accesibilidad e inclusión de todos.							
CALIDAD DEL ENTORNO							
Espacios verdes. Valor especial para lo autóctono.							
Comercio, deporte, ocio, educación, salud.							
Disponibilidad de transporte.							
CONSUMO ENERGÉTICO							
Usos de sistemas bioclimáticos, orientación, vegetación, ventilación, muros trombe, de acuerdo al clima.				Premiar			
Aprendizaje de culturas ancestrales.				Premiar			
Cubiertas verdes.				Premiar			
Usos de energías renovables eólicas, calefacción solar, fotovoltaicas, otras.				Premiar			
Transporte público.							
Senderos peatonales.							
Innovación.							
Gestión del edificio, manual de uso.							
Reciclaje y gestión de materiales de residuo no tan común en países emergentes.							
Estudio de impactos ambientales aprobado.							
ASPECTOS PLUS				A	A		
Estéticos.				A cada vez más importantes	A cada vez más importantes	0,25%	
Hito.				A cada vez más importantes	A cada vez más importantes		
Conservación o rescate de patrimonio.				A cada vez más importantes	A cada vez más importantes		

MATRIZ RELACIONAL DE CRITERIOS CONSIDERADOS Y SU PRESENCIA EN PAÍSES EMERGENTES						
Criterios aplicables a la herramienta para países emergentes.	Utilizados en otras herramientas			Importancia ponderadora		Importancia ponderadora propuesta
	Mucho	Poco	Casi nada	Países emergentes	Países desarrollados	
Conservación de la identidad y la cultura.				A cada vez más importantes	A cada vez más importantes	
Arte y artesanía incluidos.				B	B	
Los criterios sociales importantes para los países emergentes y en menor número para los países desarrollados	Los de consumo energético son muy importantes para los países desarrollados y en menor grado para los países emergentes, puesto que no se consideran productores de huella de carbono.			Los criterios plus son importantes para ambos grupos de países, aun cuando no han sido suficientemente tratados		

Fuente: elaboración propia

Definición de una herramienta de evaluación de la sostenibilidad con componentes estéticos

La tabla 3 es la ficha de la encuesta realizada a los entrevistados. El objetivo fue reconocer y premiar criterios que, usualmente, no son valorados. Dichos criterios, en el mayor de los casos, se quedaron sin contestar, debido a que los encuestados

tendían a respuestas polémicas, por lo que la encuesta no llegó a obtener bases para definir la presencia de la estética y la condición de hito en la evaluación de la sostenibilidad.

Tabla 3. Criterios de Runa Allpa Sumaq

CRITERIOS PLUS						
Criterios integrales del bienestar de las personas, tanto de las que habitan la arquitectura, como de quienes usan o son parte de una ciudad.						
Categorías	Criterios	Opiniones, de 3 tipos de entrevistados, mínimo 2. Criterios de Evaluación	1	2	3	TOTAL
			Usuario de la edificación	Usuario del barrio o ciudad	Experto calificado con título de arquitecto o afín al tema preparado.	Puntaje máximo ponderado
Estética	Considera la construcción mejor que el promedio de la ciudad o entorno barrial.	Si=1 No=0				80 puntos
	Considera que la construcción es la más agradable del barrio.	Si=1 No=0				
	Considera que la casa es la más desagradable del barrio.	Si=1 No=0				

CRITERIOS PLUS

Criterios integrales del bienestar de las personas, tanto de las que habitan la arquitectura, como de quienes usan o son parte de una ciudad.

Categorías	Criterios	Opiniones, de 3 tipos de entrevistados, mínimo 2. Criterios de Evaluación	1	2	3	TOTAL
			Usuario de la edificación	Usuario del barrio o ciudad	Experto calificado con título de arquitecto o afín al tema preparado.	Puntaje máximo ponderado
Crea Hitos de algún nivel (arquitectura diferente y destacada por la cual se reconoce una zona, ciudad o país)	Considera que la obra constituye un hito para el barrio.	Si=1 No=0				30 puntos
	Considera que la obra constituye un hito (arquitectura diferente y destacada por la cual se reconoce una zona, ciudad o país) para la ciudad.	Si=1 No=0				
	Considera que la construcción atrae turismo nacional o internacional.	Si=1 No=0				
	Considera que la obra constituye un hito (arquitectura diferente y destacada por la cual se reconoce una zona, ciudad o país) para el país.	Si=1 No=0				

Fuente: elaboración propia

Es indudable el grado de dificultad que tiene hacer una valoración científica, por la poca objetividad de la estética y la condición de hito. En este ámbito se propone el método de investigación y evaluación, para aplicarse sistemáticamente a una edificación.

Sin pretender llegar a una definición final, exacta e invariable con la estética y el valor de hito, más bien dentro de esa subjetividad se busca detectar edificios que destaquen por la estética y la condición de hito, y que estén construidos con criterios de arquitectura sostenible.

En este sentido se ha diseñado Runa Allpa Sumaq como una herramienta de evaluación para la sostenibilidad en edificaciones, que incorpora la valoración con criterios de la estética y la condición de hito en la arquitectura. El nombre de la herramienta proviene de las palabras quechua: *Runa*: hombre, *Allpa*: tierra y *Sumaq*: emoción.

Resultados

El resultado buscado, en el análisis de las herramientas de evaluación de la sostenibilidad de edificaciones y su relación con Runa Allpa Sumaq, como una herramienta propuesta, fue detectar indicadores y criterios adecuados al caso ecuatoriano.

Runa Allpa Sumaq, la herramienta de evaluación estético sostenible

En línea con la herramienta Runa Allpa Sumaq se obtienen las siguientes consideraciones:

1. La evaluación de la sostenibilidad de los diferentes aspectos sirve, no solo para diferenciar en un mismo edificio aspectos en los que destaque, y en qué medida son excepcionales, sino también para identificar ejemplos representantes de arquitectura.
2. Se redactaron y aplicaron pruebas de encuestas en diferentes partes del Ecuador, con el fin

de tener una base de datos con diferentes latitudes del Ecuador continental. Estas fueron parte de la evaluación de la sostenibilidad, de la cual una parte importante, en la herramienta, es la evaluación de los aspectos emocionales y la estética.

Se ha definido una matriz con forma concéntrica (figura 1), compuesta por diagramas de barras, representadas con una de estrellas, en la cual, al igual que en cualquier cuadro de estadística, de manera simple y rápida, las barras están

representadas a manera de rayos de sol, más largas en algunos criterios y muy pequeñas en otros. El tamaño está definido por los resultados de los criterios de evaluación, suficiente o deficiente.

A continuación, en las figuras 2 y 3 se observa la valoración que puede trasladarse a una tabla dinámica y comparar con diferentes aspectos –por ejemplo, la relación entre la edad del edificio y su valoración al medio ambiente– o pueden cruzarse los méritos y defectos de un tipo de edificación en contraposición con otros.



Figura 1. Certificado de Runa Allpa Sumaq
Fuente: elaboración propia



Figura 2. Herramienta de evaluación de la sostenibilidad Runa Allpa Sumaq en el aeropuerto de Baltra, Galápagos

Fuente: elaboración propia

De los resultados de la matriz de la herramienta Runa Allpa Sumaq, aplicada a dos ejemplos claves, (tabla 4) se observa que:

- › El edificio CAIXA Forum Madrid tiene más énfasis en aspectos emocionales.
- › El edificio Aeropuerto Ecológico de Baltra tiene poco, o no tiene, énfasis emocional o estética destacada.
- › El edificio CAIXA Forum Madrid tiene poco, o no tiene, énfasis o preocupación por los aspectos bioclimáticos ni uso de tecnologías alternativas para este fin, con excepción del jardín vertical que podría tener este efecto, pero ha sido empleado más que todo con fines estéticos y de integración al ambiente.

- › El edificio Aeropuerto Ecológico de Baltra tiene una fuerte dedicación a criterios ecológicos basados en bioclimatismo, 5Rs y tecnologías alternativas.

Tabla 4. Matriz Runa Allpa Sumaq y 5Rs en Caixa Forum y Aeropuerto Baltra

MATRIZ RUNA ALLPA SUMAC Y 5Rs		
CRITERIOS ALLPA Y 5RS	CaixaForum Madrid	Aeropuerto Ecológico de Baltra, Galápagos
Posee certificación de sostenibilidad	no	Leed y runa allpa sumac con mención en medio ambiente
Usa recursos bioclimáticos	poco	mucho
Aplica sabidurías ancestrales		poco



Figura 3. Herramienta de evaluación de la sostenibilidad Runa Allpa Sumaq en el CaixaForum Madrid, España

Fuente: elaboración propia

Tabla 4. Matriz Runa Allpa Sumaq y 5Rs en Caixa Forum y Aeropuerto Baltra

MATRIZ RUNA ALLPA SUMAC Y 5Rs		
CRITERIOS ALLPA Y 5RS	CaixaForum Madrid	Aeropuerto Ecológico de Baltra, Galápagos
Utiliza Materiales locales		todo
Utiliza Sistemas alternativos		
Fotovoltaicos		si
Eólicos		si
Cubiertas recubiertas de vegetación		
Innovación Tecnológica		
Ecológica	Muros verticales	
Considera reciclajes	no	si

MATRIZ RUNA ALLPA SUMAC Y 5Rs		
CRITERIOS ALLPA Y 5RS	CaixaForum Madrid	Aeropuerto Ecológico de Baltra, Galápagos
CRITERIOS 5Rs		
Tratamientos de basuras	no	si
Tratamiento de aguas	no	si
CRITERIOS SUMAC O DE LA EMOCION		
Tiene originalidad estética	mucho	
Es un hito internacional.		
Es un hito de la ciudad.	si	si
Es un hito del país.	50	10

MATRIZ RUNA ALLPA SUMAC Y 5Rs		
CRITERIOS ALLPA Y 5RS	CaixaForum Madrid	Aeropuerto Ecológico de Baltra, Galápagos
Está en los folletos de la ciudad	80	60
Es visible su importancia	85	75
Originalidad estética		
Incorpora arte y o artesanías	si	no
Recupera patrimonio histórico	si	no
Evaluación estética		
Opinión de expertos	95	80
Opinión de público	96	84
Galardones	Premio Pritzker a sus autores	certificación leed

Fuente: elaboración propia

Después de aplicar Runa Allpa Sumaq, los resultados permiten ver que:

1. En la evaluación de edificios de alta calidad, la herramienta propuesta permite visualizarlos en conjunto, ya que han sido evaluados por un mismo criterio.
2. Las matrices representativas constituyen una plataforma desde la cual se pueden ir observando diversos criterios y relaciones, a manera de un nuevo comienzo para la confrontación científica cuantitativa de aspectos de la arquitectura sostenible.

En valoraciones en un contexto mundial, en adaptaciones posteriores de *Runa Allpa Sumaq* se incorporarán fotografías de hitos internacionales. Por ahora, la propuesta es para aplicarse en edificaciones locales.

Conclusiones

Por la aplicación de los métodos de investigación subjetivos, método de expertos o método Delphi –con preguntas para obtener porcentajes que cuantifiquen lo cualitativo y subjetivo, y aplicando la herramienta Runa Allpa Sumaq en

el norte del Ecuador–, se han obtenido parámetros de valoración de la estética y los hitos, que dan las bases para conclusiones de este tema poco explorado de forma científica, desde el cual se estima que para que una opinión sea representativa, con diferentes grupos, deben incluirse por lo menos tres representantes:

1. Usuarios de la edificación.
2. Expertos, no autores, arquitectos, ingenieros, paisajistas, etc.
3. Vecinos del barrio o sitio, miembros de la ciudad –en caso de ser un inmueble de gran envergadura–, e incluso opiniones nacionales o internacionales, si el edificio fuera de este conocimiento.

A partir del análisis de los resultados, para la valoración de la estética y los hitos se presentan unas conclusiones, como una primera aproximación a la aplicación de Runa Allpa Sumaq.

Características estéticas sostenibles y ecológicamente sensibles en la evaluación de la sostenibilidad en edificaciones

1. Los edificios antiguos son hoy aceptados y valorados más fácilmente, con una mayor calificación, aun cuando carezcan de los principios de sostenibilidad.
2. La imitación de estilos es más fácil y se acepta de manera más rápida en la valoración estética de la arquitectura sostenible, en diferentes grupos de edificaciones.
3. Mientras más reciente es una edificación, menos unidad hay en los criterios sobre su valor estético, especialmente si se compara con otras obras más audaces de la arquitectura sostenible, y puede presentarse una indiferencia ante otras que, en el mayor de los casos, no producen polémica.
4. Los usuarios de una edificación con grado de valor estético mayor que el promedio, generalmente tienen una mayor apreciación de esta,

- y le otorgan un mayor valor en tanto que los expertos son más estrictos a la hora de otorgar un reconocimiento estético, aun cuando estén presentes criterios de la sostenibilidad. Por contraparte, los usuarios del barrio o ciudad tienen una opinión media.
5. El prestigio del autor de la edificación, y el que sea una obra reconocida como sostenible, no garantiza que la obra sea estéticamente aceptable, se convierta en hito y sea reconocida. En tanto, la originalidad es un factor que puede dar mejores resultados, sobrepasando, incluso, costos polémicos, como en el caso de las Setas, en Sevilla, España.
 6. Un estudio sistemático de la estética o de su percepción será un aporte para la arquitectura sostenible, para las ciudades y para la vida de los usuarios.
 7. Una de las características de la arquitectura y otras formas de construcción es su interés por la belleza, indicadores que reclaman su presencia en la evaluación de la arquitectura sostenible y sus formas de construcción.
 8. Mientras la tecnología de la arquitectura, los materiales de construcción, sus instalaciones, sus estructuras y sus sistemas constructivos son útiles para la estabilidad de una edificación, también permitirá que el edificio presente una duración y resistencia a agentes externos con calidad para los usuarios además de su funcionalidad. De ahí que la forma y la belleza están destinadas a satisfacer los aspectos como la emoción, el deleite y la contemplación, no solo para los usuarios, sino para el resto de una población, lo que potencia uno de los principios de la arquitectura.

Referencias

Adamopolou, E. (2012). *La estética teratológica en la actualidad artística* (tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada, España.

Álvarez, L. (2003). Edificación y desarrollo sostenible, GBC: un método para la evaluación ambiental de edificios. *Informes de la construcción*, 55(486), 63-70.

Breean. (2017). *Manual BREEAM*. Recuperado de <http://www.breeam.com/>.

Castellano, J. (2015). *Contribución a la sostenibilidad en la edificación mediante el desarrollo de una metodología simplificada para el cálculo de la eficiencia energética y de sostenibilidad de una vivienda* (tesis doctoral). Universidad de Girona, Girona, España.

Clerc, G. G. (2003). *La arquitectura es música congelada* (tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.

Izquierdo, M. U. (2016). *Certificación y mejora energética de un edificio terciario* (tesis doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.

Le Corbusier. (1998). *Hacia una arquitectura*. Barcelona: Ediciones Apóstrofe, S. L.

Leed. (2017). *Manual LEED*. Recuperado de <http://www.usgbc.org/leed>.

Lynch, K. (2008). *La imagen de la ciudad*. Barcelona: Gustavo Gili.

Macías, M., y García Navarro, J. (2010). Metodología y herramienta VERDE para la evaluación de la sostenibilidad en edificios. *Informes de la construcción*, 62(517), 87-100.

Monterotti, C. (2013). *Análisis y propuesta sobre la contribución de las herramientas de evaluación de la sostenibilidad de los edificios a su eficiencia ambiental* (tesis doctoral). Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona, España.

Reguant-Alvarez, M., y Torrado-Fonseca, M. (2016). El método Delphi. *REIRE Revista d'innovació i Recerca en Educació*, 9(1), 87-102.

Rey, P. J., y Hernández-Santaolalla, V. (2013). El hito urbano como mensaje. Arquitectura, comunicación y valores corporativos. *Cuestiones Publicitarias*, 1(18), 111-125.

Rojas, A. (2015). Parámetros tecnológicos para la certificación energética de edificios y su incidencia en el mercado mobiliario. *Portafolio*, 2(32), 5-18.

Santo Tomás de Aquino. (s. f.). *Suma Teológica I*, q. 5, a. 4.

Velásquez, C. (2010). La luz en la obra de Le Corbusier. *ARQ (Santiago)*, (76), 20-27.

Verde. (2017). *Manual VERDE*. Recuperado de <http://www.gbce.es/es/pagina/certificacion-verde>.

Vitrubio, M. P. (1997). *Los diez libros de la arquitectura*. Madrid: Alianza Editorial, S. A.