

# ESTADO DEL ARTE EN RELACIÓN DEL USO DE LA MADERA PARA INTERVENCIÓN EN EL PATRIMONIO EDIFICADO

UNIVERSIDAD  
INDOAMÉRICA  
*Vive la Excelencia*

Facultad de  
Arquitectura  
Artes y  
Diseño



Trabajo de Integración Curricular, Proyecto de investigación, Carrera de Arquitectura, Período Académico A22

Erick Fernando Guevara Altamirano





**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO**  
**CARRERA DE ARQUITECTURA**

**TEMA:**

ESTADO DEL ARTE EN RELACIÓN DEL USO DE LA MADERA  
PARA INTERVENCIÓN EN EL PATRIMONIO EDIFICADO.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Arquitecto

**Autor (a):**

Erick Fernando Guevara Altamirano

**Tutor (a):**

Ing. Daicy Paola Arias Salazar

AMBATO - ECUADOR

2022

## CREDITOS

Trabajo de Integración Curricular  
Carrera de Arquitectura  
Periodo académico A22

Autor:

Erick Fernando Guevara Altamirano  
Correo: ericksin712@gmail.com  
Fecha de Publicación: Agosto 2022

Equipo de Soporte:

DAICY PAOLA ARIAS SALAZAR  
Docente Tutor  
Correo: daicyarias@indoamerica.edu.ec

DIAZ PEREZ YOSMEL  
Docente Unidad de Integración Curricular  
Correo: ydiaz@indoamerica.edu.ec

NAVAS ALARCÓN EDUARDO  
Docente apoyo diagramación  
Correo: eduardonavas@indoamerica.edu.ec

Facultad de Arquitectura, Artes y Diseño  
Universidad Tecnológica Indoamérica

## AUTORIZACIÓN

### AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, ERICK FERNANDO GUEVARA ALTAMIRANO, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre "ESTADO DEL ARTE EN RELACIÓN DEL USO DE LA MADERA PARA INTERVENCIÓN EN EL PATRIMONIO EDIFICADO", como requisito para optar al grado de Arquitecto y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI). Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo. Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 14 días del mes de Septiembre de 2022.

Firmo conforme:



**ERICK FERNANDO GUEVARA ALTAMIRANO**  
C.I. 180503091-1

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del Trabajo de Integración Curricular **“ESTADO DEL ARTE EN RELACIÓN DEL USO DE LA MADERA PARA INTERVENCIÓN EN EL PATRIMONIO EDIFICADO”** presentado por Erick Fernando Guevara Altamirano, para optar por el Título de Arquitecto.

### CERTIFICO

Que dicho Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado en todas sus partes, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte de los Lectores que se designe.

Ambato 15 de Agosto de 2022.

---

**ING. DAICY PAOLA ARIAS SALAZAR, MSc.**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Integración Curricular “ESTADO DEL ARTE EN RELACIÓN DEL USO DE LA MADERA PARA INTERVENCIÓN EN EL PATRIMONIO EDIFICADO”, como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecto, son absolutamente originales, auténticos, personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 14 de Septiembre del 2022.

A handwritten signature in blue ink, reading "Erick Guevara Altamirano" with "2022" written below it.

---

ERICK FERNANDO GUEVARA ALTAMIRANO  
C.I. 180503091-1

## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Integración Curricular ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “**ESTADO DEL ARTE EN RELACIÓN DEL USO DE LA MADERA PARA INTERVENCIÓN EN EL PATRIMONIO EDIFICADO**” previo a la obtención del Título de Arquitecto, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

Ambato 14 de Septiembre de 2022.

JAVIER  
JACINTO  
CARDET  
GARCIA

Firmado  
digitalmente por  
JAVIER JACINTO  
CARDET GARCIA  
Fecha:  
2022.09.14  
17:29:10 -05'00'

---

**ARQ. JAVIER JACINTO CARDET GARCIA**

DARIO  
FERNANDO  
BUSTAN  
GAONA

Firmado  
digitalmente por  
DARIO FERNANDO  
BUSTAN GAONA  
Fecha: 2022.09.16  
08:38:54 -05'00'

---

**ARQ. DARIO FERNANDO BUSTAN GAONA**



## DEDICATORIA

A mi mamita Lucila y a mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, todos mis logros se los debo a ustedes y este no es la excepción. Me formaron con reglas, valores y grandes aspiraciones que llevaré conmigo por el resto de mi vida, ustedes son quienes me motivan día a día para alcanzar mis logros. Por esto, esta dedicatoria es para ustedes.

Con mucho cariño,  
Erick.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitir llegar a lograr un anhelo mas en mi vida, a mi abuelita Lucila por siempre apoyarme en lo que me propongo, por cada consejo, por cada cariño, a mis padres Araceli y Patricio quienes siempre han estado para aconsejarme y no dejarme desmayar en el camino, a mis hermanos Jason y Fernanda quienes me han brindado su cariño y amor incondicional.

Con cariño,  
Erick

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINAS PRELIMINARES.....	
AUTORIZACIÓN .....	
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	
DEDICATORIA.....	
AGRADECIMIENTO.....	
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	
ÍNDICE DE FIGURAS.....	
ÍNDICE DE TABLAS.....	
RESUMEN.....	
ABSTRACT.....	
INTRODUCCIÓN.....	17
CAPÍTULO 1	
CONTEXTUALIZACIÓN.....	18
MACRO.....	18
MESO.....	21
MICRO.....	22
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	23
ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	23
JUSTIFICACIÓN.....	24
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	25
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
OBJETIVO GENERAL.....	25
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
MARCOTEÓRICO.....	26
FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL Y TEÓRICA.....	26
FUNDAMENTO CONCEPTUAL.....	26
PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO.....	26
PATRIMONIO CULTURAL.....	27
REHABILITACIÓN ARQUITECTÓNICA.....	27
RESTAURACIÓN.....	27

FUNDAMENTO TEÓRICO.....	29
ESTADO DEL ARTE .....	29
PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO.....	29
MADERA COMO MATERIAL DE RESTAURACIÓN.....	30
ESTADO DEL ARTE.....	30
METODOLOGÍA.....	36
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	36
SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	36
ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....	36
NIVELES O TIPOS DE INVESTIGACIÓN .....	36
MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN.....	37
APLICACIÓN METODOLÓGICA.....	37
RESULTADOS.....	48
CONCLUSIONES.....	61
REFLEXIONES FINALES.....	62
RECOMENDACIONES FINALES.....	62
REFERENCIAS.....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.....	19
FIGURA 2.....	20
FIGURA 3.....	21
FIGURA 4.....	23
FIGURA 5.....	26
FIGURA 6.....	38
FIGURA 7.....	38
FIGURA 8.....	39
FIGURA 9.....	39
FIGURA 10.....	40
FIGURA 11.....	41
FIGURA 12.....	43
FIGURA 13.....	43
FIGURA 14.....	44
FIGURA 15.....	45
FIGURA 16.....	51

FIGURA 17.....	51
FIGURA 18.....	52
FIGURA 19.....	53
FIGURA 20.....	54
FIGURA 21.....	55
FIGURA 22.....	55
FIGURA 23.....	56
FIGURA 24.....	57
FIGURA 25.....	58
FIGURA 26.....	59
FIGURA 27.....	59
FIGURA 28.....	60

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.....	42
TABLA 2.....	42
TABLA 3.....	51

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación titulado: “Estado del arte en relación del uso de la madera para intervención en el patrimonio edificado” se sustenta en abarcar la problemática referente a la limitada información que existe en cuanto al uso de la madera, y preservación e intervención en estructuras de bienes patrimoniales, el cual se determinó como objetivo general el generar un estado del arte en relación al uso de la madera para intervención en bienes patrimoniales mediante búsqueda bibliográfica con la finalidad de aportar un documento con información técnica, teniendo un enfoque cualitativo debido a que se realizó una recolección y análisis bibliográfico. Finalmente los resultados que se obtuvieron de la presente investigación son; estrategias para la conservación de las estructuras de bienes patrimoniales guiadas por los criterios del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios, La organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, y del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, que serán útiles para brindar información actualizada y pertinente con respecto al uso de la madera como un elemento imprescindible tanto en la estructura como en los elementos decorativos.

**PALABRAS CLAVE:** Bienes patrimoniales, conservación patrimonial, intervención en estructuras patrimoniales, uso de la madera.

## ABSTRACT

The following research entitled: "State of art in relation of the use of wood for intervention in heritage buildings" is based on covering the problematic reference to the limited information that exists in when to the use of wood, its conservation and intervention in patrimonial structures . On the other hand, it should be noted that the main objective is to generate a state of art in relation to the use of wood in the intervention of patrimonial structures by bibliographic search that provides necessary and sufficient information, so that in that way it was placed on interventions references to the preservation of wood. Responsibly guided in criteria of the International Council of Monuments and Sites, the United Nations Education, Science and Cultural Organization, and the National Institute of Cultural Heritage. Finally, the results that have been obtained from the investigation presentation will be useful for bringing updated and pertinent information with respect to use, as an impossible element in both the structure and the decorative disposal of the patrimonial buildings.

**KEYWORDS:** Heritage assets, heritage conservation, intervention in heritage structures, use of wood.



## INTRODUCCIÓN

Las estructuras patrimoniales, que en conjunto forman un centro histórico, según lo establece Orellana Arcentales, se constituyen por sí mismas como un eje central en la construcción de la identidad cultural y el sentido de pertenencia, esto en virtud de que recoge la historia, por medio de la existencia de estructuras patrimoniales que aún siguen presentes con el paso de los años, en razón de ello es imperante tener en cuenta la necesidad de su protección y preservación, recuperándolas en muchos casos de los estados deplorables en los que se encuentran ya sea por falta de recursos económicos, falta de apoyo estatal o por negligencia de sus propietarios (Orellana Arcentales, 2021, p.9).

Cabe señalar además que el patrimonio, como ya se mencionó previamente se constituye como la identidad cultural de una determinada comunidad y por ende se sustenta como su herencia, misma que va tomando valor a medida que pasan los años, según lo establece Cracovia citado por Guamán Arpi, el patrimonio inclusive es el reflejo de los valores adoptados por un determinado

pueblo o localidad que se desarrolla en torno a dicho bien inmueble, pues este cuenta su historia misma, por medio de cada detalle, cada cimientito e inclusive en cada abolladura, si se perdiera dicha identidad en razón del deterioro o peor aún por la desaparición de dicha estructura patrimonial, se constituiría como un empobrecimiento cultural – patrimonial irreparable (Guamán Arpi, 2017, p.31).

Ahora bien, en lo que respeta al tema de investigación en concreto la madera cumple un rol fundamental, tanto en su uso, como en su conservación, en virtud de que se constituye como un elemento relevante en las estructuras y decoraciones de las edificaciones patrimoniales por su aporte de funcionalidad y belleza estética. La madera se constituye inclusive como un elemento ecológico importante para la preservación del medio ambiente, dada que además de ser duradera y eficiente, reduce la cantidad de emisión de dióxido de carbono en la atmosfera, recalcando además que es un material utilizado a lo largo de la historia y por distintas comunidades, que inclusive concebían sus construcciones únicamente a base de madera, como se detallará a lo largo del presente trabajo investigativo (Enríquez Morocho, 2014, p.16).

La presente investigación con el tema “Estado del arte en relación del uso de la madera para intervención en el patrimonio edificado” inicia estableciendo contextualizaciones básicas referente a la conservación, preservación y el uso de la madera en el patrimonio cultural edificado, teniendo como objetivo principal el generar un estado del arte en relación del uso de la madera para intervención en bienes patrimoniales mediante búsqueda bibliográfica con la finalidad de aportar un documento con información técnica, teniendo en cuenta que el producto final es proponer estrategias para intervención en bienes patrimoniales mediante síntesis investigativa para dar a conocer información técnica de la conservación de bienes patrimoniales.

## CONTEXTUALIZACIÓN

### MACRO

Dentro de la arquitectura la protección, conservación y restauración de edificios patrimoniales tiene como finalidad la recuperación de dichas edificaciones en las cuales se busca no cambiar el origen de la construcción, sino que por el contrario pretende: que se conserve la mayor parte del mismo, ahora bien es

importante señalar que la madera como herramienta de construcción, además de ser parte de la estructura y decoración de los bienes patrimoniales, es un elemento esencial, dentro del enfoque cultural y el sentido de pertenencia que tienen los bienes patrimoniales para una determinada población.

Es importante recalcar que la UNESCO (2008), estableció en el año 2003 como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad “El trabajo de la madera de los zafimaniry” como se observa en la figura 1, sin embargo no fue hasta el año 2008 cuando se dio su inscripción, de lo cual se desprende un criterio trascendental para el presente caso de investigación, pues para esta comunidad ubicada en el sureste de Madagascar la madera se constituye como un elemento esencial de construcción desde su arquitectura ancestral, esto en razón de que se puede encontrar madera en la elaboración de absolutamente toda su estructura, esto incluye paredes, vigas, postes, ventanas, herramientas, entre otras.

Cabe señalar que no se utilizó un único tipo de madera, sino que se usaban alrededor de veinte tipos diferentes de madera para cada objeto, es decir cada construcción cuenta con sus particularidades.

FIGURA 1

Casa de madera de los Zafimaniry



Nota. Adaptado del artículo "El trabajo de madera de los Zafimaniry" [Fotografía], por UNESCO, 2008. (<https://ich.unesco.org/es/RL/el-trabajo-de-la-madera-de-los-zafimaniry-00080>).

Por otra parte, El Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS, 2017) pretende como objetivo principal, preservar el patrimonio construido en madera, esto incluye "sus sistemas estructurales y sus detalles de todas las épocas como parte del patrimonio cultural del mundo". Por medio de los principios dictados por ICOMOS para la conservación de patrimonio construido en madera se puede reconocer las estrategias y técnicas de intervenciones adecuadas, que se deben seguir para la preservación de la madera.

Cabe señalar además que otro

instrumento internacional, que resulta fundamental para el conocimiento pleno de la conservación de bienes patrimoniales es: la Carta de Cracovia, la cual fue redactada en el año 2000, cuyo principal objetivo es: manejar un control medioambiental, que se sustente en la restauración, renovación y rehabilitación de las estructuras arquitectónicas patrimoniales, pues en dicha Carta se sostiene que el patrimonio arquitectónico es de vital importancia para la identificación cultural, es menester señalar que para la construcción de la Carta de Cracovia fue importante el apoyo de ICOMOS, ICCROM (Centro Internacional de Estudios para la Conservación y la restauración de Bienes Culturales) y la Unión Europea, y que contiene los criterios fundamentales para la conservación y restauración del patrimonio (UNESCO, 2000, p. 3).

Finalmente un claro ejemplo de preservación de madera en construcciones patrimoniales a nivel internacional, se suscita en Polonia, es un país comprometido con la gestión de conservación del patrimonio arquitectónicos construidos en madera, como son los casos concretos de dieciséis denominadas "Tserkvas" como se evidencia en la figura 2, la cuales son iglesias, construidas en madera, ubicadas en la región

de los cárpatos en Polonia y Ucrania, mismas que se sustentan como un ejemplo excepcional de edificios de madera eclesiástico que cuentan con planos tripartitos, cúpulas piramidales, decoración y mobiliario interior, y por otra parte un grupo de iglesias de madera pertenecientes a la región de Małopolska cerca de Cracovia, las cuales se constituyen no solo como una obra arquitectónica en madera, sino que también representan la continuidad y resistencia de su pueblo (UNESCO, 2017, pp.80-82).

Sin embargo, a pesar de que se cuente con infraestructuras que son un claro ejemplo de conservación, la escasa información con respecto a técnicas de preservación y cuidado de bienes patrimoniales en el patrimonio edificado, sigue siendo muy limitado o de difícil acceso, por lo que es necesario que organismos internacionales como la UNESCO e ICOMOS, brinden estrategias e información de libre acceso, con respecto al tema, teniendo en cuenta que pueden ser criterios aportados por profesionales que tienen a su alcance tecnologías de mejor calidad e innovadoras.

**FIGURA 2**

Tserkvas de madera ubicadas en la región de Cárpatos



Nota: Adaptado de la "Revista del patrimonio mundial: número especial, 84" (p.80) [Fotografía], por UNESCO, 2017. ([https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000250321\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000250321_spa)).

## MESO

En el continente Americano de forma específica, en la isla de Cozumel, México, durante el siglo XIX, la madera empezó a tener gran relevancia como material de construcción, esto en razón de que, gracias a ella resultó viable que se fabricarán y construyeran elementos ornamentales de decoraciones victorianas, sin embargo la arquitectura "anglo-caribeña" como se evidencia en la figura 3 la Isla de Cozumel como resultado de los huracanes suscitados en el siglo XX, en su gran mayoría desaparecieron, no obstante, no deja de ser un claro ejemplo del uso de la madera en estructuras patrimoniales, pues aquellas que lograron

mantenerse después de dicho fenómeno natural, son preservadas hasta la actualidad (Pérez León, 2009, p.11).

### FIGURA 3

Arquitectura en madera en Cozumel, siglo XIX



Nota: Adaptado del artículo La arquitectura en madera en Cozumel (p.135). [Fotografía], por Pérez León, 2009. Dialnet.

Por otra parte, en Ecuador se puede establecer que previo a la emisión de la Constitución de la República del Ecuador del año 2008, la protección y salvaguarda de los bienes patrimoniales era consolidada como una realidad utópica, pues inclusive se podía evidenciar el detrimento no solo de los bienes físicos, sino de la calidad de vida de quienes los habitan, esto en consecuencia de que al deteriorarse los bienes patrimoniales, todo su entorno luce desgastado y abandonado, no solo por el Estado Central, sino por los entes municipales.

La Constitución de la República del Ecuador manda que uno de los deberes del Estado es la protección de los bienes patrimoniales nacionales, es evidente que dentro del presupuesto del Estado no se designan recursos suficientes para el mantenimiento de edificaciones patrimoniales y lo más preocupante es que la sociedad no les presta interés a dichas edificaciones.

En el caso concreto de estudio como una problemática se ha visto reflejado un desplazamiento total de la madera como material de construcción y restauración, pues si bien es cierto como consecuencia de que en regiones tropicales por cuestiones de humedad, incendios o inundaciones no constituye un material factible para la construcción, hay que tener en cuenta que muchos de los bienes patrimoniales desde 1880 están constituidos a base de madera, en la región Sierra por cuestiones climáticas la sociedad prefería madera, pues a comparación de la tierra o el cemento consideraban a la madera como un material mucho más cálido para los detalles internos de las edificaciones que ahora se constituyen patrimoniales.

Ahora bien, es evidente que aparentemente la legislación ecuatoriana ampara la protección y preservación de los

bienes patrimoniales, sin embargo, es palpante el problema con respecto a la falta de información y políticas que velen por el correcto cumplimiento de las leyes establecidas en la Constitución de la República y la Ley de Patrimonio Cultural, por lo tanto en vista de la falta de información con respecto al tema se debe procurar que desde el departamento correspondiente es decir el INPC, se busque fomentar y concientizar a los propietarios del bien patrimonial edificado, brindando información oportuna.

## MICRO

Tras una consultoría realizada en Ambato, la capital de la provincia de Tungurahua perteneciente a Ecuador se determinó que existen alrededor de 600 bienes patrimoniales en dicho cantón, ubicados en su mayoría en zonas rurales. Estos resultados evidenciaron que, a diferencia de años anteriores, en donde los censos mostraban que habían más de 700 inmuebles patrimoniales en zonas rurales, el mismo número de construcciones actuales es mucho menor siendo únicamente de 420. Dicho censo mostraba que en las zonas urbanas del cantón existían poco menos de 200 bienes patrimoniales en pie, pero al menos 5 de ellas se habían convertido en museos tras ser restaurados por el municipio de la ciudad.

En cambio, aquellas obras que son de menor alcance no siempre se ven beneficiadas por intervenciones con materiales adecuados, en virtud de que los recursos son más limitados, no obstante, de igual modo se intervinieron intentando salvaguardar un patrimonio familiar (Gilles, 2015).

Varios de los inmuebles no pueden ser utilizados por el estado de sus paredes y estructuras que, al ser de madera, es fácilmente atacable por agentes destructores, principalmente biológicos, y en varias ocasiones deben ser sustituidas o restringidas. A pesar de ello, existen inmuebles en donde los elementos de madera no se encuentran dañados en su totalidad y se le puede volver a otorgar la capacidad de trabajo mecánico. Sin embargo, hay ocasiones en donde son partes insustituibles por su valor histórico y la opción más lógica es su consolidación.

Finalmente, se puede evidenciar la problemática con respecto a la falta de información para la preservación de los bienes patrimoniales de la zona 3, en donde al estar presentes la mayoría de inmuebles patrimoniales en zonas rurales y por falta de información a la población rural, es imposible que se logre una preservación idónea.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

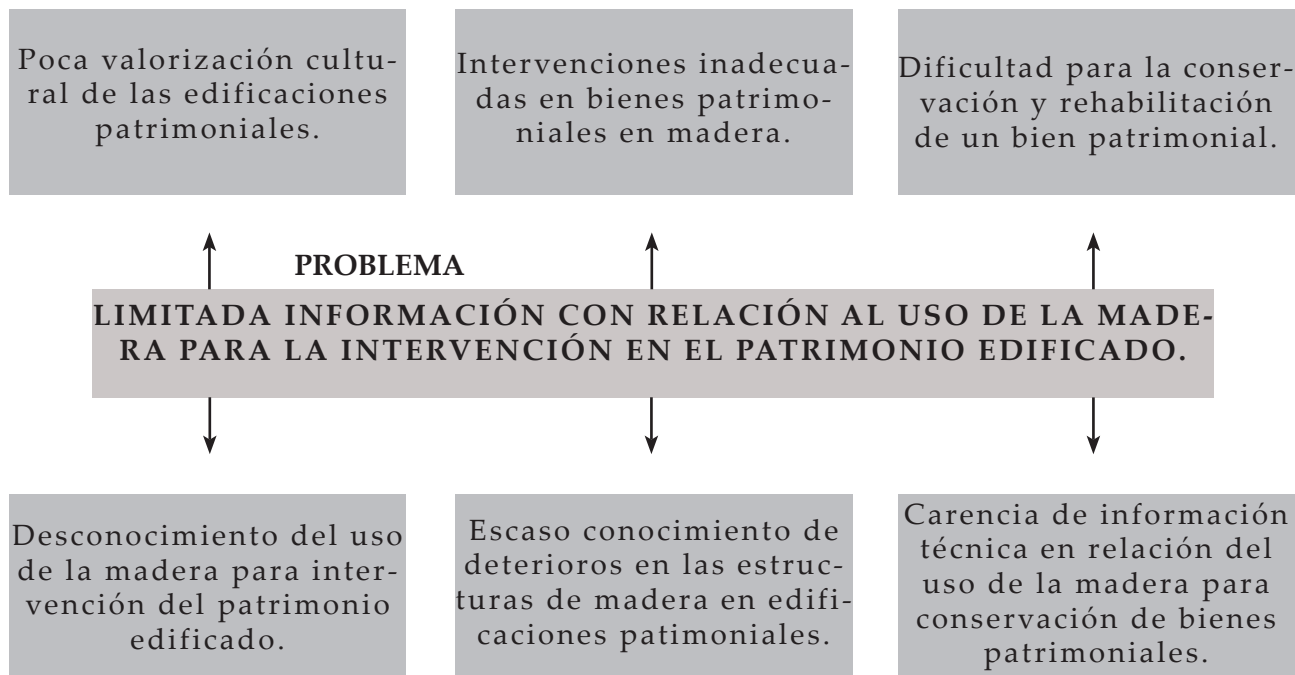
Limitada información con relación al uso de la madera para la intervención en el patrimonio edificado.

## ÁRBOL DE PROBLEMAS

FIGURA 4

Árbol de problemas.

### EFFECTOS



### CAUSAS

## JUSTIFICACIÓN

La pertinencia del presente proyecto reside en la limitada información clasificada existente sobre el uso de la madera para intervención en el patrimonio edificado, el patrimonio es algo primordial dentro del área de la construcción y de la sociedad el cual se ha visto reflejado que no hay la suficiente importancia y interés por la conservación del mismo, el cual se realiza una investigación bibliográfica para determinar y proponer estrategias para intervención en bienes patrimoniales.

La relevancia de la presente investigación se centra en que no existe información clasificada en cuanto a la intervención de la madera de los bienes patrimoniales, por lo cual, con el presente trabajo, se contara con información esencial, pormenorizada y detallada en cada particularidad para el mantenimiento y rehabilitación de espacios patrimoniales.

La importancia del presente proyecto de investigación reside en determinar la trascendencia de las estructuras arquitectónicas como fuentes de identificación cultural y sentido de pertenencia, además de determinar el rol que cumple la madera en la consolidación

y construcción de dichas estructuras. Por otra parte, se podrá determinar mecanismos de conservación y preservación de la madera.

Además, cabe señalar que la presente investigación se centra en determinar los principales problemas que afectan a las estructuras patrimoniales, una vez determinados los factores es importante que por medio del estudio bibliográfico se distinga que existen tanto daños estructurales, como daños en los elementos de diseño, y por ende sintetizar cuales serían las posibles soluciones que se plantearán en base la investigación.

Los beneficiarios directos del presente trabajo será los profesionales de la arquitectura y como beneficiarios secundarios quienes tengan en su dominio estructuras patrimoniales, pues la consecuencia de que un arquitecto tenga pleno conocimiento de los tipos de madera y la importancia de ella en los bienes patrimoniales generará que realice un trabajo óptimo en la preservación de estos. Por otra parte, es una investigación viable pues se cuenta con los recursos bibliográficos necesarios.

La viabilidad de la investigación es muy amplia, en virtud de que se cuenta con información bibliográfica amplia,



además de criterios y estrategias brindados por distintos organismos internacionales como el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS) y a nivel nacional con los lineamientos brindados por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC).

## PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Qué información existente aporta a la conservación de la madera en bienes patrimoniales?
- ¿Qué condiciones tiene la madera que se encuentra en estructuras patrimoniales en abandono?
- ¿Existe una fuente de consulta con estrategias para la intervención en bienes patrimoniales?

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

- Generar un estado del arte con relación al uso de la madera para intervención en bienes patrimoniales mediante búsqueda bibliográfica con la finalidad de generar un documento con información técnica.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la información existente del uso de la madera y los diferentes tipos de madera que se utiliza para la intervención en conservar las estructuras de un bien patrimonial mediante revisión bibliográfica.
- Determinar los deterioros más comunes en las edificaciones patrimoniales mediante búsqueda bibliográfica para proponer estrategias de conservación de la madera.
- Proponer estrategias para intervención en bienes patrimoniales para dar a conocer información técnica de la conservación de bienes patrimoniales.

## MARCO TEÓRICO

### FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL Y TEÓRICO

Como parte del presente trabajo es importante plasmar tanto un fundamento conceptual para tener claras ciertas definiciones de los términos necesarios para el análisis y comprensión del tema, por otra parte, es imprescindible también contar con una fundación teórica en donde se plasmen las recomendaciones y estrategias para el uso de la madera en estructuras patrimoniales y su preservación.

### FUNDAMENTO CONCEPTUAL

El patrimonio arquitectónico según lo establece Lema Guamán (2017) se constituye como edificaciones en donde los materiales de construcción que se distinguen son el “adobe y bahareque, cubierta de teja, balcones en madera tallada y hierro forjado, puertas y ventanas”, como se evidencia en la figura 5, es importante recalcar que tanto en la parte interior de las edificaciones como en sus jardines y patios se encuentran deslumbrantes trabajos en madera. El patrimonio arquitectónico de Ecuador plasma en dichos bienes patrimoniales las costumbres americanas adaptada al estilo de construcción europeo (p. 105).

estilo de construcción europea (p. 105).

Por otra parte, se puede conceptualizar al patrimonio arquitectónico como la agrupación de espacios y estructuras arquitectónicas tradicionales e históricas, esto incluye lugares arqueológicos y paleontológicos que se constituyen en un lugar determinado, denominado asentamiento social, esto puede ser tanto en localidades urbanas y rurales que tenga valor desde la línea arquitectónica, histórica sociocultural y estética (Rey Pérez, 2017, párr. 45).

FIGURA 5

Material de construcción, Bahareque



Nota: Adaptado de YUSO Recopilación y clasificación de materiales. [Fotografía], (<https://yusomaterialterna.wordpress.com/artesanales/barro/bahareque/#jp-carousel-530/>).

El patrimonio cultural, según lo establece González García (2011) se constituye como los rasgos heredados que distinguen y anexan a una comunidad en concreto, por lo que se vinculan gracias a la riqueza tanto material como inmaterial que los rodea. Esto en virtud de que las acciones que realiza el hombre vienen en conjunto con la práctica social y lo que el hombre desarrolla en su entorno a lo largo del tiempo y de la historia y como resultado de ello se genera el patrimonio cultural de un determinado asentamiento social (p.14).

En lo que respecta a la rehabilitación arquitectónica Espinosa citado por Félix Rosas (2019) establece que se trata de la intervención efectuada en las estructuras arquitectónicas con la finalidad de mejorar su estado, como consecuencia de dicha intervención es evidente conseguir beneficios, entre ellos se encuentra el perfeccionamiento de la estructura, adecuaciones de estructuras en mal estado, condiciones de vida y hábitat dignos con acceso a mejores servicios básicos y el alcance de nuevos recursos que posibiliten mejores condiciones de vida (p.49).

La restauración constituye el desarrollo de un proceso de mantenimiento y conservación de un inmueble

patrimonial, manteniendo en medida de lo posible las características estéticas e históricas del mismo, con la finalidad de que la estructura pueda quedar en condiciones óptimas y habitables o ya sea que su uso sea destinado para fines culturales turísticos, como el caso de las casas culturales o casas museo, por lo que el mantener las condiciones estructurales con las que fue construida es esencial pues únicamente de esa manera se podrá visualizar de manera genuina su esencia (Alemán Carmona, 2019, p. 63) .

Acotando a lo antes mencionado se puede establecer que la restauración constituye un procedimiento de operaciones arquitectónicas que pretenden restituir el estado original es decir el aspecto que tenía el inmueble previo al paso de los años y a los daños por los cuales se ha visto afectada su estructura, esto con el objetivo de mantener tanto su identidad como el de la colectividad que lo rodea y que de esta forma pueda ser un elemento que sume al paisaje urbano arquitectónico (Félix Rosas, 2019, p. 54).

La madera según lo establece Granda Castillo se constituye como un material que contiene una gran capacidad de elasticidad en temas de construcción, por otra parte cabe señalar que proviene de los troncos de los distintos

tipos de árboles, lo cual genera que se cuente con una gran variedad de maderas idóneas para funciones distintas. Hay que tener en cuenta que una de las principales propiedades de los árboles es; que al cumplir un ciclo anual se forma un nuevo anillo el cual refleja en muchos casos la durabilidad de la madera, sumado a que cada anillo se encuentra recubierto de fibras de celulosa unidas con lignina (p.34).

Por otra parte Silva Aldás establece en cuanto a la definición de la madera, que se trata de uno de los recursos naturales más primitivos con los que cuenta la humanidad, dicho material a brindado herramientas de construcción, combustible y vivienda al hombre a lo largo de la historia, las propiedades que posee la madera han permitido que se convierta en un material funcional y llamativo estéticamente, en especial se lo puede observar en las construcciones de edificaciones patrimoniales (p.47).

La madera según Carpiño Ñauta, 2017; se clasifica en maderas blandas y duras. En lo que respecta al primer tipo de madera, es decir las maderas blandas, su principal característica es que suelen tener tonos claros y nudos frecuentes en su estructura, cabe recalcar que, son más económicas que las maderas duras,

dentro de este tipo de maderas se puede encontrar específicamente el pino y coníferas, los cuales crecen regularmente en zonas frías.

Por otra parte, las maderas duras, contrario a las maderas blandas, poseen colores más oscuros y su estructura es más fuerte y menos elástica, teniendo en cuenta que inclusive son más difíciles de adquirir y su costo es más elevado, cabe señalar además que este tipo de maderas son muy cotizadas tanto por su belleza como por su resistencia y durabilidad, los ejemplos más claros de maderas duras son: la caoba, el roble y el nogal (pg.20).

La madera se constituye como un material que se encuentra compuesto de manera específica por células, cabe señalar que al ser un producto extraído de distintos tipos de árboles posee determinadas particularidades que la distingue al momento de cumplir funciones determinadas y específicas, una vez que la madera es cortada y seca, uno de sus usos principales es la construcción, desde tiempos pasados en América Latina, como en el caso de la época de la Colonia en donde el diseño arquitectónico para sus detalles, piso e incluso paredes se sustentaba en la madera (Carreras Rivery, 2018, p.5).

## FUNDAMENTO TEÓRICO

Según lo establece Guevara Patiño Ragnhilg (2016) el estado del arte es una categoría central y deductiva que se aborda y se propone como estrategia metodológica para el análisis crítico de las dimensiones política, epistemológica y pedagógica de la producción investigativa en evaluación del aprendizaje. La finalidad de este escrito es elaborar una reflexión epistemológica sobre la construcción de un estado del arte de un objeto de estudio. Eso significa que a partir del análisis gnoseológico se concibe el proceso metodológico y técnico de la investigación. La concepción del estado de la cuestión como estrategia metodológica ha venido evolucionando. En este caso la definimos como una investigación de investigaciones. En la actualidad se ha convertido en una herramienta esencial en universidades y centros de investigación para revisar la situación actual de conocimiento de su producción investigativa, hacer un balance de esta y crear nuevos escenarios de formación e investigación en los respectivos campos de interés.

La Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, en su 17a, reunión celebrada en París del 17 de octubre al 21 de noviembre de 1972, en su artículo 4 establece que:

“Cada uno de los Estados Parte en la presente Convención reconoce que la obligación de identificar, proteger, conservar, rehabilitar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio cultural y natural situado en su territorio, le incumbe primordialmente. Procurará actuar con ese objeto por su propio esfuerzo y hasta el máximo de los recursos de que disponga, y llegado el caso, mediante la asistencia y la cooperación internacionales de que se pueda beneficiar, sobre todo en los aspectos financiero, artístico, científico y técnico” (UNESCO, 1972, art.4).

En base a lo antes mencionado se puede establecer que es un deber de cada uno de los ciudadanos que conforman los Estados parte el velar por el cuidado y mantenimiento de los bienes patrimoniales, pues hay que tener en cuenta que no solo es responsabilidad de los

## ESTADO DEL ARTE

Gobiernos si no del nivel de educación y cultura de cada habitante para poder brindar a las generaciones futuras una identidad cultural clara, que les permita comprender los procesos históricos del desarrollo del que han sido partes sus generaciones pasadas y de todo lo que se ha construido con el pasar del tiempo.

La madera como un material de restauración, no ha sido contemplado desde el principio de la historia, pues según Nuere, no fue hasta el final del siglo XX, en donde a base de distintos estudios, se ha comprobado que elementos comunes en la construcción y fuertes como el acero y el hormigón, no pueden remplazar estructuralmente a la madera, en virtud de que los materiales previamente mencionados al sustituir a la madera pueden generar problemas en la intervención por distintos factores como su peso, textura y densidad, hay que tener en cuenta que cada material posee sus propias singularidades, por lo cual es imperante que en materia de restauración de las estructuras patrimoniales, se preserve en la medida de lo posible el mismo material con el que fueron construidas por medio de procesos de restauración y de no ser el caso, remplazarlos por elementos de similares o cercanas características (pg.124).

Como parte de la ejecución del estado del arte del presente trabajo se aplicó información bibliográfica en base a: textos doctrinales, tesis de pregrado y artículos de revistas indexadas, relacionados a las edificaciones patrimoniales y al uso de la madera.

El artículo científico sobre la construcción con madera en la ciudad de Cuenca Ecuador, elaborado por Quesada Molina (2016), tiene por objetivo aportar al conocimiento con referencia a las estructuras arquitectónicas patrimoniales realizadas en madera en la ciudad de Cuenca, demostrando además que pueden llegar a ser más duraderas que las construcciones patrimoniales elaboradas de otros materiales (p. 1).

La metodología empelada en la investigación previamente mencionada es de carácter cualitativa, en virtud de que se busca explicar la importancia de la madera en edificaciones patrimoniales y como ellas han influido en la vida e historia de un asentamiento en concreto que en este caso es la ciudad de Cuenca (Quesada Molina, 2016).

Como parte del aporte brindado por la publicación se establece que la abundancia de recursos forestales desde la época colonial hizo que se utilizase madera de muy buena calidad en las edificaciones, tales como el roble, cedro y aliso eran los más apetecidos en la construcción. Por otra parte, es importante señalar que los lugares en donde se encontraba la madera en gran cantidad eran en: corredores, alrededor de los patios, elaborando pilares y capiteles tallados a mano (Quesada Molina, 2016, pp. 3-5).

Por otra parte, cabe recalcar que la investigación cualitativa, por medio de recursos bibliográficos y el estudio de campo realizado en las estructuras patrimoniales de Cuenca se ha podido establecer que las estructuras analizadas a lo largo de la investigación se constituyen como una base de estudio de la estructuras patrimoniales y que además de ello se determinó que, la madera es un material de construcción importante para los detalles arquitectónicos patrimoniales, sumado a ello se demostró que para una excelente construcción no se necesita la mejor madera o la más alta en referencia a costos, sino que por el contrario es importante su mantenimiento y conservación (Quesada Molina, 2016, p.15).

El proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Arquitecta de Interiores, titulado: Resignificación de espacios patrimoniales en desuso en la ciudad de Ibarra a través de la rehabilitación arquitectónica, elaborado por Félix Rosas (2019) tiene por objetivo “Considerar la resignificación como método para otorgar un nuevo sentido de empleo de las edificaciones patrimoniales en desuso de Ibarra” (p.19).

En cuanto a la metodología de investigación aplicada al proyecto de investigación previamente mencionado, se establece que es una investigación tanto cuantitativa, como cualitativa que pretende por medio de investigación de campo, exploratoria y descriptiva establecer el impacto de la rehabilitación de las edificaciones patrimoniales (Félix Rosas, 2019, pp. 57-60).

Es importante recalcar que por medio de la aplicación de la metodología previamente establecida, específicamente por medio de las encuestas fue viable establecer que en su mayoría las estructuras patrimoniales estudiadas se encuentran en estados de conservación deplorables, o aquellas que aún se encuentran habitables, son utilizadas como medio de comercio, lo cual genera una pérdida de identidad cultural, por lo cual

su uso y conservación no se encuentra justificado, en razón de que, lo idóneo sería que sean utilizados para exposiciones de arte o actividades culturales que permitan mantener viva la historia de ese determinado lugar (Félix Rosas, 2019, pp. 94-95).

El aporte que brinda el trabajo de investigación es de gran valor, en razón que, se establece que las edificaciones patrimoniales surgen en su gran mayoría como resultado de la Colonia, entre sus materiales de construcción sobresalen la madera, la piedra y la teja, sin embargo un problema palpante es la falta de mantenimiento y conservación de dichas estructuras, en virtud de que, sus propietarios, ya sea por descuido o falta de recursos económicos y eso sumado a fenómenos naturales como la lluvia generan que los materiales de la construcción se encuentren en estados deplorables, evidenciando de esta manera que es tanto responsabilidad del propietario, como del Estado el velar por la preservación de dichos bienes (Félix Rosas, 2019, pp. 42-43).

El Trabajo Final del Máster Oficial en Conservación del Patrimonio Arquitectónico de la Universidad Politécnica de Valencia., titulado: Gestión de uso y riesgos del patrimonio inmueble en el Ecuador.

El caso del palacio municipal de Vinces, elaborado por Godoy Carrera, tiene por objetivo: analizar los problemas relacionados el mantenimiento de los bienes patrimoniales en Ecuador y desarrollar técnicas que le permitan garantizar el mantenimiento de los bienes inmuebles en mención (p.2).

Cabe señalar que la metodología cualitativa aplicada para el trabajo de investigación de Gestión de uso y riesgos del patrimonio inmueble en el Ecuador. El caso del palacio municipal de Vinces es en base a un estudio en donde se realizó un primer acercamiento a nivel nacional, para el análisis de la problemática desde un ámbito global, y por ende comprender las problemáticas ante las cuales se enfrenta el Patrimonio Cultural en el Ecuador (Godoy Carrera, p.4).

Por medio de la metodología aplicada en el presente proyecto de investigación, es decir en base al estudio bibliográfico, se evidencio que; la arquitectura empelada en el Antiguo Palacio Municipal de Vinces es un reflejo de la identidad histórico – cultural, en donde resaltan materiales de construcción como la madera y cielo raso.

El desarrollo del trabajo brinda conocimiento sobre las afectaciones desencadenadas de los fenómenos



naturales sobre las estructuras patrimoniales, de manera especial sobre “aquellos cuyos materiales son de tierra y madera; ocupados por vivienda y por equipamientos de servicios culturales (museos, archivos, bibliotecas, salas de espectáculo, e iglesias que incluyen bienes del patrimonio mueble y documental depositados en esos contenedores) lo que amplía el nivel de afectación” (Godoy Carrera, p.20).

Por otra parte, el texto doctrinal referente a los Principios para la Conservación del Patrimonio Construido en Madera emitido por el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS, 2017) tiene por objetivo “definir los principios básicos y prácticas pertinentes en la más extensa variedad de casos internacionales para la protección y conservación del patrimonio construido en madera con respecto a su significado cultural” (p.1).

El texto doctrinal previamente mencionado, es de carácter cualitativo, ya que establece tanto las definiciones como los criterios de conservación que deben ser tomados en cuenta al realizar intervenciones en edificaciones patrimoniales que tengan como elemento de su construcción a la madera, esto sumado a los principios que se detallan,

lo cuales son fundamentales no solo para preservar dichos bienes únicamente de forma estructural sino también en su valor histórico – cultural.

Como aporte del texto doctrinal, el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (2017), detalla la manera idónea en cómo se debe ejecutar el mantenimiento de las estructuras históricas, conservando su autenticidad, lo cual incluye “su configuración, materiales, ensamblado, integridad, valores patrimoniales arquitectónicos y culturales, respetando los cambios a lo largo de su historia. Para ello se debería conservar en la medida de lo posible todos los atributos definitorios de su carácter” (p.2).

El artículo científico Planeación del manejo forestal con fines patrimoniales, elaborado por Mendoza Briseño (2021), publicado por el Instituto de Ecología, A.C. INECOL Vol. 27 Núm. 1, tiene por objetivo lo siguiente:

Demostrar que se puede diseñar un programa de manejo forestal maderable persistente tipo MSP capaz de seguir los principios SP y cumplir los propósitos de gestión responsable del patrimonio del productor, sujeto a restricciones arbitrarias de custodia de aquellos valores naturales en el bosque que son de interés público (p. 3).

Como parte de la metodología de investigación se aplica el método científico, “analizando los métodos de manejo forestal usados en México, en donde las calidades del sistema patrimonial se ejemplifican a partir de un programa de manejo forestal autorizado con MSP para el ejido Kankabchen, Quintana Roo, México. Dichas calidades se comparan, para fines de ilustración” (Mendoza Briseño, 2021, p. 1).

El aporte del presente artículo se sustenta en enfocar la importancia de la preservación y mantenimiento de la madera, que ya se encuentra en las estructuras patrimoniales, mas no en tratar de remplazarla por nuevas, esto debido a que según plantea el autor “el manejo forestal ha sido una actividad con su propio basamento teórico desde las primeras escuelas forestales en la Europa de inicios del siglo XIX, bajo la ilusión fantástica de que el bosque es un recurso renovable”. Sin embargo, en la actualidad es evidente que la selva y por ende los árboles de donde se obtiene la madera no es un recurso renovable (Mendoza Briseño, 2021, p. 2).

La tesis para la obtención del título de arquitecto titulado: Diseño, desarrollo e implementación de un sistema de información para el monitoreo del Patrimonio edificado de la ciudad de Cuenca,

basado en un modelo de Conservación Preventiva, elaborado por Lema Guamán (2017) tiene por objetivo lograr la conservación preventiva de los bienes patrimoniales (p. 75).

La metodología aplicada en el trabajo previamente mencionado se sustenta en el método cualitativo, por medio del análisis de estudios preliminares del expediente del INPC, los cuales se basan en la información teórica y la información del área, además de utilizar la metodología descriptiva empleada en el análisis Histórico de los bienes patrimoniales de la ciudad de Cuenca (Lema Guamán, 2017, p.46).

Acotando a lo antes mencionado el aporte que brinda la tesis Diseño, desarrollo e implementación de un sistema de información para el monitoreo del Patrimonio edificado de la ciudad de Cuenca, es que realiza un énfasis en la importancia de la preservación las estructuras arquitectónicas coloniales que han sido observadas a lo largo del desarrollo de la tesis en mención en donde se observó que las edificaciones:

Han sido construidas con madera, muros de adobe o bahareque y cubierta de teja artesanal. Se puede observar también el manejo de elementos

arquitectónicos constantes en las edificaciones, como portales, columnas y vigas de madera, balcones, balaustradas, cubiertas inclinadas, aleros, canchillos, puertas y ventanas de madera; y, aunque estos elementos tienen texturas y colores diferentes dependiendo del inmueble, dotan de una homogeneidad expresiva (Lema Guamán, 2017, p.61).

Por otra parte, el trabajo de titulación: Identificación y estudio de factibilidad de reutilización del patrimonio arquitectónico en el barrio del Astillero para su caracterización como modo turístico histórico, Guayaquil 2016, elaborado por Reyes Vera (2017), tiene por objetivo realizar el estudio de factibilidad arquitectónica de reutilización de las edificaciones consideradas patrimoniales del Barrio del Astillero (p.3).

En lo que respecta al método utilizado es de carácter científico, en el cual se realizó como primera etapa la investigación de los bienes patrimoniales existentes en el Barrio del Astillero, posterior a ello la recolección y procesamiento de la información y finalmente las conclusiones, sin dejar de lado que también se utilizó el método de síntesis y análisis, importante para determinar las técnicas para la preservación de las estructuras patrimoniales del lugar (Reyes Vera, 2017, p.9).

El aporte que brinda el presente trabajo de investigación permite analizar que para que se ejecute la restauración de edificaciones patrimoniales es necesario contar con la asesoría de peritos especializados en temas estructurales y arquitectónicos quienes cuenten con la capacidad de realizar los análisis y estudios con respecto a la preservación y reutilización de los materiales presentes en la edificación, esto en razón que una adecuada intervención permite que se cumpla el objetivo genuino de la preservación patrimonial del inmueble (Reyes Vera, 2017, p.8).

La tesis doctoral titulada: El patrimonio arquitectónico como suma de valores y fuente de identidad. estudio de un caso: la obra construida de Pablo Neruda y su “poética del habitar”, elaborada por Ventacourt León (2017), tiene por objetivo analizar el valor de los bienes patrimoniales, no solo como un objeto, sino como parte de la construcción de la identidad (p. 9).

En lo que respecta a la metodología empleada de la tesis doctoral previamente mencionada es bibliográfica descriptiva, debido a que se enfoca en analizar la evolución de

los términos monumento, patrimonio, identidad cultural y valor, importantes para comprender la incidencia que tiene los bienes patrimoniales en la construcción de la identidad cultural de un asentamiento concreto de personas que habitan cerca o en el bien patrimonial (Vetancourt León, 2017, p. 80).

El aporte de la tesis doctoral El patrimonio arquitectónico como suma de valores y fuente de identidad. estudio de un caso: la obra construida de Pablo Neruda y su “poética del habitar” establece la importancia del bien patrimonial, no solo como un bien inmueble, sino que por el contrario el valor que alcanza con las personas que se identifican con la obra de Neruda como una poesía plasmada en una estructura patrimonial (Vetancourt León, 2017, p. 448).

Finalmente se puede concluir que, el estado del arte ha sido de gran aporte para el desarrollo del trabajo de integración curricular: “Estado del arte en relación del uso de la madera para intervención en el Patrimonio edificado”, que ha permitido analizar y comprender la importancia de los bienes patrimoniales y la incidencia que tiene la madera dentro de los mismos.

## METODOLOGÍA

### • LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Línea 3: Teoría, Crítica y Patrimonio Cultural (EPAC, Estudios de Patrimonio y cultura).

### • SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN

### • ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

El enfoque en el cual se sustenta el presente trabajo de investigación es cualitativo, debido a que, pretende hacer una recolección y análisis integral de los datos bibliográficos recabados con respecto al uso de la madera en las estructuras arquitectónicas patrimoniales, y la manera en la que se debe preservar los mismos. De esa manera se podrá obtener información que permita el desarrollo del trabajo investigativo y responder las interrogantes planteadas.

### • NIVELES DE INVESTIGACIÓN

1. Descriptiva: Consiste en determinar el fenómeno, contexto y la manera en la que se presenta, detallando tanto la problemática como sus posibles soluciones, por lo que es posible como resultado del trabajo describir los conocimientos obtenidos.

2. Explicativo: El presente trabajo de investigación es de carácter transversal, debido a que pretende no solo describir conceptos o la problemática en sí, sino que también está dirigido a explicar las razones por las que se da el fenómeno y también exponer las razones de porque suceden.

3. Transversal: Dentro de los niveles de investigación del presente trabajo, se determina que es transversal debido a que se genera una comparación entre el resto de los materiales de construcción de bienes patrimoniales y el uso de la madera.

- **MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN**

**Investigación Documental:**

La presente investigación se basa en el compendio de información de investigadores, reflejados en sus trabajos ya sea de revistas científicas indexadas, trabajos de titulación de pregrado, posgrado o maestría y en textos doctrinales que brindan información con respecto al uso de la madera y la preservación de bienes patrimoniales arquitectónicos.

Par el desarrollo de la investigación documental es primordial seguir tres pasos básicos que permitirán un desarrollo adecuado de la información; Primero se debe realizar una búsqueda

de fuentes bibliográficas idóneas y que brinden información certera como: revistas indexadas, artículos de investigación, trabajos de investigación y libros referentes al tema, posterior a ello se debe realizar un análisis profundo que aporte información al trabajo investigativo, para finalmente elaborar el producto final con vastos conocimientos verificados.

## APLICACIÓN METODOLOGÍA

### Objetivo específico número 1.

**Analizar la información existente del uso de la madera y los diferentes tipos de madera que se utiliza para la intervención en conservar las estructuras de un bien patrimonial mediante revisión bibliográfica.**

La madera como un elemento de construcción se constituye según lo establece Granizo (2017), como:

Un material consistente y firme que nace como producto de los distintos procesos de transformación a los cuales son sometidos los árboles de diferentes tipos como se evidencia en la figura 6, los cuales serán analizados

a lo largo de la presente información, es importante traer a colisión que la madera es utilizada como material de construcción desde épocas primitivas para la elaboración de viviendas, sin embargo, para que la madera tenga durabilidad es importante que se someta a procesos de conservación (p.56).

FIGURA 6

Tipos de madera



Nota: Adaptado de tipos de madera según su naturaleza [Fotografía] por Onlinesale (2022), (<https://onlinesale.cheaps2022.ru/category?-name=maderas%20duras%20y%20blandas>).

Ahora bien, como desarrollo del presente objetivo es importante detallar los tipos de madera que se encuentran en los bienes patrimoniales, estudiados de la zona 3, constituida por: Tungurahua, Cotopaxi, Chimborazo y Pastaza. Sumado a los criterios emitidos por los autores de los trabajos detallados en el estado del arte; entre los tipos de madera identificados se detallan los siguientes:

### Tipos de madera.

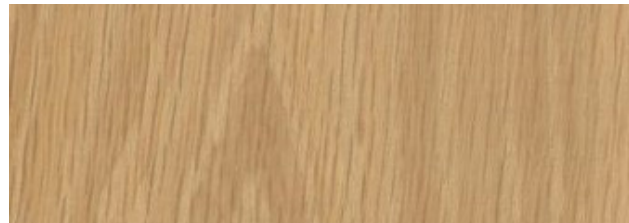
- **Maderas duras.**

Esta madera suele obtenerse de especies arbóreas que tienden a ser de crecimiento lento, haciéndolas más resistentes a diversos factores que pueden provocar fenómenos naturales y degradación, se utilizan con frecuencia para hacer vigas en edificios históricos. Estas maderas incluyen:

La caoba, misma que se constituye como un tipo de madera compacta de color marrón rojizo, y es ideal para zonas húmedas. Por otra parte, el roble como se evidencia en la figura 7 el cual se encuentra usualmente en los pisos. Sumado al conjunto de maderas duras el nogal, que es una de las maderas más resistentes y utilizada generalmente en panelados. Mientras que la teca, al ser igualmente una madera resistente a condiciones de humedad es ideal en ventanas y pisos de las estructuras patrimoniales (Granizo, p.66).

FIGURA 7

Madera roble



Nota: Adaptado de la madera de roble <https://maderame.com/enciclopedia-madera/roble/>

- **Maderas blandas.**

A diferencia de la madera dura este tipo de madera se desarrolla en menor tiempo, es más económicas y posee menos durabilidad, pero no significa que tenga menos ventajas, al contrario, el trabajo arquitectónico será más fácil. Mientras que el pino es más fácil de trabajar por su textura, se encuentra principalmente en balcones, ventanas y pisos, mientras que el cedro evidenciado en la figura 8, al ser un excelente aislante térmico, se le utiliza en losetas de madera. El seique en cambio, es una madera para vigas, escaleras, ventanas y pisos.

**FIGURA 8**

Madera cedro



Nota: Adaptado de la madera el cedron.  
<https://sites.google.com/site/materio-tecabeatriz/home/madera-el-cedro>

- **Maderas resinosas.**

Se evidencia que este tipo de maderas son utilizadas mayormente dentro de las estructuras patrimoniales, especialmente en cimentaciones y elementos decorativos, son además las más antiguas del final de la era primaria, por otra parte, es un tipo de madera idónea para la construcción de obras hidráulicas, debido a que son resistentes, entre las maderas se destacan: el pino, ciprés, abeto, alerce y el cedro.

**FIGURA 9**

Madera ciprés



Nota: Adaptado de la madera de roble  
<https://maderame.com/enciclopedia-madera/roble/>

- **Maderas aserradas.**

Las maderas aserradas son principalmente piezas que por medio de cortes transversales y longitudinales se usan para vigas, columnas, puertas y ventanas de las estructuras patrimoniales. Las maderas utilizadas para la elaboración del proceso de aserrado son: el eucalipto evidenciado en la figura 10, el colorado, arenillo y chanul.

Ahora bien, una vez establecidos los tipos de maderas que se encuentran en las estructuras patrimoniales, es oportuno detallar la intervención idónea, teniendo en cuenta según lo establece Carpio (2017):

Cuando un determinado tipo de madera no es afín a la nueva propuesta de restructuración, se debe realizar la intervención procurando ocasionar el menor daño posible y utilizando herramientas idóneas, por lo que es importante que siempre se contemple la posibilidad de reutilización de los materiales que se procederán a reiterar, y para ello es imperante que se mantengan dichos materiales en un lugar libre de humedad (p.100).

Por otra parte, de forma específica la restauración con respecto a ventanas y puertas se debe realizar, con todo cuidado el primer paso es eliminar las capas

de pintura existentes, esto debe hacerse con thiñer que es un adelgazador, luego las texturas completamente desgastadas deben reemplazarse con madera del mismo tipo, si no, reemplazarse con tablones de laurel.

FIGURA 10

Madera de eucalipto



Nota: Adaptado de madera de eucalipto . <https://www.madereria.com.mx/2019/05/29/madera-de-eucalipto-ideal-para-muebles-exteriores/>

- **Madera laminada.**

La madera laminada evidenciada en la figura 11 es un material impecable para las estructuras complejas y se puede dotar un aspecto único y elegante. Esta técnica de madera laminada consiste en fabricar elementos macizos el cual tienen una mayor resistencia siendo así por ensamble de tablas pequeñas, sin efectos, encoladas con adhesivos estructurales o por uniones en sus caras de forma tiendan a comportarse como una sola unidad.

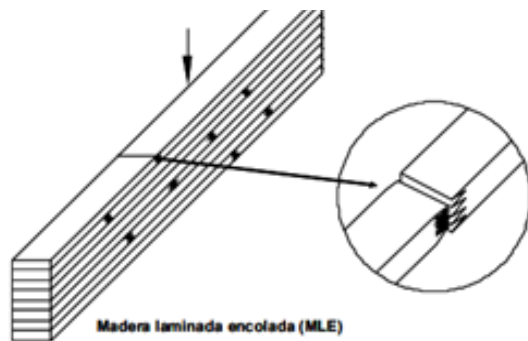


Las piezas que se forman tienen variedad de aplicaciones como son: columnas, vigas, viguetas, cerchas, pórticos y arcos los cuales se pueden formar sea rectos o curvos con una longitud bastante limitada. Para su correcta realización la técnica de laminación requiere especiales condiciones de temperatura y humedad relativa, así como madera seca a un contenido del 12% y cuidadoso proceso de fresado, corte prensado y acabado, normalmente la madera laminada se deja a la vista.

Los adhesivos utilizados son generalmente resistentes a la humedad, de tal manera la madera laminada puede ser empleada en estructuras a la intemperie, en ningún caso se permite el uso de adhesivos de tipo PVA para elementos estructurales (Ministerio de Ambiente, 2010).

FIGURA 11

Madera laminada encolada



Nota: Extraído de Estructuras de madera y estructuras de guadua (2010).

- **Uso de la madera como material de construcción.**

Dentro de lo que es de donde procede el material de construcción, en este caso la madera de todo el país es de depósitos o industrias legales. Los establecimientos autorizados para la comercialización se ubican en lo que es el abastecimiento de madera el cual proviene de programas de aprovechamiento y de corta, estos autorizados por el Ministerio del Ambiente. Se debe dar a conocer el secado de la madera tanto como las condiciones que tiene la misma, teniendo en cuenta la clasificación de secado natural o infraestructura del secado al horno, también el método y producto de conservación.

- **Especificidades físicas y mecánicas de la madera.**

La madera presenta una variedad física y mecánica el cual depende de sus condiciones de desarrollo el cual se relaciona con latitud, calidad del suelo y las características del clima que son procedentes de bosques ya sean nativos o plantados. Cada especificidad es un reflejo de los factores que impactaron en su crecimiento, como son los insectos, nudos, hongos y anillos de crecimiento.

Para su uso estructural se requiere una clasificación que permita identificar piezas con las propiedades mecánicas deseadas. En algunos países el uso estructural de la madera es muy difundido y se cuenta con una clasificación estructural confiable, su empleo con estos fines es prácticamente inexistente y es difícil encontrar madera clasificada para fines estructurales. (Construcción, 2014). Los valores característicos para considerarse son:

TABLA 1

Esfuerzos admisibles para la madera

Grupo	Flexión paralela <i>f<sub>m</sub></i>	Tracción paralela <i>f<sub>t</sub></i>	Compresión paralela <i>f<sub>c</sub></i>	Compresión perpendicular <i>f<sub>c⊥</sub></i>	Corte paralelo <i>f<sub>v</sub></i>
A	21	14.5	14.5	4	1.4
B	15	10.5	11	2.8	1.2
C	10	7.5	8	1.5	0.8

Nota. Extraído de Norma Ecuatoriana de la Construcción (2014). <https://online.portoviejo.gob.ec/docs/nec8.pdf>

TABLA 2

Módulo de elasticidad de la madera

Grupo	<i>E min (E 0.05)</i>	<i>E promedio</i>
A	9500	13000
B	7500	10000
C	5500	90000

Nota. Extraído de Norma Ecuatoriana de la Construcción (2014). <https://online.portoviejo.gob.ec/docs/nec8.pdf>

## Objetivo Específico 2.

**Diagnosticar los deterioros más comunes en las edificaciones patrimoniales mediante búsqueda bibliográfica para determinar la metodología de conservación de la madera.**

Para el desarrollo del objetivo específico 2, es necesario tener en cuenta que existen un sinnúmero de factores que influyen en el deterioro de los materiales que conforman las edificaciones patrimoniales de la Zona 3, entre ellos factores abióticos, físicos, químicos y biológicos, los mismos que serán desarrollados a lo largo de la presente investigación. Factores de deterioro en las edificaciones patrimoniales en la Zona 3.

### • Factores Abióticos.

Dentro de los factores abióticos que generan el deterioro de las edificaciones patrimoniales, se encuentra; el desgaste mecánico el cual puede tener distintas variaciones, entre las cuales se detallan agujeros evidenciado en la figura 12, abolladuras y pliegues el cual surgen por factores como la tierra o el polvo, como resultado de la presencia de los antes mencionados se prolifera una serie de microorganismos que provocan humedad en las estructuras patrimoniales.

FIGURA 12

Agujero en el piso



Nota: Adaptado de Un agujero en el piso de un edificio antiguo. [Fotografía] por Alamy. (2022), (<https://www.alamy.es/un-agujero-en-el-piso-de-un-edificio-antiguo-el-suelo-esta-en-un-pasillo-estrecho-un-sotano-oscuro-se-puede-ver-a-traves-del-agujero-image383409212.html>)

- **Factores Físicos.**

Entre los factores físicos que colaboran para el desgaste o degradación del inmueble patrimonial se encuentra la temperatura, que como lo establece Carreras Rivery puede generar rotura, oxidación, rigidez y fragilidad en los materiales empleados en la construcción patrimonial.

Otro de los factores físicos es la humedad, misma que se suscita cuando las fibras vegetales, se encuentran en contacto directo con agua ya sea de

forma líquida o en vapor. En la zona 3 se evidencia la presencia de acequias y de manera especial en Pastaza la presencia de ríos que contribuyen a la humedad, es importante tener en cuenta que la presencia de humedad evidenciada en la figura 13 el cual genera un hinchamiento en las paredes lo cual contribuye a la degradación química.

FIGURA 13

Humedad en madera de edificaciones patrimoniales



Nota: Adaptado de La humedad excesiva pudre y destruye la madera en estructuras y objetos de valor – Primera parte, por H2 Tek (2019) [Fotografía] (<https://deshumidificador.mx/tips-y-noticias/la-humedad-excesiva-pudre-y-destruye-la-madera-en-es>)

- **Factores Químicos.**

Los factores químicos que se suscitán en la

patrimoniales se deben a la degradación por hidrólisis que genera que la humedad se propague de manera más rápida y en grandes cantidades, otro de los factores químicos es la contaminación ambiental reflejado en la figura 14, que es la contaminación producida por agentes como la producción de altos índices de basura ya sean domésticos o industriales.

FIGURA 14

Contaminación



Nota: Adaptado de Contaminación atmosférica en Latinoamérica: oportunidad para abordar el cambio climático y la salud pública (2019) [Fotografía], por NRDC. Organización. (<https://www.nrdc.org/es/experts/amanda-maxwell/confaminacion-atmosferica-latinoamerica-oportunidad-abordar-cambio-climatico>).

- **Factores Biológicos.**

Dentro de este tipo de factores se encuentran principalmente los humanos,

manipula la madera se pueden suscitar daños de carácter físico, químico o mecánico. Por otra parte, los roedores también son factores biológicos de la degradación de los bienes inmuebles patrimoniales, los daños se producen por sus mordeduras, orina y excremento que por ende genera la aparición de un sinnúmero de hongos y bacterias.

Sumado a los factores antes mencionados las aves pueden producir daños biológicos, de forma específica en las estructuras patrimoniales de la zona 3, se encuentran a sus alrededores especies como la Columba Livia o denominadas en el vocablo popular como “palomas” evidenciado en la figura 15 que por medio de su defecación causan daños estructurales o desde el exterior transportan insectos o microorganismos que dañan las fibras estructurales.

Dentro de lo que es los ataques biológicos se consideran los agentes destructores de la madera e insectos xilófagos los cuales atacan por ser un material orgánico y natural constituido por celulosa y lignina.

FIGURA 15

Afectación de palomas



Nota: Parque Montalvo (2019) [Fotografía], por Viajando X (<https://ec.viajandox.com/ambato/parque-montalvo-A608>).

- **Agentes destructores de la madera**

Los agentes destructores de la madera son los hongos xilófagos los cuales son capaces de desintegrar paredes celulares, esto causando lo que es la pudrición de la madera, y también se ha destacado lo que es la mancha azul, el cual no genera una pudrición sino ataca de mayor fuerza como es la presencia de agua o humedad. (NEC, 2014).

Hay una existencia de insectos xilófagos el cual atacan a la madera, el cual ejecutan agujeros o perforaciones en la albura, ya que el duramen tiene mayor resistencia.

Finalmente se puede establecer que los deterioros más comunes que se han detallado en el desarrollo del presente objetivo son: abolladuras, roturas, humedad, hundimiento y desgaste estructural tanto interno como externo, sin embargo, otro de los factores que contribuyen son los hongos y bacterias que quedan fuera del grupo de los humanos y los animales, pues son “Fungi”, es decir se constituyen como organismos eucarióticos con poros, que aunque puedan parecer minúsculos, generan daños estructurales inclusive irreparables, esto en función de que se pueden propagar con gran facilidad, generando por sí solos una especie de daño mecánico y químico independiente.

El daño mecánico se da por la penetración de las hifas mientras que el químico se da por la secreción de sustancias que generan manchas de distintos colores.

Dentro de las soluciones para contrarrestar los deterioros se ha podido evidenciar que existe el preservantes para madera, los mismos que serán detallados a continuación:

### **Preservantes**

Son químicos el cual se aplica a la

madera con un resultado que le hace resistente al ataque de hongos, insectos y otros deterioros. La protección hace que la madera se vuelva venenosa, es decir que repela los ataques de agente biológicos.

- **Preservantes creosotas.**

Este preservante es un destilado de alquitrán de hulla el cual tiene una consistencia de hidrocarburos aromáticos, el cual es un aceite de color amarillo fuerte, pero al contacto con el aire cambia de color a un marrón oscuro. Se determina que este producto no es conductor de la electricidad, es un excelente reductor de corrosión y desgaste mecánico el cual no se emplea en lo que es viviendas ni áreas habitables ya que tiene un alto de afectación a la salud, este preservantes es más utilizado en lo que es partes exteriores como vías férreas, durmientes y postes.

**Preservantes oleosolubles.**

Según la NEC (2014) los preservantes oleosolubles son de gran toxicidad para los agentes biológicos, y presentan cualidades muy importantes el cual no son corrosivos, tienen gran parte de penetración y no son inflamables una vez que el solvente se ha evaporado (p.36).

- **Preservantes hidrosolubles.**

El principal preservante hidrosoluble se puede mencionar las sales de C.C.A el cual es un compuesto de cobre, cromo y arsénico, estas sales son muy eficaces para la protección de la madera en contacto directo con el suelo y bajo condiciones de mucha humedad. Se debe tener en cuenta su alta toxicidad para seres vivos.

**Métodos de preservación.**

Los métodos de preservación se clasifican en:

- **Métodos sin presión.**

Dentro de lo que es los métodos sin presión se tiene cuatro aplicaciones diferentes los cuales son:

1. Con brocha y por aspersión.

Según la NEC (2014) mediante ambos procedimientos apenas una pequeña cantidad del líquido preservativo penetra en la madera. La ligera absorción que ocurre con este tipo de tratamientos se debe a la resistencia natural de la madera a la penetración, pero influye lo que es la escasa cantidad se preservante que aprovecha (p. 38).

## 2. Inmersión prolongada.

Según la NEC (2014) este tratamiento se hace en frío. Se lo emplea generalmente para tratamientos de madera destinada a la elaboración de ventanas, marcos de puerta, vigas y otros trabajos en que no se halle la madera en contacto directo con el suelo. El tratamiento consiste en sumergir la madera por espacio mínimo de 24 horas y un máximo de 48 horas (p. 38).

## 3. Inmersión momentánea.

Según la NEC (2014) la efectividad de este tipo de preservación es muy limitada y no se recomienda para tratamientos de madera que luego estará en contacto directo con el suelo o expuesta a la intemperie. No obstante, dicho procedimiento se lo ha utilizado satisfactoriamente en tratamientos de ventanas, puertas, marcos y otros trabajos de carpintería. El tratamiento consiste en sumergir la madera dentro del producto preservativo por espacios de tiempo muy cortos, que van desde varios segundos hasta 10 o 15 minutos, el cual debe estar la madera seca (p. 38).

## 4. Tratamiento por difusión.

Según la NEC (2014) este tratamiento

tiene como fundamento aprovechar el desplazamiento de la sabia a través de la madera. Para ello se utiliza madera rolliza, preferentemente de pequeño diámetro, recién cortada y descortezada. Uno de los extremos se lo sumerge en un preservante hidrosoluble. Se puede preparar una solución mezclando 4 kg de sales y 100 L de agua (p. 38).

- **Métodos a presión.**

Según la NEC (2014) los métodos a presión que se utilizan para impregnar preservantes en la madera al interior de cilindros cerrados herméticamente; básicamente son dos; el de la célula llena y el de la célula vacía. Estos son los más efectivos, pero a su vez los más costosos.

### 1. De célula llena o de Bethell.

Con este tratamiento se trata de retener en la madera la mayor cantidad posible del líquido preservativo, permitiendo de esta manera que se produzca una absorción máxima en el material tratado.

### 2. De célula vacía.

Con este tratamiento se pretende recuperar parte de la solución inyectada a presión en la madera. Este método da buen resultado

cuando se trata de lograr una penetración bastante profunda, pero con una escasa absorción final del líquido preservativo.

## RESULTADOS

### Objetivo específico No. 3.

**Proponer estrategias para intervención en bienes patrimoniales para dar a conocer información técnica de la conservación de bienes patrimoniales.**

Como parte del desarrollo del objetivo específico No. 3 es primordial tener en cuenta que las intervenciones en bienes patrimoniales están regulados por principios como el de mínima intervención, reconocimiento y respeto al patrimonio construido en madera reglamentados por ICOMOS en el texto doctrinal Principios para la conservación del patrimonio construido en madera, eso sumado a la Ley de Patrimonio Cultural, criterios y recomendaciones emitidas por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC), con la finalidad de mantener y preservar tanto la estructura física de las edificaciones patrimoniales como su originalidad e historia.

En base a lo antes mencionado y con la información bibliográfica analizada se propondrán las siguientes estrategias de

preservación en base a los deterioros que se presentan en los bienes patrimoniales:

A pesar de que las intervenciones en estructuras patrimoniales, especialmente en madera puedan parecer difíciles es importante contar con técnicas básicas como el uso de resinas de tipo epoxídico, las cuales son nada más que, un tipo de adhesivos llamados estructurales, estas resinas deben ser combinadas con arena de sílice, para recomponer la sección dañada, ahora bien hay que tener en cuenta que la mezcla que se genera en base a los elementos antes detallados, deben presentar similitud con la composición de la madera según lo establece Nuere (2017,p. 128).

Por otra parte, hay que tener en cuenta que; para la unión correcta del elemento que se realizó en base a los elementos antes detallados y la pieza que se pretende reparar hay que utilizar varillas que estén totalmente libres de óxido, por lo tanto, para este tipo de trabajos son ideales las varillas de fibra, posterior a ello la varilla se debe introducir en orificios que ya hayan sido realizados previamente en la madera, para que de esta forma el espacio se pueda rellenar con resina.

Aunando a lo antes mencionado, es primordial que como una estrategia de



conservación se procure, que, a cada parte deteriorada, en la sección específica que tiene afectación se la remplace con elementos de su misma especie y, en el caso de que se trate de ensambles, realizar el proceso antes detallado. Cabe señalar además que, en lo que se refiere a factores como la humedad propios de cada tipo de madera, la madera que se utilice para remplazar no podrá diferir en más del 2% de concentración de humedad con la madera original.

Ahora bien, una vez especificados los criterios de preservación de ensambles en madera, se especificarán estrategias de conservación en referencia a cimentaciones, paredes, elementos estructurales e instalaciones.

Previo a la intervención es importante que, se realice una limpieza superficial integra de los elementos, esto sumado a una remoción de la pintura que se encuentre dañada; para ello el primer paso es remover cualquier tipo de suciedad, como grasa o manchas ya sea por humedad, sol, excremento de palomas o cualquiera de los factores detallados en el objetivo 2, para esta limpieza se deben utilizar los siguientes elementos: cepillos, espátulas, algodón, brochas y disolución de acético al 2% de agua.

Para la cimentación es esencial que se realice como primer paso el apuntalamiento de los elementos, posterior a ello una excavación alrededor de los elementos afectados y finalmente la colocación del material excavado para su compactación. Por otra parte, en lo que respecta a la intervención en paredes, se debe realizar de igual manera un apuntalamiento del soporte y entrepiso de los elementos, para después liberar las puertas, ventanas y mamparas con la finalidad de que se realice una limpieza de escombros y si el caso amerita, que la restructuración de las paredes se lo haga a través de paneles de madera.

Mientras que, en lo que se refiere a los elementos estructurales presentes en las edificaciones patrimoniales en la zona 3, se encuentran las vigas, mismas que deben ser sometidas a un proceso de curado por inmersión, lo idóneo es que se realice en un inmunizante para madera por 12 horas aproximadamente, sin embargo, en los casos en donde se vaya a remplazar la madera de las vigas, estos deberán estar zunchados.

En lo que se refiere al criterio de intervención para los pisos, es importante que como primer paso se realice la liberación de tablonés y duelas para su limpieza, para posterior a ello realizar

una valoración de la estructura del contrapiso y entrepiso, para realizar la restitución de tablo-nes y cuartones en estado ruinoso.

Finalmente en lo que respecta a las estrategias de intervención en las instalaciones de las estructuras patrimoniales se debe realizar la liberación de cableado en estado ruinoso, para que sean sustituidas, de forma específica en cuanto a la tubería en PVC, se debe sujetar exteriormente a los muros para evitar comprometer la estabilidad de la estructura, haciendo perforaciones innecesarias y finalmente realizar la eliminación de elementos de las instalaciones sanitarias en mal estado o mal ubicadas. Una vez especificadas las estrategias de intervención en estructuras patrimoniales, de forma detallada, es importante tener en cuenta los criterios emitidos por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, con respecto a cuestiones de desinfección, pues es conocido que desde el surgimiento de la pandemia provocada por el COVID-19, se toman distintas medidas de desinfección no solo en Ecuador, sino en todo el mundo para evitar contagios, es por ello que a continuación se detalla la manera idónea en que se debe realizar la desinfección de



dichos espacios, ya que muchos bienes patrimoniales son casas museo.

No es recomendable bajo ninguna circunstancia que, en las edificaciones patrimoniales se desinfecten sus fachadas o elementos decorativos de índole patrimonial con soluciones de hipoclorito de sodio, esto en razón de que generaría un desgaste a mediano plazo en sus materiales de construcción, y esta desinfección es innecesaria ya que es poco probable que estén contaminadas por COVID-19, en virtud de que, el uso de mascarillas es obligatorio y su aforo es restringido, por lo cual lo idóneo es mantener la limpieza habitual con los materiales apropiados para su preservación y lo que se debe hacer es desinfectar a las personas que ingresan.

Una vez que se ha detallado las posibles estrategias para la intervención técnica en bienes patrimoniales, se detallaran estrategias o soluciones de forma particular tanto para los problemas estructurales, como en los elementos de diseño compuestos de madera en las estructuras patrimoniales.

**TABLA 3**

Estrategias de preservación de la madera en estructuras patrimoniales de la Zona 3.

Estrategias de conservación de la madera en estructuras patrimoniales de la zona 3		FIGURA 16
DETERIORO DE LAS ESTRUCTURAS EN MADERA DE LOS BIENES PATRIMONIALES		Hongos xilófagos
Tipo de deterioro	Factor Biológico	
Problema específico	<b>Hongos xilófagos:</b> Este tipo de hongos causan la desintegración de las paredes celulares, por lo tanto, sus características físicas, químicas y mecánicas, ocasionando la pudrición de la madera.	
Objetivo	Disminuir las afectaciones estructurales causadas por hongos xilófagos.	
Métodos sin presión: se aplica el preservante con brocha, por aspersión, por inmersión y por difusión.		
Estrategia	<p><b>Aplicación de preservante en madera con brocha y por aspersión.</b></p> <p>A través de este método se logra una ligera absorción de la preservante y esto se debe a la resistencia natural de la madera a la penetración, pero también influye la escasa cantidad de preservante que realmente aprovecha.</p>	<p>Nota: Adaptado de control de hongos xilófagos/ tratamiento de hongos.</p> <p>Fotografía](<a href="https://www.otraplaza.com/servicios-ambientales/pcip-prevencion-y-control-integral-de-plagas/tratamientos-de-la-madera/control-de-hongos-xilofagos-tratamiento-de-hongos-xilofagos/">https://www.otraplaza.com/servicios-ambientales/pcip-prevencion-y-control-integral-de-plagas/tratamientos-de-la-madera/control-de-hongos-xilofagos-tratamiento-de-hongos-xilofagos/</a>)</p>
Aplicación del preservante	Aplicación en pisos y paneles.	<p>FIGURA 17</p> <p>Aplicación de preservante en madera, con brocha</p> 
Características	Fácil aplicación, transparente y absorción lenta.	
Ventajas	Duración de 3 meses, bajo costo y fácil manipulación.	
Acciones /Tácticas	<p>Determinar la parte afectada por el factor biológico.</p> <p>Limpiar la parte afectada con lija fina de madera y posteriormente limpiar los desechos de este.</p> <p>Proceder a la aplicación del preservante con brocha y dejar secar.</p>	

Estrategias de conservación de la madera en estructuras patrimoniales de la zona 3	
DETERIORO DE LAS ESTRUCTURAS EN MADERA DE LOS BIENES PATRIMONIALES	
Tipo de deterioro	Factor Biológico
Problema específico	<b>Hongos xilófagos:</b> Este tipo de hongos causan la desintegración de las paredes celulares, por lo tanto, sus características físicas, químicas y mecánicas, ocasionando la pudrición de la madera.
Objetivo	Disminuir las afectaciones estructurales causadas por hongos xilófagos.
Métodos sin presión: se aplica el preservante con brocha, por aspersion, por inmersión y por difusión.	
Estrategia	<b>Tratamiento estructural de madera por medio de inmersión prolongada.</b> Este tratamiento se hace en frío. Se lo emplea generalmente para tratamientos de madera destinada al contacto directo con el suelo. El tratamiento consiste en sumergir la madera por espacio mínimo de 24 horas, y un máximo de 48 horas que prácticamente ya no absorbe más.
Aplicación del preservante	Aplicación en la elaboración de ventanas, marcos de puertas y vigas.
Características	Difícil aplicación, transparente, absorción lenta.
Ventajas	Duración de 6 meses, poco costoso y difícil manipulación.
Acciones /Tácticas	Determinar la parte afectada por el factor biológico. Retirar el elemento afectado y cambiar por el elemento con preservante.

FIGURA 18  
Tratamiento de la madera en inmersión prolongada.

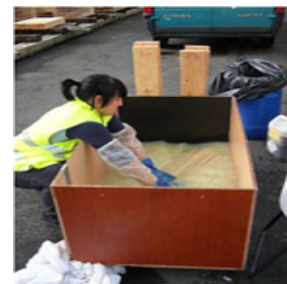


Nota: Adaptado de Revista Protecma  
[Fotografía](<https://protecciondelamadera.com/tratamiento-de-la-madera-por-inmersion-prolongada/>)

Estrategias de conservación de la madera en estructuras patrimoniales de la zona 3	
DETERIORO DE LAS ESTRUCTURAS EN MADERA DE LOS BIENES PATRIMONIALES	
Tipo de deterioro	Factor Biológico
Problema específico	<b>Hongos xilófagos:</b> Este tipo de hongos causan la desintegración de las paredes celulares, por lo tanto, sus características físicas, químicas y mecánicas, ocasionando la pudrición de la madera.
Objetivo	Disminuir las afectaciones estructurales causadas por hongos xilófagos.
Métodos sin presión: se aplica el preservante con brocha, por aspersión, por inmersión y por difusión.	
Estrategia	<b>Tratamiento estructural de madera por medio de inmersión momentánea.</b> La efectividad de este tipo de preservación es muy limitada y no se recomienda para tratamientos de madera que luego estará en contacto directo con el suelo o expuesta a la intemperie. Como primer paso, el tratamiento consiste en sumergir la madera dentro del producto preservante por espacios de tiempo muy cortos, que van desde varios segundos hasta 10 o 15 minutos. Para ello, obviamente, la madera debe estar seca.
Aplicación del preservante	Aplicación en la elaboración de ventanas, marcos de puertas y puertas.
Características	Fácil aplicación, transparente, absorción rápida.
Ventajas	Duración de 6 meses, poco costoso y fácil manipulación.
Acciones /Tácticas	Determinar la parte afectada por el factor biológico. Cambiar el elemento afectado por el elemento con preservante.

FIGURA 19

Tratamiento de inmersión momentánea de madera





Nota: Adaptado de Revista Protecma [Fotografía] (<https://protecciondelamadera.com/eficacia-de-los-tratamientos-antiazulado-para-madera-verde-influencia-de-los-productos-protectores-actuales-la-parte/>).

Estrategias de conservación de la madera en estructuras patrimoniales de la zona 3	
DETERIORO DE LAS ESTRUCTURAS EN MADERA DE LOS BIENES PATRIMONIALES	
Tipo de deterioro	Factor Biológico
Problema específico	<b>Hongos xilófagos:</b> Este tipo de hongos causan la desintegración de las paredes celulares, por lo tanto, sus características físicas, químicas y mecánicas, ocasionando la pudrición de la madera.
Objetivo	Disminuir las afectaciones estructurales causadas por hongos xilófagos.
Métodos sin presión: se aplica el preservante con brocha, por aspersion, por inmersión y por difusión.	
Estrategia	<p><b>Tratamiento estructural de madera por medio de inmersión momentánea.</b></p> <p>Este tratamiento tiene como fundamento aprovechar el desplazamiento de la sabia a través de la madera. Para ello se utiliza madera rolliza, preferentemente de pequeño diámetro, recién cortada y descortezada. Uno de los extremos se lo sumerge en un preservante hidrosoluble. Se puede preparar una solución, mezclando 4kg de sales en 100L de agua.</p>
Aplicación del preservante	Aplicación en la elaboración de ventanas y puertas.
Características	Fácil aplicación, transparente, absorción lenta.
Ventajas	Duración de 3 meses, bajo costoso y fácil manipulación.
Acciones /Tácticas	<p>Determinar la parte afectada por el factor biológico.</p> <p>Cambiar el elemento afectado por el elemento con preservante.</p>

FIGURA 20  
Madera rolliza de pequeño diámetro



Nota: Adaptado de Alamy [Fotografía]  
(<https://www.alamy.es/imagenes/madera-reci%C3%A9n-cortada.html>)

Estrategias de conservación de la madera en estructuras patrimoniales de la zona 3		FIGURA 21 Mancha azul
DETERIORO DE LAS ESTRUCTURAS EN MADERA DE LOS BIENES PATRIMONIALES		
Tipo de deterioro	Factor Biológico	
Problema específico	<b>Mancha azul:</b> Este tipo de factor causa deterioro, ya que es el inicio del proceso de pudrición por la presencia de agua o humedad mayor al 24%.	
Objetivo	Reducir las afectaciones estructurales causadas por mancha azul en la zona 3.	
Métodos a presión que se utiliza para impregnar preservantes en la madera al interior de cilindros cerrados herméticamente, básicamente son dos: el de célula llena y el de célula vacía.		<p>Nota: Adaptado de Putrefacción de la madera [Fotografía], por Revista Protecma (<a href="https://protecciondelamadera.com/putrefaccion-de-la-madera/">https://protecciondelamadera.com/putrefaccion-de-la-madera/</a>)</p>
Estrategia	<b>Aplicación de líquido preservante de célula llena o de Bethell.</b> Con este tratamiento se trata de retener en la madera la mayor cantidad posible de líquido preservativo, permitiendo de esta manera que se produzca una absorción máxima en el material tratado.	<p>FIGURA 22 Tratamiento de madera por célula llena</p> 
Aplicación del preservante	Aplicación en la elaboración de vigas y columnas.	
Características	Difícil aplicación, absorción rápida.	
Ventajas	Duración de 6 meses, poco costoso y difícil manipulación.	
Acciones /Tácticas	Determinar la parte afectada por el factor biológico. Cambiar el elemento afectado por el elemento con preservante.	
		<p>Nota: Adaptado de Maderas Ragone [Fotografía] (<a href="https://maderasragone.com/proceso-de-impregnacion/">https://maderasragone.com/proceso-de-impregnacion/</a>)</p>

Estrategias de conservación de la madera en estructuras patrimoniales de la zona 3	
DETERIORO DE LAS ESTRUCTURAS EN MADERA DE LOS BIENES PATRIMONIALES	
Tipo de deterioro	Factor Biológico
Problema específico	<b>Mancha azul:</b> Este tipo de factor causa deterioro, ya que es el inicio del proceso de pudrición por la presencia de agua o humedad mayor al 24%.
Objetivo	Reducir las afectaciones estructurales causadas por mancha azul en la zona 3.
Métodos a presión que se utiliza para impregnar preservantes en la madera al interior de cilindros cerrados herméticamente, básicamente son dos: el de célula llena y el de célula	
Estrategia	<b>Tratamiento estructural de madera por proceso de célula vacía.</b> Con este procedimiento se pretende recuperar parte de la solución inyectada a presión en la madera. Este método da buen resultado cuando se trata de lograr una penetración bastante profunda, pero con una escasa absorción final del líquido preservante.
Aplicación del preservante	Aplicación en la elaboración de vigas y columnas.
Características	Difícil aplicación, absorción rápida.
Ventajas	Duración de 6 meses, poco costoso y difícil manipulación.
Acciones /Tácticas	Determinar la parte afectada por el factor biológico. Cambiar el elemento afectado por el elemento con preservante.

FIGURA 23  
Procedimiento de célula vacía en madera

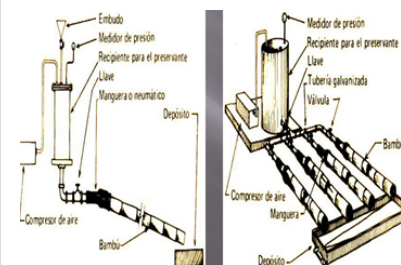


Nota: Adaptado de Maderame [ Fotografía ]  
(<http://maderame.com/tratamiento-autoclave/>)



Estrategias de conservación de la madera en estructuras patrimoniales de la zona 3	
DETERIORO DE LAS ESTRUCTURAS EN MADERA DE LOS BIENES PATRIMONIALES	
Tipo de deterioro	Factor Biótico
Problema específico	<b>Insectos xilófagos:</b> Este factor genera daños que atacan específicamente en forma de: perforaciones, especialmente en la albura por que el duramen tiene generalmente resistencia mayor al ataque y a la penetración. Las perforaciones producidas contribuyen a acelerar el
Objetivo	Mermar los efectos que generan los insectos xilófagos en la madera de las estructuras patrimoniales.
Estrategia	<p><b>Procedimiento de aplicación de preservante hidrosoluble a través del método Boucherie.</b></p> <p>Es un procedimiento de tratamiento de la madera basado en el reemplazo de la sabia por un preservante hidrosoluble, cuyos componentes tengan similar velocidad de difusión. Como condición principal se requiere que los elementos a tratarse se encuentren en estado verde, es decir, con un contenido de humedad, debiéndose mantener la corteza durante el tratamiento. Para el funcionamiento del proceso, se requiere 1 atmósfera de presión, que se la consigue por diferencia de niveles a una altura de aproximadamente 10 metros. La madera rolliza, al momento del tratamiento se la coloca en posición inclinada, a fin de facilitar el desplazamiento del preservante a través de los sistemas de conducción de la sabia.</p>
Aplicación del preservante	Aplicación en la elaboración de vigas y columnas.
Características	Difícil aplicación, absorción lenta.
Ventajas	Duración de 6 meses, poco costoso y difícil manipulación.
Acciones /Tácticas	Determinar la parte afectada por el factor biológico. Cambiar el elemento afectado por el elemento con preservante.

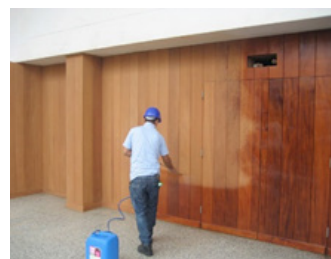
FIGURA 24  
Esquema preservación con método Boucherie.





Nota: Adaptado de Departamento de ciencias de la Tierra y la construcción. (<https://slideplayer.es/slide/1646691/>)

Estrategias de conservación de la madera en estructuras patrimoniales de la zona 3	
DETERIORO DE LAS ESTRUCTURAS EN MADERA DE LOS BIENES PATRIMONIALES	
Tipo de deterioro	Factor Biótico
Problema específico	<b>Incendios:</b> Genera pérdida parcial o total de la estructura patrimonial.
Objetivo	Prevenir posibles incendios en las estructuras patrimoniales.
Estrategia	<b>Empleo de retardante por medio del método de recubrimiento.</b> Consiste en aplicar una capa de retardante en la superficie de la madera.
Aplicación del preservante	Aplicación en la elaboración de vigas y viguetas, columnas, paneles, ventanas marcos y puertas.
Características	Fácil aplicación, absorción lenta.
Ventajas	Duración de 6 meses, poco costoso y fácil manipulación.
Acciones /Tácticas	Aplicar este tratamiento mediante brocheo o presión.

FIGURA 25  
Aplicación de retardante de fuego



Estrategias de conservación de la madera en elementos de diseño de bienes patrimoniales		FIGURA 26 Humedad 
DETERIORO DE LOS ELEMENTOS DE DISEÑO EN MADERA DE LOS BIENES PATRIMONIALES		
Tipo de deterioro	Factor Químico	
Problema específico	<b>Humedad:</b> Genera daños por pudrición debido a la humedad de capilares por lluvia o por condensación, por lo que debe protegerse como se indica a continuación:	
Objetivo	Controlar la presencia de humedad en elementos de diseño elaborados a base de madera, que se encuentran presentes en las edificaciones patrimoniales	Nota: Adaptado de La humedad excesiva pudre y destruye la madera en estructuras y objetos de valor – Primera parte, por H2 Tek (2019) [Fotografía] ( <a href="https://deshumidificador.mx/tips-y-noticias/la-humedad-excesiva-pudre-y-destruye-la-madera-en-estructuras-y-objetos-de-valor-primera-parte/">https://deshumidificador.mx/tips-y-noticias/la-humedad-excesiva-pudre-y-destruye-la-madera-en-estructuras-y-objetos-de-valor-primera-parte/</a> ),.html/)
Estrategia	<p><b>Aplicación de barreras anti-capilaridad en paredes y zócalos de madera.</b></p> <p>Los elementos expuestos a la intemperie deben apoyarse en barreras anti-capilaridad, sobre zócalos o pedestales de hormigón, metálicos o madera, de tal forma que no permanezcan en contacto con el agua estancada, para lo cual se deben aplicar las siguientes estrategias. Se recomienda usar una madera con durabilidad adecuada, se aconseja un método de preservación, si posible en vacío-presión. Los elementos de madera deberán estar a una distancia mínima de 200 mm del suelo. La madera exterior en contacto directo con las intemperies debe tener una inclinación mínima de 10°. Ningún extremo o cabeza debe exponerse hacia arriba. Se puede también colocar una capa de protección selladora.</p>	FIGURA 27 Aplicación de barrera anti-capilaridad 
Aplicación del preservante	Aplicación en la elaboración de vigas, columnas, paneles, puertas y pisos.	
Características	Fácil aplicación, absorción lenta.	
Ventajas	Duración de 6 meses, poco costoso y fácil manipulación.	
Acciones /Tácticas	Determinar el elemento afectado, procedes a inyectar en el elemnto el producto anti-capilar.	

Estrategias de conservación de la madera en elementos de diseño de bienes patrimoniales	
DETERIORO DE LOS ELEMENTOS DE DISEÑO EN MADERA DE LOS BIENES PATRIMONIALES	
Tipo de deterioro	Factor Biológico
Problema específico	<b>Hongos:</b> Los hongos generan daños evidentes en los elementos de diseño compuestos de madera, generando pudrición, mal olor y en muchos casos enfermedades a quien habita el inmueble patrimonial.
Objetivo	Tratamiento con respecto a la presencia de hongos en los elementos decorativos compuestos por madera en las estructuras patrimoniales.
Estrategia	<p><b>Técnicas de manejo de madera en putrefacción por hongos.</b></p> <p>Debe desecharse la madera con muestras de putrefacción y hongos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe evitarse el uso de clavos y otros elementos metálicos que atraviesen la madera en las caras expuestas a la lluvia, salvo que se sellen las aberturas. Se recomienda el uso de clavos galvanizados.</li> <li>• Cuando la madera se instala como enchape, cielo rasos o pisos, debe haber una buena ventilación entre ella y la superficie del material de base, de tal forma que se evite la formación de hongos en la parte posterior del acabado o en su defecto, debe haber una unión completamente sellada entre ella y el material del fondo, tales como los cielos rasos recubiertos con tela asfáltica por la parte superior.</li> </ul>
Aplicación del preservante	Aplicación de la técnica en vigas, columnas, paneles y pisos.
Características	Fácil aplicación.
Ventajas	Poco costoso y fácil manipulación.
Acciones /Tácticas	Determinar el elemento afectado, procedes a las técnicas de putrefacción.

FIGURA 28  
Presencia de hongos en piso de madera



## CONCLUSIONES

Se concluye que existe una clasificación de tipos de madera presentes en las estructuras patrimoniales, que su durabilidad y funcionalidad, depende del tipo de madera que sea, de manera general se pueden catalogar, en maderas duras y blandas, en cada tipo de madera se presentan distintos daños y para cada daño existe una solución o estrategia, es imperante que tanto los profesionales de la arquitectura e ingeniería y todas aquellas personas que sean propietarios de inmuebles patrimoniales identifiquen y distingan la importancia de la preservación de dichos bienes inmuebles. Por otra parte, se debe tener en cuenta que la conservación es un paso importante, esto en razón de que lo idóneo es que se realice una preservación de los materiales y las estructuras de madera, más no esperar hasta que la estructura esté en condiciones deplorables para realizar una restauración que genera usualmente un remplazo de los materiales originales y propios del inmueble. Cabe señalar además que mediante la presente investigación se evidenció la falta de información con respecto a las estrategias de conservación, para lo cual es necesario que se aborden

más investigaciones referentes a los tipos de madera y su conservación de forma puntual y específica, de manera especial en elementos de diseño. En virtud de lo antes mencionado, es primordial que se realice una continuidad tomando como base los antecedentes del presente estado del arte.

## REFLEXIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

Es imperante que se haga una difusión de los resultados obtenidos de la investigación, con la finalidad que sea de total acceso para quienes más lo necesitan, esto acompañado de programas y políticas impulsados tanto por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural INPC, y las municipalidades de los cantones de la Zona 3, esto con el objetivo de que; las personas que tienen en su propiedad y dominio edificaciones patrimoniales comprendan la importancia, historia, herencia y cultura que reside en ellas. Por medio de la investigación se evidenció la necesidad de una cultura de conservación y mantenimiento de las estructuras patrimoniales, tanto por parte de los propietarios como por parte de las autoridades pertinentes, dado que inclusive la preservación es mucho más económica que la restauración, lo cual significa inclusive, perder en parte la esencia del bien, dado que en algunos casos cuando alcanza un alto nivel de degradación o putrefacción es imposible que no sea remplazado por un nuevo elemento. Por lo que se debe proporcionar la información necesaria y que esta sea de fácil comprensión, acompañado de medidas por parte de las autoridades, esto en virtud de que, como se ha explicado a lo largo de la investigación un bien patrimonial, no es únicamente un bien físico, representa la identidad milenaria de un determinado asentamiento social y por ende la evolución que este ha tenido con el pasar de los años.

Para realizar intervenciones en bienes patrimoniales es imprescindible que se realice un análisis íntegro con respecto a su historia arquitectónica y cultural, procurando ser lo menos invasivos, en la medida de lo posible, restaurar con elementos de la misma naturaleza o similares, respetando de manera íntegra su estructura, estos antecedentes serán de vital importancia para el desarrollo de las estrategias de preservación. Para realizar el diagnóstico y la emisión de criterios referentes a las posibles soluciones para el cumplimiento genuino de la preservación, se debe hacer un análisis y recopilación de fuentes bibliográficas primarias y verificadas, de preferencia aquellas que se rijan en principios de mínima intervención y respeto hacia los bienes patrimoniales, para que como resultado de ello, se puedan crear una propuesta oportuna y con información que sea veraz y útil. Para la elaboración de las estrategias, se sugiere regirse en un formato que realice una clasificación adecuada, pues las necesidades de las estructuras de madera no son las mismas que tienen los elementos de diseño, por lo cual lo idóneo es brindar soluciones particularizadas para cada problema y que las mismas sean entendibles, no solo para profesionales de la rama arquitectónica sino para la colectividad que esté interesada en el tema.

## REFERENCIAS

- Consejo Internacional de Monumentos y Sitios ICOMOS (2017). Principios para la Conservación del Patrimonio Construido en Madera.
- Carreras Rivery, R. (2018). Maderas en bienes culturales Europeos. Identificación microscópica y casos prácticos. Editorial Universidad Politécnica de Valencia.
- Félix Rosas, J. (2019). Resignificación de espacios patrimoniales en desuso en la ciudad de Ibarra a través de la rehabilitación arquitectónica. Universidad Técnica de Ambato.
- Godoy Carrera, I. Gestión de uso y riesgos del patrimonio inmueble en el Ecuador. El caso del palacio municipal de Vinces. Universidad Politécnica de Valencia.
- Gonzales García, A. (2011). Manual de restauración de los bienes muebles en arquitectura. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Hernández Sampieri, R (2014). Metodología de la Investigación (6ª ed.). Editorial McGraw Hill.
- Lema Guamán, L. (2017). Diseño, desarrollo e implementación de un sistema de información para el monitoreo del Patrimonio edificado de la ciudad de Cuenca. Universidad de Cuenca.
- Mendoza-Briseño, M, Navarro-Martínez, A, Negreros Castillo, P y Uu Chi. R. (2021). Planeación del manejo forestal con fines patrimoniales. Instituto de Ecología, A.C. INECOL.

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2000). Carta de Cracovia.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (1972). Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2008). El trabajo de la madera de los zafimaniry.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2017). Patrimonio Mundial en Polonia, edición especial No. 84. Ediciones UNESCO.
- Pérez León, J. (2009). La arquitectura en madera en Cozumel. Universidad de Quintana Roo.
- Quesada Molina, F. (2016). La construcción con madera en la ciudad de Cuenca – Ecuador Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca (Ecuador).
- Reyes Vera, A. (2017). Identificación y estudio de factibilidad de reutilización del patrimonio arquitectónico en el barrio del astillero para su caracterización como nodo turístico histórico, guayaquil 2016. Universidad de Guayaquil.
- Rey Pérez, J. (2017). Del patrimonio como objeto arquitectónico hacia la patrimonialización del paisaje: Un recorrido por las Cartas y Textos internacionales del Patrimonio Cultural. Scielo.
- Vetancourt León, M. (2017). El patrimonio arquitectónico como suma de valores y fuente de identidad. estudio de un caso: la obra construida de Pablo Neruda y su “poética del habitar”. Universidad de Sevilla.
- Enriquez Morocho, D. (2014). Reforzamiento estructural para forjado de madera en edificaciones patrimoniales y contemporáneas. Universidad de Cuenca.



- Guamán Arpi, M. (2017). Estudio para la propuesta de restauración y preservación del inmueble con valor patrimonial casa de hacienda, isla de bejucal, 2017. Universidad de Guayaquil.
- Orellana Arcentales, K. (2021). Evaluación de cambios del uso de suelo en casas patio del centro histórico de Cuenca, dentro del periodo 2003-2019. Universidad del Azuay.
- Carpio Ñauta, T. 2017. La Madera Como Expresion Viva Del Detalle Estetico. Universidad de Cuenca.
- Carreras Rivery, R. 2017. La Conservación de la madera en el patrimonio cultural. Instituto Superior de Arte.
- Granizo Vera G, 2017. Propuesta de restauración arquitectónica del inmueble patrimonial “casa de la mujer” de la ciudad de Riobamba año 2016. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Silva Aldás, C. 2017. Estudio de maderas en acabados interiores y mobiliario para conjuntos habitacionales en Ambato”. Universidad Técnica de Ambato.
- Granda Castillo, R. 2016. Determinación de la madera óptima comercializada en la ciudad de Riobamba, obteniendo sus propiedades físicas y mecánicas para la aplicación de la norma NEC-SE-MD para diseño de elementos estructurales. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Guaman Arpi, M. 2017. “Estudio para la propuesta de restauración y preservación del inmueble con valor patrimonial casa de hacienda, isla de bejucal, 2017”. Universidad de Guayaquil.
- Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. 2020. INPC realiza análisis de químicos utilizados para desinfectar bienes patrimoniales y emite recomendaciones.



 Avenida Manuela Sáenz y Agramonte

 +593 2-382-6970

2022