

## **Propuesta de parámetros para la validación de la ética tectónica en proyectos arquitectónicos**

### **Proposal of parameters for the validation of tectonic ethics in architectural projects**

DOI: 10.46932/sfjdv4n8-015

Received on: October 06<sup>th</sup>, 2023

Accepted on: November 06<sup>th</sup>, 2023

#### **Marco Andrés Sosa-Altamirano**

Maestría en Construcciones

Institución: Universidad Católica de Cuenca

Dirección: Camino a Patamarca y Cojimíes Sector La Uncovía, Cuenca - Ecuador

Correo electrónico: marco.sosa.30@est.ucacue.edu.ec

#### **Marco Avila-Calle**

Maestría en Construcciones

Institución: Universidad Católica de Cuenca

Dirección: Camino a Patamarca y Cojimíes Sector La Uncovía, Cuenca - Ecuador

Correo electrónico: mavila@ucacue.edu.ec

#### **RESUMEN**

Los proyectos arquitectónicos en la actualidad deben responder a retos de seguridad, resiliencia y sostenibilidad, lo que promueve a los arquitectos y constructores a validar correctamente sus diseños antes de construir una obra arquitectónica, construir más y mejor no siempre significa ser sustentable por ello nace el estudio de la ética tectónica, formulación teórica planteada en la tesis doctoral del Arq. Alejandro Muñoz. El objetivo de la presente investigación es proponer parámetros de evaluación de la ética tectónica, mediante el análisis bibliográfico, análisis crítico de contenido y juicio de expertos, para medir el nivel de sostenibilidad de obras arquitectónicas. Para conseguir el objetivo planteado se planifica cuatro etapas de investigación: en la etapa 1, se determina los parámetros para la validación de la ética tectónica, en la etapa 2, se genera una propuesta de los parámetros, en la etapa 3 se valida con expertos, y finalmente en la etapa 4 se aplica la evaluación de obras arquitectónicas con los parámetros propuestos. Como resultados se obtiene una metodología para evaluar el nivel de calidad y sostenibilidad de cualquier obra arquitectónica basados en los límites de la ética tectónica, a través del presente estudio se concluye que el análisis de la ética tectónica deberá realizarse en la etapa de anteproyecto y proyecto arquitectónico con el objetivo de verificar los errores y proponer soluciones previo a la etapa de construcción.

**Palabras clave:** tectónica, ética tectónica, sostenibilidad, estereotómico.

#### **ABSTRACT**

Architectural projects today must respond to the challenges of safety, resilience and sustainability, which encourages architects and builders to properly validate their designs before building an architectural work, building more and better does not always mean being sustainable, which is why the study of tectonic ethics was born, a theoretical formulation proposed in the doctoral thesis of Architect Alejandro Muñoz. The objective of this research is to propose parameters for the evaluation of tectonic ethics, through bibliographic analysis, critical content analysis and expert judgment, to measure the level of sustainability of architectural works. In order to achieve the proposed objective, four research stages are planned: in stage 1, the parameters for the validation of tectonic ethics are determined, in stage 2, a proposal of the parameters is generated, in stage 3 it is validated with experts, and finally, in stage 4, the evaluation of architectural works with the proposed parameters is applied. As a result, a methodology is obtained to

evaluate the level of quality and sustainability of any architectural work based on the limits of tectonic ethics, through this study it is concluded that the analysis of tectonic ethics should be carried out in the preliminary design and architectural project stage in order to verify errors and propose solutions prior to the construction stage.

**Keywords:** tectonics, tectonic ethics, sustainability, stereotomics.

## 1 INTRODUCCIÓN

Siendo una preocupación actual tener ciudades inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles, (Unidas, 2030), la labor de arquitecto y en especial su obra, necesariamente tienen que ser validadas. El presente estudio no pretende ser una guía de cómo se debe proyectar, más bien se propone una herramienta para validar una arquitectura de calidad y sostenible. La arquitectura de calidad entendida como la relación correcta entre lugar, técnica, programa y usuario. El objetivo de la investigación es proponer parámetros de evaluación de la ética tectónica, mediante el análisis de la técnica, la eficiencia, los criterios de diseño entre otros parámetros que permiten tener una consciencia y arquitectura sostenible. Para cumplir con este objetivo inicialmente se dirige la mirada sobre al objeto de estudio, la ética tectónica, concepto que será estudiado desde la perspectiva de la tesis doctoral del Arq. Alejandro Miranda.

### 1.1 ESTADO DEL ARTE

La formulación teórica de Muñoz, es parte medular del presente estudio puesto que con su investigación concluye que la ética tectónica es una relación de la técnica con la razón, y propone un análisis con variables que tienen mucha relación entre sí, y de su correcta relación se determina la eficiencia de las mismas. La eficiencia estructural (entendida como la relación entre rendimiento vs economía), la eficiencia técnica (entendida como la relación entre la estructura vs su construcción) hablan de una ética arquitectónica (Muñoz, 2011). Los parámetros que se proponen con el presente estudio, son resultado de un análisis bibliográfico sistemático y el análisis de expertos, llegando a establecer parámetros que permitan contrastar las gráficas propuestas por Muñoz en su tesis doctoral del año 2011, con los resultantes del estudio actual, para validar la propuesta se aplicarán a tres obras arquitectónicas representativas nacional e internacionalmente. Si buscamos un término que nos permita definir la relación de la arquitectura y su materialidad, este sería tectónico, entendiendo que es la síntesis de la materialidad y sus estrategias para que la arquitectura que nace de una idea se convierta en realidad. (Villate, 2012). La conceptualización del espacio arquitectónico no ha sido única, por el contrario, fue un proceso cambiante dependiendo de las distintas culturas de la historia generando así diversas corrientes arquitectónicas (Cabas García, 2010). Hoy en día lamentablemente es todo lo contrario, como lo menciona (Simonnet, 2012) el saber construir escapa más allá del objeto edificado. Es decir, la producción la

arquitectónica contemporánea olvida ciertamente las concepciones espaciales fundamentales, es individualista y actúa por cuenta propia dejando de lado al entorno que la cobija (Bataglia, 2021). La arquitectura ha de ser ética, sostenible y debe cumplir una función social afirma Cameron Sinclair. Por otro lado, para Ríos (2011) la ética ayuda a mejorar lo que hay, sobre la base de lo posible, es decir, que la búsqueda de un fin valioso no justifica cualquier acción.

## 1.2 MARCO CONCEPTUAL

Para entender el fin del presente trabajo de investigación es necesario aclarar ciertos conceptos y principios que se establecen como base de la arquitectura, por ello a continuación conceptualizamos las variables que serán parte del estudio:

### 1.2.1 Sostenibilidad

El crecimiento de la población, la contaminación e industrialización tienen consecuencias ambientales negativas, es política mundial la búsqueda de posibles soluciones. En 1987 por primera vez se estableció el concepto de desarrollo sostenible en el informe Brundtland. El desafío más grande desde entonces es enfrentar las consecuencias del cambio climático, la falta de agua, recursos no renovables, problemas sociales, ambientales y económicos. El desarrollo sostenible impulsado por la ONU que establece una ruta para lograr un desarrollo sostenible, establece en la Agenda 2030, los objetivos para lograr este fin, estos objetivos comunes tienen como fin proteger al planeta y el bienestar de sus habitantes. La sostenibilidad tiene tres pilares fundamentales que están relacionados entre sí, la sostenibilidad ambiental, social y económica. (Zarta Ávila, 2018).

### 1.2.2 La dimensión tectónica

Frampton establece a la tectónica como la dimensión constructiva de la arquitectura. Es una de las dimensiones esenciales de la arquitectura como lo es la dimensión espacial (Colmenares, 1996). Para entender el fundamento de lo tectónico es necesario establecer una definición que nos ayude a entender su verdadera dimensión e importancia- Podemos entender por arquitectura tectónica como la arquitectura de la cabaña(Campo Baeza, 1996). En cualquier lugar donde la estructura esté al revés u ocasionalmente afectada por la gravedad. Arquitectura, madera y luz están presentes aquí. Parece que están de puntillas y la gente sentada en el suelo. Es una estructura que está protegida de la luz; Se deben sellar las grietas para regular la entrada de luz. Es importante también definir lo que se entiende por arquitectura estereotómica pues son instrumentos eficaces para elaborar arquitectura más precisa. Nos describe (Campo Baeza, 1996) que la arquitectura estereotómica es la arquitectura de la cueva, en donde la gravedad se transmite uniformemente en un sistema estructural continuo, es pesante, es la arquitectura que busca la luz.

### **1.2.3 Ética arquitectónica**

El objetivo moral del trabajo arquitectónico es alcanzar un nivel razonable de satisfacción en la vida que proporciona, siempre que sea posible dentro de límites arbitrarios. Por lo tanto, el logro ético de los logros arquitectónicos no depende del surgimiento de la rareza de un objeto en particular sino de su importancia general en un entorno.

Los estándares éticos de la arquitectura están en consonancia con el privilegio social de vivir. Este derecho se manifiesta a través del consumo de arquitectura que refleja su entorno, contexto e historia. Por lo tanto, se unen en el mismo dominio ético, el mundo en el que es deseable y factible habitar, junto con la arquitectura como medio práctico de manifestar el derecho a residir. (Casanova, 2013)

### **1.2.4 Tectónico**

Un sistema estructural que transporta la gravedad en un nudo continuo se conoce como arquitectura tectónica. Este concepto se utiliza para describir estructuras en capas. El diseño presenta una estructura ligera y ósea, que está en la tierra como si estuviera solo. Para evitar que, entre la luz, la arquitectura debe ocultar sus vacíos para gestionarla. La arquitectura del caparazón lo encarna. En última instancia, es sólo la arquitectura una cabaña. (Campo Baeza, 1996)

### **1.2.5 Estereotómico**

La arquitectura estereotómica es aquella en la que la gravedad se mueve continuamente a través de un sistema estructural continuo, proporcionando continuidad constructiva. Una estructura masiva, parecida a una piedra, con elementos pesados e imponentes, que se sienta en la tierra como si fuera de él. La luz es buscada por la arquitectura a medida que atraviesa sus muros, básicamente la arquitectura de una cueva. (Campo Baeza, 1996)

### **1.2.6 Técnica constructiva**

Para lograr un equilibrio entre imaginación y realismo, diseño y construcción trabajan juntos como una unidad creativa. El método de construcción puede ofrecer nuevas herramientas de diseño visual en este proceso. Comprender las propiedades y características de este último es crucial para desarrollar el diseño porque la construcción y la técnica constructiva son inseparables (Ledesma & Jaime, 2014). La arquitectura es la representación de la construcción sostiene (Hermida, 2019), desde un sentido material y formal. Es decir que la arquitectura contempla la lógica de la construcción de la forma como un todo.

Al analizar la historia de la arquitectura y como se han materializado de diferentes maneras para adaptarse a los requerimientos y capacidades de cada época. Se han experimentado técnicas constructivas

alterando los procedimientos de producción típicos de cada época y creando sistemas que implican cambiar la forma en que se unen determinados materiales para crear elementos arquitectónicos.

Nuevos materiales de construcción que, cuando se usan de manera creativa, pueden producir características visuales únicas y contemporáneas. Todos nuestros edificios tienen una forma y estética similar porque seguimos utilizando un método de construcción tradicional que utiliza soportes, cubiertas y cerramientos hechos de hormigón que se vierte en el sitio. Se pueden utilizar los materiales de construcción existentes, la experimentación es la herramienta y sólo se pueden desarrollar nuevos métodos de construcción mediante la investigación y la invención. (Ledesma & Jaime, 2014)

### **1.2.7 Eficiencia**

La relación entre un producto o resultado y el volumen de un insumo específico utilizado para producirlo se examina en términos de eficiencia técnica. La eficiencia técnica, según algunas definiciones, evalúa la conexión entre el producto y la energía gastada durante la producción. A veces la energía se utiliza como herramienta de medición para determinar el "costo" de diversos procesos de producción o avances tecnológicos. Para expresar un "costo" total para lograr el resultado, los diferentes insumos se miden en alguna unidad de energía. (Mokate, 2001).

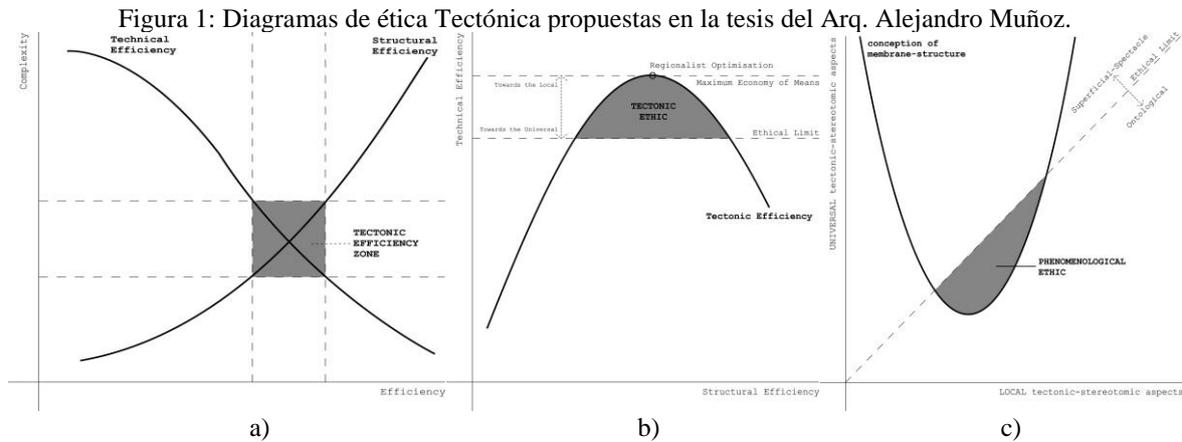
### **1.2.8 Fenomenología**

Los efectos que la arquitectura fenomenológica tiene sobre las personas se proyectan, materializan y viven. Steven Holl explica que la fenomenología es el estudio de las esencias y que la arquitectura tiene el poder de volver a enfocar esas esencias. A través de los diversos fenómenos que resultan de entornos, programas y edificios concretos, la arquitectura mejora la experiencia de la vida diaria al relacionar forma, espacio y luz. La estructura, el material, el espacio, el color, la luz y las sombras juegan un papel en el desarrollo de la arquitectura. Por un lado, hay una idea o fuerza que lo impulsa. (Sandes et al., 2022)

### **1.2.9 Ética tectónica**

La ética tectónica es la relación, entre la concepción espacial, lo intelectual, la materialidad, la razón, la economía y la percepción fenomenológica del hombre (Muñoz, 2011). Además, el autor, es su estudio plantea varios parámetros a tomar en cuenta para establecer una ética tectónica: la eficiencia tectónica, la ética tectónica y la ética fenomenológica. La relación a lo local no es simplemente con lo tangible sino también aquello inmaterial que no se puede tocar, pero está presente en la memoria colectiva que corresponde con cuestiones culturales. La ética estará de esta manera determinada por una estrecha relación entre la técnica y el lugar. Para Muñoz (2011), la eficiencia tectónica se consigue cuando existe un equilibrio entre la eficiencia estructural y la eficiencia técnica, a continuación, en las figuras 1 a, b, c,

se puede observar las gráficas resultantes de la tesis doctoral.



La ética tectónica para Muñoz, es la relación entre la eficiencia estructural y la eficiencia técnica. Esta ética tectónica se encuentra por un lado en la mayor optimización local o regionalista posible y en la máxima economía de medios, y por otro lado en el límite ético marcado por la eficiencia técnica que tiende hacia una civilización universal (Muñoz, 2011).

Como dice (Pollet, 2018) El objetivo de la ética tectónica es que la arquitectura respete ciertos criterios de calidad, en donde el espacio arquitectónico es una de las variables más importantes puesto que de ella se derivan otras más, es decir la calidad del mismo y la percepción no solo visual sino sensorial de quien lo contempla. La ética fenomenológica, estará delimitada por la arquitectura que se encuentra en el equilibrio del límite ético entre una experiencia superficial y otra ontológica, y en aquellos espacios donde predominan aspectos tectónicos y estereotómicos regionalistas y locales (material o inconscientemente) en contraposición a los elementos universales, brindándonos un significado espacial más ontológico de esta ética fenomenológica (Muñoz, 2011).

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 General

Proponer parámetros de evaluación de la ética tectónica, mediante el análisis bibliográfico, análisis crítico de contenido y juicio de expertos, para medir el nivel de sostenibilidad de obras arquitectónicas.

#### 1.3.2 Específicos

- a. Establecer los parámetros de evaluación de la ética tectónica mediante el análisis bibliográfico y análisis crítico de contenido.

- b. Determinar la metodología de evaluación de la ética tectónica basada en los diagramas propuestos por el Arq. Alejandro Muñoz.
- c. Evaluar los parámetros propuestos a través de juicio de expertos.
- d. Aplicar los parámetros validados por los expertos en los casos de estudios para determinar los niveles de calidad y sostenibilidad de los mismos.

## 2 METODOLOGÍA

### 2.1 DISEÑO

La investigación se enmarca según su finalidad en básica-aplicada, puesto que se propone parámetros para la evaluación de la ética tectónica, según su alcance temporal es prospectiva porque al establecer dichos parámetros se puede evaluar proyectos ya construidos y a la vez podrían ser aplicados a futuros proyectos en su fase de planificación. El manejo de variables dependientes y la relación entre si hacen también esta investigación de tipo explicativa, los datos que se obtienen para determinar los parámetros son obtenidos del trabajo investigativo personal y de otros autores. Al obtener datos de la revisión bibliográfica es cualitativa y cuantitativa al manejar las variables permiten establecer parámetros para la evaluación de la ética tectónica. Finalmente, la naturaleza de la presente investigación es documental.

El presente estudio tiene el siguiente enfoque investigativo ver tabla 1.

Tabla 1. Tipo y Nivel de investigación

<b>SEGÚN SU FINALIDAD</b>	<b>BÁSICA APLICADA</b>	<b>Investigación centrada en proponer parámetros para la evaluación de la ética tectónica, que sean una base para su futura aplicación en proyectos sostenibles</b>
<b>SEGÚN SU ALCANCE TEMPORAL</b>	PROSPECTIVA	La investigación propone parámetros que son validados en proyectos reales mediante el estudio de casos, sus resultados podrían servir para ser aplicados en proyectos futuros
<b>SEGÚN SU PROFUNDIDAD</b>	EXPLICATIVA	Para establecer los parámetros es necesario establecer las variables y la relación entre sí.
<b>SEGÚN LAS FUENTES</b>	MIXTA	La investigación se estructura con datos obtenidos por el investigador y también por datos obtenidos en otros estudios
<b>SEGÚN EL CARÁCTER</b>	CUALITATIVA CUANTITATIVA	La investigación es cualitativa por la obtención de datos en principio basados en la observación. Cuantitativa porque a través de diferentes procedimientos se analiza y establece los parámetros de ética tectónica y que posteriormente serán aplicados.
<b>SEGÚN SU NATURALEZA</b>	DOCUMENTAL	Al ser una investigación cualitativa, es de naturaleza documental porque se recopila y selecciona a través de la lectura de revistas, artículos, etc.

Fuente: Autores

## 2.2 PROCESO METODOLÓGICO

La presente investigación está organizada en cuatro etapas;

### **Etapa 1. Determinar los parámetros para la validación de la ética tectónica**

En la primera etapa a través del análisis bibliográfico y el análisis crítico de contenido se evaluó más de 50 fuentes entre, artículos científicos y tesis doctorales publicadas durante los últimos 10 años, en bases de datos indexadas SCOPUS, WEB OF SIENCE, Redalyc, Scielo y Latindex. El objetivo de esta etapa fue determinar biográficamente los parámetros que se articulan directamente a las postulaciones y resultados gráficos de ética tectónica propuesta por el Arq. Alejandro Muñoz.

### **Etapa 2. Propuesta de Evaluación**

Luego de establecer los parámetros, se adaptan y propone un método de evaluación basados en los tres resultados gráficos de la ética tectónica: Diagrama Eficiencia Tectónica, Diagrama de zona de Ética Tectónica y Diagrama de Fenomenología Ética.

### **Etapa 3. Validación de expertos**

Las gráficas de evaluación propuestas se ponen a validación ante un grupo de expertos quienes validan la investigación realizada. Para esto se comenzó por la elección de 18 profesionales, mismos que a razón de su conocimiento y con un criterio propio, calificaron cada uno de los parámetros, en 4 rangos, Suficiencia, Claridad, coherencia y relevancia, donde:

- Suficiencia: Los ítems que pertenecen a una misma dimensión basta para obtener un criterio claro.
- Claridad: El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuados
- Coherencia: el ítem tiene relación lógica con la dimensión del indicador
- Relevancia: el ítem es esencial o importante es decir debe ser incluido.

### **Etapa 4. Casos de estudio**

Finalmente luego de la validación por juicio de expertos se aplican la metodología y gráficas de evaluación a tres obras arquitectónicas seleccionadas por su diseño, materialidad, uso y relevancia.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 PARÁMETROS PARA LA VALIDACIÓN DE LA ÉTICA TECTÓNICA

Luego de análisis bibliográfico y análisis crítico de contenido de más de 50 fuentes bibliográficas se obtuvieron conceptualizaciones e indicadores que se articulan directamente con los diagramas de ética tectónica propuesta por el Arq. Alejandro Muñoz. A modo de ejemplo se resumen en la siguiente tabla 2 los más importantes.

Tabla 2: Análisis Bibliográfico de Parámetros

Parámetro	Fuente	Autor	Indicador
Eficiencia	<a href="https://www.redalyc.org/journal/1813/181368034006/html/">https://www.redalyc.org/journal/1813/181368034006/html/</a>	Mario Peneque Rodríguez Rafael	$A = \tau_m \leq 1^\circ C$ $B = 1^\circ C < \tau_m \leq 1.5^\circ C$ $C = 1.5^\circ C < \tau_m \leq 2^\circ C$ $D = 2^\circ C < \tau_m \leq 2.5^\circ C$ $E = 2,5^\circ C < \tau_m \leq 3^\circ C$ $F = 3^\circ C < \tau_m \leq 3.5^\circ C$ $G = 3.5^\circ C < \tau_m \leq 4^\circ C$ $H = \tau_m > 4^\circ C$
			$\tau_m = \frac{\sum(\tau_i, S_i)}{\sum S_i}$
Complejidad	<a href="http://www.motiva.com.pe/articulos/3ELAGEC.pdf">http://www.motiva.com.pe/articulos/3ELAGEC.pdf</a>	Pablo Orihuela, Santiago Pacheco, Romy Aguilar, Jorge Orihuela	Resistencia mecánica
	<a href="https://www.andece.org/wp-content/uploads/2019/07/Gu%C3%ADa-T%C3%A9cnica-Muros-de-bloques-y-ladrillos-de-hormig%C3%B3n.V1.pdf">https://www.andece.org/wp-content/uploads/2019/07/Gu%C3%ADa-T%C3%A9cnica-Muros-de-bloques-y-ladrillos-de-hormig%C3%B3n.V1.pdf</a>	ANDECE	-Si los ladrillos comprenden entre 35 y 60 dB tienen un buen aislante - Los muros de bloques absorben ruidos de entre el 18% y 70%. -Originalidad y creatividad del diseño -Coherencia con el contexto -Funcionalidad y eficiencia -Integración de tecnología
	<a href="http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v75n155/a05v75n155.pdf">http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v75n155/a05v75n155.pdf</a>	MIGUEL DAVID ROJAS LOPEZ	-El límite de resistencia del hormigón va desde 200 y 400 MPa, en cambio el acero va desde 200 y 600 MPa. -El acero puede soportar cargas inmediatamente, en cambio el acero tiene que esperar hasta 28 días. -El tiempo en hormigón puede variar entre 10 a 20 días debido a que depende de otros factores. Los costos reducen un 15% con relación a la estructura de hormigón. Sostenibilidad de los materiales Durabilidad y resistencia Innovación de tecnología
<a href="https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0188-">https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0188-</a>	Catalán Quiroz	Respeto de la morfología urbana Adecuación con el entorno Uso de materiales locales Consideración aspectos climáticos	

	62662019000100118		
Tectónicos	<a href="https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0717-69962012000300020">https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0717-69962012000300020</a>	Felipe Encimas	- un vidrio claro deja pasar aproximadamente un 90% de la luz visible, mientras que un vidrio selectivo lo puede llegar a hacer hasta en aproximadamente un 50% un vidrio
	<a href="https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3350/357377.pdf?sequence=7">https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3350/357377.pdf?sequence=7</a>	Cajas	-la cámara de ventilación de una cubierta debe de tener mínimo 5cm de separación - El tiempo de colocación es 50% menor que el de cualquier otro sistema Convencional
Estereotómico	<a href="https://oa.upm.es/44613/1/TFG_ANGEL_DIEZ_SANCHEZ.pdf">https://oa.upm.es/44613/1/TFG_ANGEL_DIEZ_SANCHEZ.pdf</a>	Ángel Díez Sánchez	- Se recomienda utilizar paja cortada en tramos de aproximadamente 10 cm de longitud y en una proporción de alrededor de 1% en peso - En los pavimentos, la inclinación de los faldones es reducida, del 0,4 % al 2,5 %, y del 3,5 % en pavimentos rugosos

Fuente: Autores

### 3.2 PROPUESTA DE PARÁMETROS Y EVALUACIÓN

Luego del estudio de los parámetros se establece una relación de cada uno de ellos de la siguiente manera:

- Seguridad y estabilidad estructural VS tecnología
- Resistencia VS materialidad
- Estética y diseño VS forma de la estructura

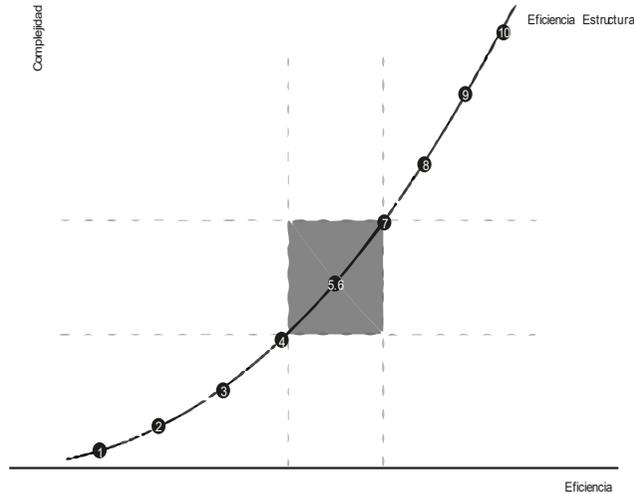
Para su correcta interpretación y a modo de ejemplo en el eje de la eficiencia se tomará el parámetro seguridad y estabilidad estructural, mientras que en el eje de la complejidad se considerará la tecnología, siendo la pregunta a cuestionarse:

¿qué tan eficiente es la seguridad y estabilidad de la estructura frente a la complejidad de la tecnología utilizada?

De esta manera se establecerá la calificación para cada una de las gráficas. Para la evaluación se establecieron valores del 1 al 10, que representa el 0% y 100% respectivamente (ver figura 2 a, figura 3 a, figura 4 a, figura 5 a), para calificar la obra arquitectónica se deberá considerar dos parámetros, uno del eje de las x y el otro del eje de y, el análisis se debe hacer combinando los dos parámetros, es decir al evaluar la obra arquitectónica se colocará una calificación identificando la concordancia entre estos dos.

En la tabla adjunta (ver figura 2b, figura 3b, figura 4b, figura 5b) se establecen los parámetros que serán estudiados conjuntamente, tanto en el eje de las x, vs el eje de las y.

Figura 2: Eficiencia estructural, *Eficiencia VS Complejidad*

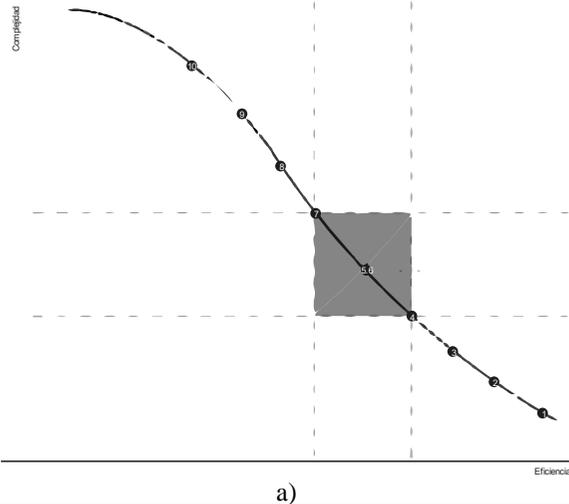


a)

PROPUESTA DE PARÁMETROS PARA VALIDACIÓN DE LA ÉTICA TECTÓNICA EN PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS																	
PARÁMETROS PARA LA CURVA DE EFICIENCIA ESTRUCTURAL																	
	Indicadores	Concepto	Parámetros	Escala de valoración						Parámetros	Concepto	Indicadores					
PARÁMETROS DE EFICIENCIA PARA GRÁFICA DE EFICIENCIA ESTRUCTURAL	Resistencia de cargas propias, vivas, sísmicas y muertas, y fuerzas climáticas	Es la condición que se asocia con la estabilidad de la obra civil.	Seguridad y estabilidad de la estructura:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tecnología	se refiere al uso de herramientas, métodos y avances tecnológicos que posee el proyecto tanto en diseño como ejecución, además la integración y el impacto que se genera a partir de estos recursos.	Sostenibilidad de los materiales	PARÁMETROS DE COMPLEJIDAD, PARA GRÁFICA EFICIENCIA ESTRUCTURAL
	Estados de juntas y conexiones de la estructura.			Durabilidad y resistencia													
	Capacidad de Deflexión y deformación de los			Innovación de tecnología													



Figura 3: Eficiencia Técnica, *Eficiencia VS Complejidad*



**PARÁMETROS PARA LA CURVA DE EFICIENCIA TÉCNICA**

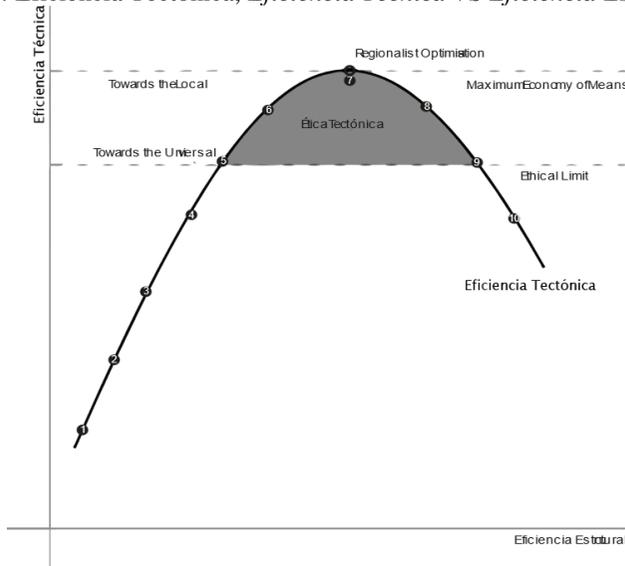
Indicadores	Concepto	Parámetros	Escala de valoración										Parámetros	Concepto	Indicadores	PARÁMETROS DE COMPLEJIDAD, PARA GRÁFICA EFICIENCIA TÉCNICA																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																							
Proporción y dimensión	Significa la consistencia la integrada de la estructura en relación con el diseño de la obra	Coherencia estructural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Innovación y vanguardia	Se refiere a la integración de nuevas ideas, conceptos, técnicas, materiales y soluciones creativas que se ejecuten en el diseño y	Diseño conceptual																				
Coherencia														Uso de																					
Legibilidad espacial	Es la optimización y racionalización de procesos constructivos que permitan ejecutar una obra de calidad	Eficiencia constructiva											1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	Integración tecnológica y de sistemas	Se refiere a la integración de diversas tecnologías y sistemas integrados en el diseño y construcción de la obra.	Adaptabilidad al entorno									
Calidad de construcción																									Flexibilidad y Escalabilidad										
Adaptabilidad y																									Interoperabilidad										
Integración de los sistemas constructivos																								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Retorno de la inversión

		en menor tiempo.																
	Funcionalidad	Se refiere la forma de los materiales utilizados. La	Expresión de los materiales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Uso de materiales especiales	Se refiere al uso de materiales y técnicas	Disponibilidad		
	Coordinación			Requerimientos														
	Costo			Técnicos	Integración con													

b)

Fuente: Autores adaptado de Muñoz (2011).

Figura 4: Eficiencia Tectónica, *Eficiencia Técnica VS Eficiencia Estructural*



a)

PROPUESTA DE PARÁMETROS PARA LA GRÁFICA DE EFICIENCIA TECTÓNICA																	
PARÁMETROS PARA LA CURVA DE EFICIENCIA TECTÓNICA																	
PARÁMETROS de Eficiencia Técnica PARA LA GRÁFICA DE EFICIENCIA TECTÓNICA	Indicadores	Concepto	Parámetros	Escala de valoración						Parámetros	Concepto	Indicadores	PARÁMETROS DE EFICIENCIA ESTRUCTURAL PARA LA GRÁFICA DE EFICIENCIA TECTÓNICA				
	Proporción y dimensión	Coherencia visual	Significa la consistencia integrada de la estructura en relación con	Coherencia estructural	1	2	3	4	5	6	7	8		9	Estética y diseño	Hace referencia a la creatividad para la planificación	Funcionalidad y flujo espacial
					10	Integración con el Entorno											









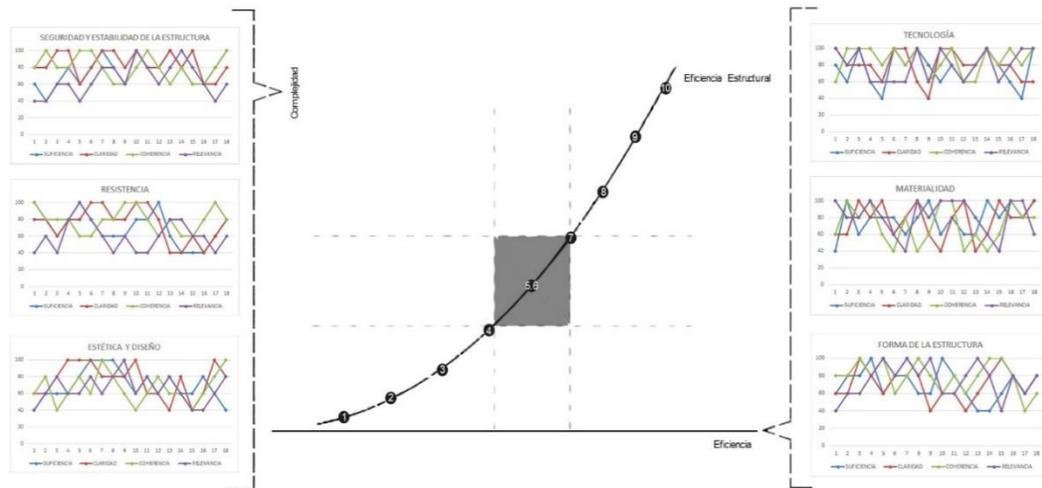
			Costo presupuesto	cuento a la percepción visual y sensorial van de la mano de la funcionalidad de la edificación	valores del 1 al 4, siendo: 1 (No cumple con el criterio) 2(bajo nivel), 3(moderado nivel) y 4 (nivel alto), lo que se pretende es identificar si el parámetro propuesto funciona o no como un elemento para valorar la EFICIENCIA TÉCNICA de una edificación.				
<b>EVALUACION: 1 NO CUMPLE EL CRITERIO, 2 BAJO NIVEL, 3 MODERADO NIVEL, 4 ALTO NIVEL</b>									

Fuente: Autores

Cada experto analizó los parámetros propuestos con sus respectivos indicadores y evaluó cada categoría (suficiencia, claridad, coherencia y relevancia) con valores del 1% al 100%, siendo: 1%-30% (No cumple con el criterio) 31%-60% (bajo nivel), 61%-90% (moderado nivel) y 91%-100% ((nivel alto).

En la figura 7 se puede observar que los índices de tendencia de todos los parámetros de complejidad y eficiencia están sobre el 50% de aceptabilidad por parte de los expertos.

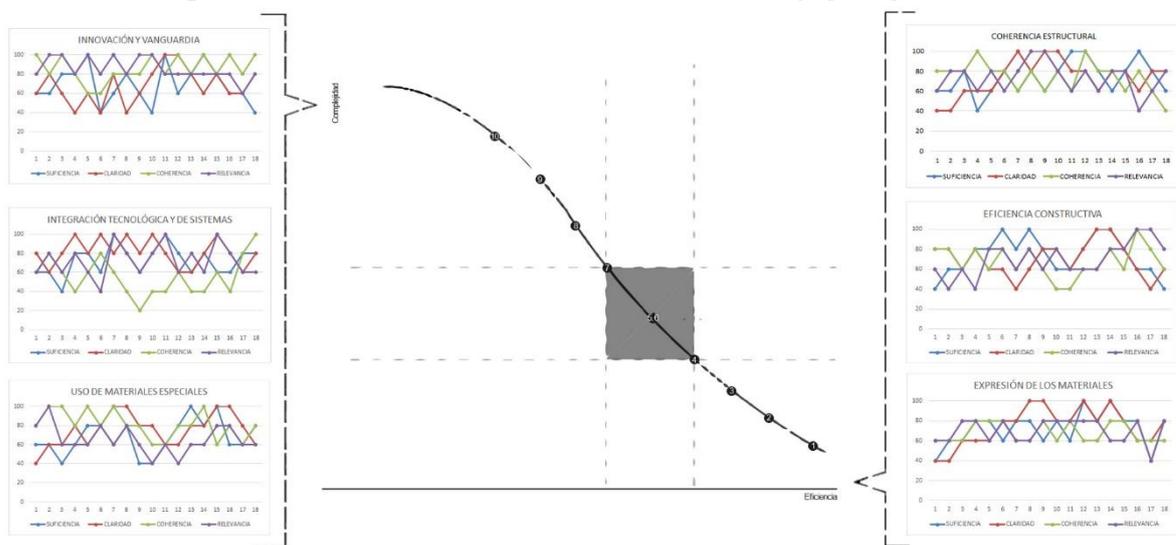
Figura 7: Curva de Eficiencia estructural: Parámetros de Complejidad y Eficiencia



Fuente: Autores

En la figura 8 se puede observar que los parámetros de complejidad; innovación y vanguardia, integración tecnológica y de sistemas, y el uso de materiales especiales, tienen aceptabilidad alta, pero deben ser analizados mayor detenimiento.

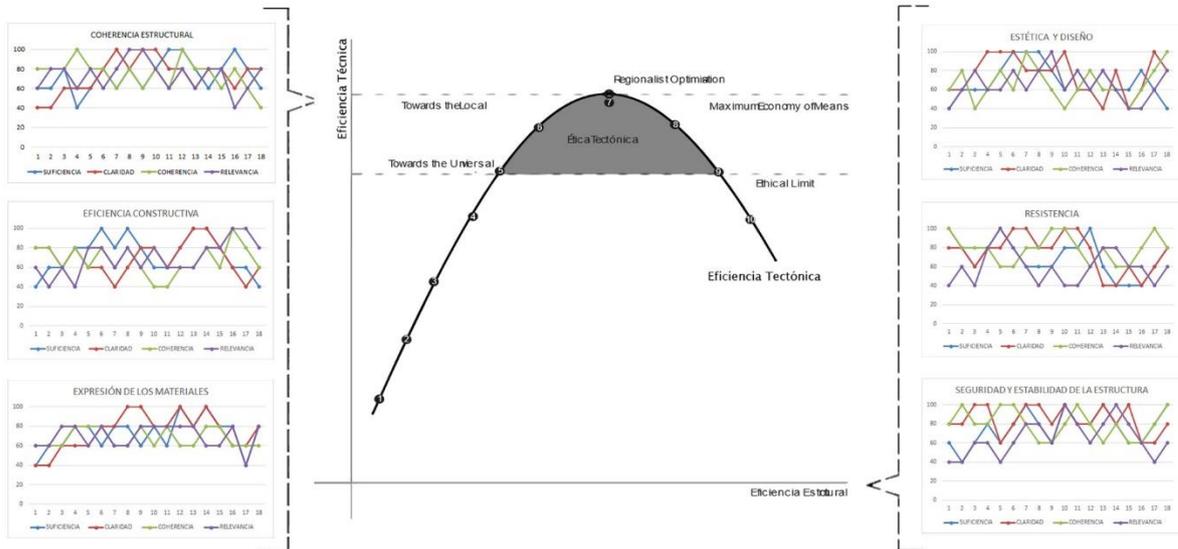
Figura 8: Curva de Eficiencia Técnica: Parámetros de Complejidad y Eficiencia



Fuente: Autores

En la figura 9 se puede observar que el parámetro resistencia del eje de eficiencia estructural, es el que tiene menor aceptabilidad entre los expertos lo que sugiere que el análisis que se haga al momento de puntuar este parámetro debe hacerse con mayor precisión y detalle.

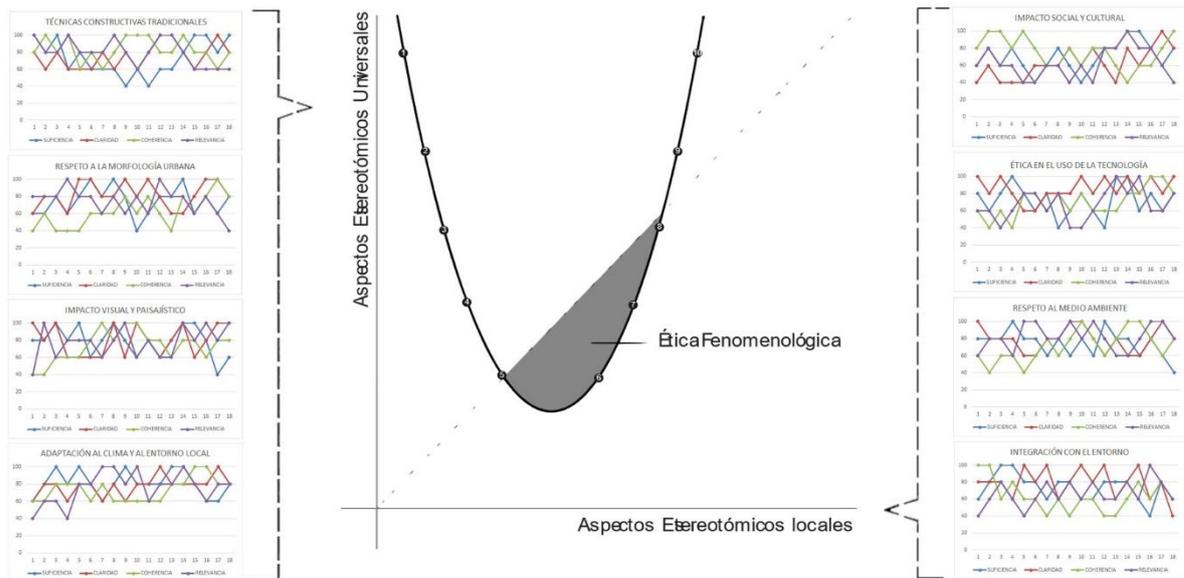
Figura 9: Eficiencia Tectónica: Parámetros Eficiencia Técnica y Eficiencia Estructural



Fuente: Autores adaptado de Muñoz (2011).

En la figura 10 es imprescindible mencionar que esta curva combina dos de los parámetros ya antes propuesto, en el eje de las x, aquellos que se consideran para la curva de eficiencia técnica, que de igual manera pertenecen al eje de x, 1) Coherencia estructural, 2) Eficiencia constructiva, y 3) Expresión de los materiales, y en el eje de las y, aquellos que se consideran en el eje de las x, de la curva de eficiencia tectónica, pero invirtiendo su orden, es decir: 1) Estética y diseño, 2) Resistencia y 3) Seguridad y estabilidad, la inversión del orden se lo hace con el propósito de concordar los parámetros para que la calificación tenga sentido lineal. Casi todos los expertos expresan un valor mayor 50% de aceptabilidad de los parámetros propuesto.

Figura 10: Curva de ética fenomenológica: Aspectos estereotómicos locales y universales



Fuente: Autores adaptado de Muñoz (2011).

### 3.4 CASO DE ESTUDIO

Para poder verificar la utilidad de la metodología propuesta se procede a analizar tres casos de estudio: la casa Entre-muros construida en el año 2008, la casa Lasso del 2019 y la casa de los Vacíos 2022, estas tres obras son similares en su composición por lo que es factible generar esta evaluación. En la figura 11 se evidencia que el proyecto Entre-muros es el más sustentable de los tres proyectos analizados, seguido por la casa de los vacíos, mientras que la casa Lasso a pesar de poseer similitud en la materialidad, sin embargo, la tecnología, el uso de materiales, la forma de la estructura, la eficiencia constructiva, el uso de materiales especiales, la composición arquitectónica, la técnica constructiva, la seguridad y estabilidad de la estructura, el respeto a la morfología urbana, el impacto visual y paisajístico, la adaptación al clima y al entorno local, hacen que el proyecto supere los límites de la ética tectónica, generando una percepción antagónica de la sustentabilidad del proyecto.

Figura 11: Casos de estudio

<p><b>Proyecto:</b> Casa Entremuros <b>Año:</b> 2008 <b>Autor:</b> Al borde</p>	<p><b>Proyecto:</b> Casa Lasso <b>Año:</b> 2019 <b>Autor:</b> Rama</p>	<p><b>Proyecto:</b> Casa de los Vacios <b>Año:</b> 2022 <b>Autor:</b> Juan Astudillo</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<p>Alejada de Quito y del vértigo de la ciudad, la casa se implanta en las faldas del volcán Illaló en un terreno indómito de alta pendiente, limitado por dos quebradas, abierto a la vista del valle. Un corte en el terreno inclinado permite generar una plataforma para el asentamiento del proyecto y suficiente materia prima para generar gruesos muros de carga. La forma ondulada e irregular resultante del corte en el terreno, define la disposición ordenada y rectilínea de cada muro de tapial.</p>	<p>La casa se piensa desde la materialidad. Elementos monolíticos de tierra (TAPIAL) son los encargados de sostener la cubierta. Son 5 muros portantes de Tapial ubicados de manera longitudinal en el terreno, cerrando completamente la vivienda hacia los vientos más fuertes, conformando una fachada ciega para mejorar la térmica interna de la casa. Los muros tienen 40 cm de ancho con contrafuertes de 80 cm dispuestos según el estudio estructural y utilitario de mobiliarios empotrables a los muros.</p>	<p>La Casa de los Vacios, una casa indeterminada, llena de espacios flexibles, cualificados por el hacer, por el uso, por el mueble, un nuevo "habitar" o un trans-bitar, es decir, un habitar trascendente, que tiene consecuencias y muchas veces lo hace desde el rechazo a las seguridades y certezas. Un intento por alterar las dualidades, los bordes y los márgenes, por generar un sentido propio y transformar las relaciones con el espacio y las arquitecturas, reconocer los procesos por sobre los productos, una casa inacabada o en constante cambio desde la reprogramación, la circunstancialidad, los ciclos, el tiempo y la vida.</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<p>IMAGEN</p>	<p>IMAGEN</p>	<p>IMAGEN</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetros</th> <th colspan="10">Escala de valoración</th> <th>Parámetros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Seguridad y estabilidad de la estructura</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Tecnología</td> </tr> <tr> <td>Resistencia</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Materialidad</td> </tr> <tr> <td>Estética y diseño</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Forma de la estructura</td> </tr> <tr> <td>Coherencia estructural</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Innovación y vanguardia</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia constructiva</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Integración tecnológica y de sistemas</td> </tr> <tr> <td>Expresión de los materiales</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Uso de materiales especiales</td> </tr> <tr> <td>Coherencia estructural</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Estética y diseño</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia constructiva</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Resistencia</td> </tr> <tr> <td>Expresión de los materiales</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Seguridad y estabilidad de la estructura</td> </tr> <tr> <td>Impacto social y cultural</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Técnicas constructivas tradicionales</td> </tr> <tr> <td>Ética en el uso de tecnología</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Respeto a la morfología urbana</td> </tr> <tr> <td>Respeto al medio ambiente</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Impacto visual y paisajístico</td> </tr> <tr> <td>Integración con el entorno</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Adaptación al clima y el entorno local</td> </tr> </tbody> </table>	Parámetros	Escala de valoración										Parámetros	Seguridad y estabilidad de la estructura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tecnología	Resistencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Materialidad	Estética y diseño	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Forma de la estructura	Coherencia estructural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Innovación y vanguardia	Eficiencia constructiva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Integración tecnológica y de sistemas	Expresión de los materiales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Uso de materiales especiales	Coherencia estructural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Estética y diseño	Eficiencia constructiva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Resistencia	Expresión de los materiales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Seguridad y estabilidad de la estructura	Impacto social y cultural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Técnicas constructivas tradicionales	Ética en el uso de tecnología	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Respeto a la morfología urbana	Respeto al medio ambiente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Impacto visual y paisajístico	Integración con el entorno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Adaptación al clima y el entorno local	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetros</th> <th colspan="10">Escala de valoración</th> <th>Parámetros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Seguridad y estabilidad de la estructura</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Tecnología</td> </tr> <tr> <td>Resistencia</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Materialidad</td> </tr> <tr> <td>Estética y diseño</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Forma de la estructura</td> </tr> <tr> <td>Coherencia estructural</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Innovación y vanguardia</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia constructiva</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Integración tecnológica y de sistemas</td> </tr> <tr> <td>Expresión de los materiales</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Uso de materiales especiales</td> </tr> <tr> <td>Coherencia estructural</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Estética y diseño</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia constructiva</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Resistencia</td> </tr> <tr> <td>Expresión de los materiales</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Seguridad y estabilidad de la estructura</td> </tr> <tr> <td>Impacto social y cultural</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Técnicas constructivas tradicionales</td> </tr> <tr> <td>Ética en el uso de tecnología</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Respeto a la morfología urbana</td> </tr> <tr> <td>Respeto al medio ambiente</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Impacto visual y paisajístico</td> </tr> <tr> <td>Integración con el entorno</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Adaptación al clima y el entorno local</td> </tr> </tbody> </table>	Parámetros	Escala de valoración										Parámetros	Seguridad y estabilidad de la estructura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tecnología	Resistencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Materialidad	Estética y diseño	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Forma de la estructura	Coherencia estructural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Innovación y vanguardia	Eficiencia constructiva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Integración tecnológica y de sistemas	Expresión de los materiales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Uso de materiales especiales	Coherencia estructural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Estética y diseño	Eficiencia constructiva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Resistencia	Expresión de los materiales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Seguridad y estabilidad de la estructura	Impacto social y cultural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Técnicas constructivas tradicionales	Ética en el uso de tecnología	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Respeto a la morfología urbana	Respeto al medio ambiente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Impacto visual y paisajístico	Integración con el entorno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Adaptación al clima y el entorno local	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetros</th> <th colspan="10">Escala de valoración</th> <th>Parámetros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Seguridad y estabilidad de la estructura</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Tecnología</td> </tr> <tr> <td>Resistencia</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Materialidad</td> </tr> <tr> <td>Estética y diseño</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Forma de la estructura</td> </tr> <tr> <td>Coherencia estructural</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Innovación y vanguardia</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia constructiva</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Integración tecnológica y de sistemas</td> </tr> <tr> <td>Expresión de los materiales</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Uso de materiales especiales</td> </tr> <tr> <td>Coherencia estructural</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Estética y diseño</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia constructiva</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Resistencia</td> </tr> <tr> <td>Expresión de los materiales</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Seguridad y estabilidad de la estructura</td> </tr> <tr> <td>Impacto social y cultural</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Técnicas constructivas tradicionales</td> </tr> <tr> <td>Ética en el uso de tecnología</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Respeto a la morfología urbana</td> </tr> <tr> <td>Respeto al medio ambiente</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Impacto visual y paisajístico</td> </tr> <tr> <td>Integración con el entorno</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> <td>Adaptación al clima y el entorno local</td> </tr> </tbody> </table>	Parámetros	Escala de valoración										Parámetros	Seguridad y estabilidad de la estructura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tecnología	Resistencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Materialidad	Estética y diseño	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Forma de la estructura	Coherencia estructural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Innovación y vanguardia	Eficiencia constructiva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Integración tecnológica y de sistemas	Expresión de los materiales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Uso de materiales especiales	Coherencia estructural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Estética y diseño	Eficiencia constructiva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Resistencia	Expresión de los materiales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Seguridad y estabilidad de la estructura	Impacto social y cultural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Técnicas constructivas tradicionales	Ética en el uso de tecnología	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Respeto a la morfología urbana	Respeto al medio ambiente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Impacto visual y paisajístico	Integración con el entorno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Adaptación al clima y el entorno local
Parámetros	Escala de valoración										Parámetros																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Seguridad y estabilidad de la estructura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tecnología																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Resistencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Materialidad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Estética y diseño	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Forma de la estructura																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Coherencia estructural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Innovación y vanguardia																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Eficiencia constructiva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Integración tecnológica y de sistemas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Expresión de los materiales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Uso de materiales especiales																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Coherencia estructural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Estética y diseño																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Eficiencia constructiva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Resistencia																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Expresión de los materiales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Seguridad y estabilidad de la estructura																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Impacto social y cultural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Técnicas constructivas tradicionales																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Ética en el uso de tecnología	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Respeto a la morfología urbana																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Respeto al medio ambiente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Impacto visual y paisajístico																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Integración con el entorno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Adaptación al clima y el entorno local																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Parámetros	Escala de valoración										Parámetros																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Seguridad y estabilidad de la estructura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tecnología																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Resistencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Materialidad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Estética y diseño	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Forma de la estructura																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Coherencia estructural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Innovación y vanguardia																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Eficiencia constructiva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Integración tecnológica y de sistemas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Expresión de los materiales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Uso de materiales especiales																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Coherencia estructural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Estética y diseño																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Eficiencia constructiva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Resistencia																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Expresión de los materiales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Seguridad y estabilidad de la estructura																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Impacto social y cultural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Técnicas constructivas tradicionales																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Ética en el uso de tecnología	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Respeto a la morfología urbana																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Respeto al medio ambiente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Impacto visual y paisajístico																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Integración con el entorno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Adaptación al clima y el entorno local																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Parámetros	Escala de valoración										Parámetros																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Seguridad y estabilidad de la estructura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tecnología																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Resistencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Materialidad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Estética y diseño	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Forma de la estructura																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Coherencia estructural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Innovación y vanguardia																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Eficiencia constructiva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Integración tecnológica y de sistemas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Expresión de los materiales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Uso de materiales especiales																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Coherencia estructural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Estética y diseño																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Eficiencia constructiva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Resistencia																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Expresión de los materiales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Seguridad y estabilidad de la estructura																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Impacto social y cultural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Técnicas constructivas tradicionales																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Ética en el uso de tecnología	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Respeto a la morfología urbana																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Respeto al medio ambiente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Impacto visual y paisajístico																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Integración con el entorno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Adaptación al clima y el entorno local																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

Fuente: Autores adaptado de Muñoz (2011).

## **4 CONCLUSIONES**

Luego de analizar, proponer, validar y aplicar los parámetros de la ética tectónica planteamos las siguientes conclusiones:

1. Cada parámetro propuesto debe analizarse de manera objetiva con datos recolectados de los proyectos construidos.
2. El análisis de la ética tectónica deberá realizarse en la etapa de anteproyecto y proyecto arquitectónico con el objetivo de verificar los errores y proponer soluciones previo a la etapa de construcción.
3. El uso desmedido de la tecnología, materiales y criterios de diseños globales no garantizan que las construcciones sean de calidad y sustentables.
4. Se recomienda profundizar el análisis de ellos factores determinados una escala numérica basada en evidencia objetiva y datos cuantitativos para garantizar una evaluación más propicia de una obra arquitectónica.

## **AGRADECIMIENTOS**

El presente artículo es parte del trabajo de investigación y titulación del Programa de Maestría en Construcción con Mención en Administración de la Construcción Sustentable de la Universidad Católica de Cuenca, por ello agradecemos a todos y cada uno de los instructores pertenecientes a los grupos de investigación; Ciudad, Ambiente y Tecnología(CAT), y Sistemas embebidos y visión artificial en ciencias, Arquitectónicas, Agropecuarias, Ambientales y Automática (SEVA4CA), por los conocimientos e información brindados para la elaboración del trabajo.

## REFERENCIAS

- Bataglia, M. (2021). *Una reflexión sobre la arquitectura contemporánea. ¿Arte Moderno?* <https://www.linkedin.com/pulse/una-reflexi%C3%B3n-sobre-la-arquitectura-contempor%C3%A1nea-arte-bataglia/?originalSubdomain=es>.
- Cabas García, M. (2010). CONCEPTUALIZACIÓN DEL ESPACIO ARQUITECTÓNICO A TRAVÉS DE LA HISTORIA. *Revista Modulo, 1*, 87–103.
- Campo Baeza, A. (1996). CAJAS, CAJITAS, CAJONES: Sobre lo estereotómico y lo tectónico. *La Idea Construida*.
- Casanova, N. (2013). *Hacia una teoría arquitectónica del habitar*.
- Colmenares, A. (1996). Teoría tectónica de la arquitectura: una visión tipológica. *Tecnología y Construcción 12, II*, 19–29.
- Hermida, M. A. (2019). Reflexione sobre la Arquitectura Moderna: La forma como respuesta al lugar, al programa y a la construcción. In *Modernidad y vanguardia en América Latina 1930 - 1970* (pp. 95–122).
- Ledesma, M. M., & Jaime, P. J. (2014). *Revista Legado de Arquitectura y Diseño. 15*, 21–37. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477947303002>
- Mokate, K. M. (2001). *Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿Qué queremos decir?*
- Muñoz, Alejandro. (2011). *El uso de la técnica en la concepción arquitectónica. El espacio entre el cielo y la tierra: hacia una ética tectónica*. Universidad de Granada.
- Pollet, A. (2018). *El rol de la técnica en la concepción del espacio* (M. Martínez, Ed.).
- Ríos, P. (2011, July 4). La arquitectura ha de tener ética y ser sostenible. [https://elpais.com/Diario/2011/07/04/Ultima/1309730402\\_850215.html](https://elpais.com/Diario/2011/07/04/Ultima/1309730402_850215.html).
- Sandes, F., Estrada, C., Pestanha, G., Potichkin, M., Sosa, M., & Vanrrell, A. (2022). *Cuaderno 167 / Centro de Estudios en Diseño y Comunicación (2022/2023)*. 145–154.
- Simonnet, C. (2012). El potencial tectónico. *DEARQ, 10*, 8–13. <http://dearq.uniandes.edu.co>
- Unidas, N. (2030). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. [www.cepal.org/es/suscripciones](http://www.cepal.org/es/suscripciones)
- Villate, C. (2012). La condición ética o la condición material de la arquitectura. *Dearq*. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=341630319002>
- Zarta Ávila, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa, 28*, 409–423. <https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>