

**ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL TEMPLO DE ANCUYA  
NARIÑO  
(Desarrollo tecnológico)**

***SEISMIC VULNERABILITY ANALYSIS OF THE ANCUYA TEMPLE IN NARIÑO  
(Technological development)***

**Autores (*Authors*):** ACOSTA BENAVIDES Diana Sofia

CADENA CEPEDA Brayan Alexis

MELO CASTILLO Sara Isabela

REALPE BOLAÑOS Yelifer Guadalupe

**Facultad (*Faculty*):** INGENIERIA

**Programa (*Program*):** INGENIERIA CIVIL

**Asesor (*Support*):** MG. DAYANNA NATHALY DIAZ ROSERO

**Fecha de terminación del estudio (*End of the research*):** NOVIEMBRE 2023

**Modalidad de Investigación (*Kind of research*):** Trabajo de Grado

**PALABRAS CLAVE**

ANALISIS  
CONSOLIDACION ESTRUCTURAL  
PATRIMONIO INMUEBLE  
ELEMENTOS ESTRUCTURALES  
VULNERABILIDAD  
SIN VIÑETAS.

**KEY WORDS**

ANALYSIS  
STRUCTURAL CONSOLIDATION  
REAL ESTATE HERITAGE  
STRUCTURAL ELEMENTS  
VULNERABILITY

**RESUMEN:** En el municipio de Ancuya, ubicado en el departamento de Nariño, existe un templo reconocido por su gran valor cultural, religioso y arquitectónico, a causa de su extenso periodo de uso desde 1920 hasta la actualidad, se ha evidenciado en el deterioro en su parte estructural, siendo un riesgo para la comunidad y para la conservación de este patrimonio arquitectónico. El propósito fundamental de este estudio consiste en analizar la vulnerabilidad del templo de

Ancuya, desarrollando una propuesta de consolidación estructural que asegure la preservación de su valor arquitectónico. Esta propuesta busca garantizar la integridad de las personas y del edificado. En el presente trabajo, se llevó a cabo una exhaustiva investigación de campo que arrojó resultados cuantitativos. Inicialmente, se realizó un análisis visual para identificar los elementos estructurales más afectados y una evaluación patológica general. Posteriormente, se empleó el FerroScan como ensayo no destructivo para medir la dureza y detectar presencias de acero presente en la cubierta. Combinando exploraciones físicas y ensayos de laboratorio, que generó información esencial que contribuyó significativamente a la creación de un estudio de vulnerabilidad. Como resultado, se obtuvo una clara perspectiva sobre la consolidación necesaria en el templo de Ancuya.

**ABSTRACT:** *In the municipality of Ancuya, located in the department of Nariño, there is a temple recognized for its significant cultural, religious, and architectural value. Due to its extensive period of use from 1920 to the present, deterioration in its structural integrity has been evident, posing a risk to the community and the preservation of this architectural heritage. The primary purpose of this study is to analyze the vulnerability of the Ancuya temple and develop a proposal for structural consolidation that ensures the preservation of its architectural richness. This proposal aims to guarantee the integrity of both the people and the structure. In this work, a comprehensive field investigation was carried out, yielding quantitative results. Initially, a visual analysis was conducted to identify the most affected structural elements and a general pathological evaluation. Subsequently, FerroScan was employed as a non-destructive test to measure hardness and detect the presence of steel in the roof. Combining physical explorations and laboratory tests generated essential information that significantly contributed to the creation of a vulnerability study. As a result, a clear perspective on the necessary consolidation in the Ancuya temple was obtained.*

**CONCLUSIONES:** El análisis integral del Templo de Ancuya revela una alta vulnerabilidad sísmica, destacando patologías críticas en la torre del campanario y la cubierta. La presencia de corrosión en la torre representa un riesgo para la estabilidad estructural, mientras que la humedad en la cubierta podría causar daños adicionales. Fisuras y grietas indican debilidades estructurales. Se proponen intervenciones específicas, como aplicar poliuretano para la humedad, inyección de fisuras con resina epóxica, y recalce estructural para abordar la corrosión. Aunque se detecta una discrepancia entre análisis patológicos y experimentales, se destaca la rigidez de la estructura y se plantean consolidaciones conceptuales, como templete pasivo y fibra de carbono. Se reconoce la imposibilidad de cumplir con los requisitos de la NSR 10 y se sugiere un enfoque estratégico de evacuación en caso de sismo, dada la condición patrimonial del templo. La propuesta integral busca abordar la vulnerabilidad considerando tanto soluciones prácticas como conceptuales, adaptadas al contexto patrimonial del Templo de Ancuya.

**CONCLUSIONS:** *The comprehensive analysis of the Ancuya Temple reveals a high seismic vulnerability, highlighting critical pathologies in the bell tower and roof. The presence of corrosion in the tower poses a risk to structural stability, while moisture in the roof could cause additional damage. Fissures and cracks indicate structural weaknesses. Specific interventions are proposed, such as applying polyurethane for moisture, epoxy resin injection for fissures, and structural underpinning to address corrosion. Although a discrepancy is detected between pathological and experimental analyses, the stiffness of the structure is emphasized, and conceptual consolidations such as passive templates and carbon fiber are suggested. The impossibility of meeting NSR 10 requirements is acknowledged, and a strategic evacuation approach is suggested in the event of an earthquake, given the heritage status of the temple. The comprehensive proposal seeks to address vulnerability by considering both practical and conceptual solutions, adapted to the heritage context of the Ancuya Temple.*

**RECOMENDACIONES:** Teniendo presente que hasta el momento las alternativas planteadas para la reducción de la vulnerabilidad sísmica son solo conceptuales se recomienda llevar a cabo proyectos consolidados para materializar las soluciones. En este caso, se considera fundamental elaborar un modelado estructural de la iglesia, debido a que en la misma prevalece la ausencia de técnicas de restauración adecuadas, por lo que es vital crear un proyecto que, si bien tome medidas sobre la vulnerabilidad sísmica en la iglesia juntamente con las técnicas de restauración, se tenga presente la relevancia de conservar el tejido histórico de la misma. Por otra parte, el estudio permitió reconocer que el templo puede ser un espacio inadecuado para albergar personas en caso de eventos sísmicos, lo que da paso a la recomendación preventiva sobre contar con un plan estratégico de evacuación, pues más allá de su restauración y la necesidad de ejecutar proyectos que permitan reducir la vulnerabilidad sísmica, el plan de evacuación es vital y debe añadirse y estructurarse acorde a las modificaciones que se realicen en el templo.

**RECOMMENDATIONS:** *Considering that, up to now, the proposed alternatives for reducing seismic vulnerability are only conceptual, it is recommended to carry out consolidated projects to materialize the solutions. In this case, it is considered essential to develop a structural modeling of the church, as the absence of adequate restoration techniques prevails in it. Therefore, it is crucial to create a project that, while taking measures to address seismic vulnerability in the church along with restoration techniques, keeps in mind the importance of preserving its historical fabric.*

*On the other hand, the study allowed us to recognize that the temple may be an unsuitable space to accommodate people in the event of seismic events. This leads to the preventive recommendation of having a strategic evacuation plan, as beyond its restoration and the need to implement projects to reduce seismic vulnerability, the evacuation plan is vital and must be added and structured according to the modifications made to the temple.*