

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**T E S I S**

**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las Iglesias Coloniales de la  
Provincia de Pasco – Región Pasco aplicando las metodologías LV0 y**

**LV1**

**Para optar el título profesional de:  
Ingeniero Civil**

**Autor:**

**Bach. Juan Carlos ATENCIO MONGE**

**Asesor:**

**Dr. Luis Villar REQUIS CARBAJAL**

**Cerro de Pasco - Perú – 2024**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**T E S I S**

**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las Iglesias Coloniales de la  
Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LV0 y**

**LV1**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Dr. Hildebrando Anival CONDOR GARCÍA**  
**PRESIDENTE**

---

**Mg. José Germán RAMIREZ MEDRANO**  
**MIEMBRO**

---

**Mg. Pedro YARASCA CORDOVA**  
**MIEMBRO**



**Universidad Nacional Daniel Alcides  
Carrión Facultad de Ingeniería  
Unidad de Investigación**

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 180-2023-UNDAC/UIFI**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

**Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la  
Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LV0 y  
LV1**

Apellidos y nombres de los tesistas:

**Bach. ATENCIO MONGE, Juan Carlos**

Apellidos y nombres del Asesor:

**Dr. REQUIS CARBAJAL, Luis Villar**

Escuela de Formación Profesional

**Ingeniería Civil**

Índice de Similitud

**3%**

**APROBADO**

Se informa al decanato para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 27 de diciembre del 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN  
**Luis Villar Requis Carbajal**  
DOCTOR EN CIENCIAS - DIRECTOR

## **DEDICATORIA**

A Dios, por cada día de mi vida, por iluminar y encaminar mi cada paso que doy.

Mediante la presente dedico mi tesis a la persona que más he amado, y amo, a ti madre, que siempre me has orientado a ser mejor profesional, que me has dado las mejores motivaciones, gracias.

Se que desde el cielo aun sigues cuidando de mi y de mis hermanos, esto es para seguir viendo tu hermosa sonrisa, gracias Mamá.

## **AGRADECIMIENTO**

- A la UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION, por los conocimientos que me ha aportado durante mi trayecto universitario.
- A mi familia por su apoyo moral en el trayecto universitario, por los consejos que me dieron para no rendirme.
- A la Diócesis de Tarma y a los sacerdotes de las iglesias San Pedro de Ninacaca y San Pedro de Pillao por brindarme el soporte durante el desarrollo de esta investigación.

## RESUMEN

La presente Tesis tiene como finalidad determinar la vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco aplicando las metodologías LV0 y LV1, mediante un diseño no experimental de tipo descriptivo con una población de estudio que son las iglesias construidas en la época colonial en la región de Pasco, y con una muestra por conveniencia de 2 iglesias que son la Iglesia San Pedro de Pillao y la iglesia San Pedro de Ninacaca. Se determinan los índices de vulnerabilidad de las iglesias en el orden mencionado con la metodología LV0 que nos dan resultados de 51.16 y 42.75, correspondiente a un nivel de vulnerabilidad sísmica medio. Se determinan los índices de vulnerabilidad de las iglesias con la metodología LV1 que nos dan resultados de 49.12 y 47.46 correspondiente a un nivel de vulnerabilidad sísmica medio, se confirma que la hipótesis de que “la vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco - Región Pasco, es media” dado que el índice de vulnerabilidad sísmica determinada con la metodología LV0 es media, el índice de vulnerabilidad sísmica determinada con la metodología LV1 es media y que por ambos métodos el nivel de vulnerabilidad sísmica es el mismo, el cual corresponde a un valor medio. Finalmente se concluye que la vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco - Región Pasco, es de nivel medio. Se discute la posibilidad de realizar futuras tesis mediante un análisis cinemático lineal y no lineal para poder verificar el nivel de vulnerabilidad de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco.

**Palabras clave:** índice de vulnerabilidad, nivel de vulnerabilidad sísmica, metodología LV0, metodología LV1.

## **ABSTRACT**

The purpose of this Thesis is to determine the seismic vulnerability of the colonial churches of the Province of Pasco - Pasco Region applying the LV0 and LV1 methodologies, through a non-experimental descriptive design with a study population that is the churches built at the time. colonial in the Pasco region, and with a convenience sample of 2 churches that are the San Pedro de Pillao Church and the San Pedro de Ninacaca Church. The vulnerability indices of the churches are determined in the aforementioned order with the LV0 methodology, which gives us results of 51.16 and 42.75, corresponding to a medium level of seismic vulnerability. The vulnerability indices of the churches are determined with the LV1 methodology that gives us results of 49.12 and 47.46 corresponding to a medium level of seismic vulnerability, it is confirmed that the hypothesis that "the seismic vulnerability of the colonial churches of the Province of Pasco - Pasco Region, is medium" is true given that the seismic vulnerability index determined with the LV0 methodology is medium, the seismic vulnerability index determined with the LV1 methodology is medium and that for both methods the level of seismic vulnerability is the same, which corresponds to an average value. Finally, it is concluded that the seismic vulnerability of the colonial churches of the Province of Pasco - Pasco Region, is of medium level. The possibility of carrying out future theses through a linear and non-linear kinematic analysis is discussed to verify the level of vulnerability of the colonial churches of the Province of Pasco - Pasco Region.

**Keywords:** vulnerability index, seismic vulnerability level, LV0 methodology, LV1 methodology.

## INTRODUCCION

Los países y ciudades del mundo están en constante cambio, político, social y económico ante ello a través de generaciones se han dejado grandes hitos de la historia como catedrales iglesias, puentes, algunos de estos monumentos datan desde épocas antes de Cristo como las pirámides egipcias, muchos de estos monumentos han soportado diversos fenómenos naturales que ocurren como terremotos, sismos, huracanes, sequias, entre otros.

El Perú es un país altamente sísmico debido a que está ubicado dentro del Cinturón de Fuego del Pacífico, esto afecta a diversos tipos de monumentos históricos construidos con diferentes tipos de materiales, entre las tipologías más reconocibles de bienes patrimoniales se encuentran las iglesias, estas han sido construidas con diversos tipos de materiales, entre los cuales se tiene la piedra y la tierra cruda usada en elementos de albañilería denominado tapial o adobe.

Debido a lo mencionado con anterioridad con respecto a los eventos sísmicos del país y el patrimonio monumental resulta necesario evaluar el nivel de vulnerabilidad de las iglesias en nuestro país.

La Región de Pasco se caracteriza por estar en la zona 2 y 3 del mapa de zonas sísmicas de la Norma E030, estas zonas son consideradas regiones de peligro sísmico moderado, por lo cual se ve la necesidad de evaluar las iglesias construidas en la época colonial determinando el índice de vulnerabilidad y el nivel de vulnerabilidad sísmica a nivel de la región de Pasco.

**El autor.**



## **INDICE**

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCION

INDICE

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE TABLAS

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

1.1. Identificación y determinación del problema.....	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	2
1.3. Formulación del problema .....	2
1.3.1. Problema general.....	2
1.3.2. Problemas Específicos .....	3
1.4. Formulación de los Objetivos: .....	3
1.4.1. Objetivo general .....	3
1.4.2. Objetivos Específicos.....	3
1.5. Justificación de la investigación .....	3
1.6. Limitaciones de la Investigación.....	4

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes de estudio .....	6
2.1.1. Antecedentes de la investigacion nacional.....	6
2.1.2. Antecedentes de la investigacion internacional .....	7
2.2. Bases Teóricas – Científicas .....	9

2.2.1. Vulnerabilidad Sísmica .....	9
2.3. Definición de términos básicos .....	12
2.4. Formulación de Hipótesis .....	13
2.4.1. Hipótesis general .....	13
2.4.2. Hipótesis específicas .....	13
2.5. Identificación de Variables .....	13
2.5.1. Variable independiente.....	13
2.5.2. Variable dependiente.....	13
2.6. Definición Operacional de variables e indicadores.....	14

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

3.1. Tipo de Investigación.....	16
3.2. Nivel de investigación.....	16
3.3. Métodos de Investigación: .....	16
3.4. Diseño de Investigación .....	17
3.5. Población y muestra .....	17
3.5.1. Población y Muestra.....	17
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos: .....	18
3.6.1. Fichas de recolección de datos.....	18
3.6.2. Instrumentos de recolección de datos. ....	18
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación. ....	19
3.7.1. Selección de los instrumentos de investigación. ....	19
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos: .....	19
3.8.1. Evaluación de la Vulnerabilidad. ....	19
3.8.2. Ficha de evaluación LV0. ....	19
3.8.3. Ficha de evaluación LV1 .....	20
3.8.4. Determinación de la Vulnerabilidad Sísmica.....	24

3.9. Tratamiento estadístico .....	24
3.10. Orientación ética filosófica y epsitémica .....	25

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. Descripción del trabajo de campo .....	26
4.1.1. Datos del proyecto.....	27
4.1.2. Aplicación de la Metodología LV0.....	30
4.1.3. Aplicación de la Metodología LV1 .....	45
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados. ....	79
4.2.1. Vulnerabilidad Sismica .....	79
4.3. Prueba de hipótesis.....	82
4.3.1. Hipótesis general .....	82
4.3.2. Hipótesis específica.....	83
4.4. Discusión de resultados.....	83

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>grafico de los índices de vulnerabilidad (iv) con la metodología lv0 donde se aprecia que tiene una vulnerabilidad media .....</i>	79
Figura 2: <i>grafico de los índices de vulnerabilidad (iv) con la metodología lv1 donde se aprecia que tiene una vulnerabilidad media .....</i>	80
Figura 3: <i>grafico de comparación de los índices de vulnerabilidad (iv) con la metodología lv0 y lv1 de las iglesias san pedro de pillao y san pedro de ninacaca.....</i>	84

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> <i>Identificación de iglesias construidas con mampostería de piedra, adobe o tierra</i> .....	2
<b>Tabla 2:</b> <i>Matriz de operacional de variables</i> .....	14
<b>Tabla 3:</b> <i>Propuesta de valores por parámetro para el cálculo de índice de vulnerabilidad</i> .....	20
<b>Tabla 4:</b> <i>Mecanismos de colapso por cada macroelemento</i> .....	22
<b>Tabla 5:</b> <i>clasificación de acuerdo a las condiciones de alteraciones del entorno</i> .....	34
<b>Tabla 6:</b> <i>Clasificación de acuerdo a la vulnerabilidad al fuego</i> .....	35
<b>Tabla 7:</b> <i>Resumen de clasificación de parámetros para cálculo del índice de vulnerabilidad por la metodología lv0 en la iglesia san pedro de pillao.</i> .....	36
<b>Tabla 8:</b> <i>Calculo del índice de vulnerabilidad de la iglesia san pedro de pillao</i> .....	37
<b>Tabla 9:</b> <i>Clasificación de acuerdo a las condiciones de alteraciones del entorno</i> .....	41
<b>Tabla 10:</b> <i>clasificación de acuerdo a la vulnerabilidad al fuego</i> .....	42
<b>Tabla 11:</b> <i>Resumen de clasificación de parámetros para cálculo del índice de vulnerabilidad por la metodología lv0 en la iglesia san pedro de ninacaca</i> .....	43
<b>Tabla 12:</b> <i>Calculo del índice de vulnerabilidad de la iglesia san pedro de ninacaca</i> ..	44
<b>Tabla 13:</b> <i>Asignación del peso <math>\rho_k</math> a cada mecanismo de colapso en la iglesia san pedro de ninacaca</i> .....	46
<b>Tabla 14:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de volteo de la fachada de la iglesia san pedro de pillao</i> .....	48
<b>Tabla 15:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de mecanismo m3 de la metodología lv1 en el plano de la fachada de la iglesia san pedro de pillao</i> .....	49
<b>Tabla 16:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de mecanismo m5 de la metodología lv1 de respuesta transversal de la nave de la iglesia san pedro de pillao</i> .....	50

<b>Tabla 17:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de mecanismo m6 de la metodología lv1 de mecanismo de corte en muros laterales de la iglesia san pedro de pillao.....</i>	51
<b>Tabla 18:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de mecanismo m13 de la metodología lv1 de arco triunfal de la iglesia san pedro de pillao.....</i>	52
<b>Tabla 19:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de mecanismo m19 de la metodología lv1 mecanismos en los elementos de cubierta – muros laterales de la iglesia san pedro de pillao.....</i>	53
<b>Tabla 20:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de mecanismo m22 de la metodología lv1 de volteo de las capillas.de la iglesia san pedro de pillao.....</i>	54
<b>Tabla 21:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de mecanismo m23 de la metodología lv1 de mecanismos de corte en muros de la capilla de la iglesia san pedro de pillao .....</i>	54
<b>Tabla 22:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de mecanismo m29 de la metodología lv1 de volteo del muro posterior de la iglesia san pedro de pillao.....</i>	55
<b>Tabla 23:</b> <i>indicador de vulnerabilidad de mecanismo m31 de la metodología lv1 de mecanismo en el plano del muro posterior de la iglesia san pedro de pillao.....</i>	56
<b>Tabla 24:</b> <i>Resumen de mecanismos de colapso para cálculo del índice de vulnerabilidad por la metodología lv1 en la iglesia san pedro de pillao. ....</i>	57
<b>Tabla 25:</b> <i>Cálculo del índice de vulnerabilidad por la metodología lv1 en la iglesia san pedro de pillao.....</i>	59
<b>Tabla 26:</b> <i>Asignación del peso <math>\rho_k</math> a cada mecanismo de colapso en la iglesia san pedro de ninacaca.....</i>	62
<b>Tabla 27:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de volteo de la fachada en la iglesia san pedro de ninacaca.....</i>	64
<b>Tabla 28:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de mecanismo m3 de la metodología lv1 en el plano de la fachada en la iglesia san pedro de ninacaca .....</i>	65

<i>Tabla 29: Indicador de vulnerabilidad de mecanismo m5 de la metodología lv1 de respuesta transversal de la nave en la iglesia san pedro de ninacaca .....</i>	<i>66</i>
<b>Tabla 30:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de mecanismo m6 de la metodología lv1 de mecanismo de corte en muros laterales en la iglesia san pedro de ninacaca .....</i>	<i>67</i>
<b>Tabla 31:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de mecanismo m13 de la metodología lv1 de arco triunfal en la iglesia san pedro de ninacaca .....</i>	<i>68</i>
<b>Tabla 32:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de mecanismo m19 de la metodología lv1 mecanismos en los elementos de cubierta – muros laterales en la iglesia san pedro de ninacaca .....</i>	<i>69</i>
<b>Tabla 33:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de mecanismo m22 de la metodología lv1 mecanismo volteo de las capillas en la iglesia san pedro de ninacaca .....</i>	<i>70</i>
<b>Tabla 34:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de mecanismo m23 de la metodología lv1 mecanismo de corte en muros dela capilla en la iglesia san pedro de ninacaca. ....</i>	<i>71</i>
<b>Tabla 35:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de mecanismo m27 de la metodología lv1 torres de campanario en la iglesia san pedro de ninacaca .....</i>	<i>72</i>
<b>Tabla 36:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de mecanismo m28 de la metodología lv1 de campanario.....</i>	<i>72</i>
<b>Tabla 37:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de mecanismo m29 de la metodología lv1 de volteo del muro posterior en la iglesia san pedro de ninacaca .....</i>	<i>73</i>
<b>Tabla 38:</b> <i>Indicador de vulnerabilidad de mecanismo m31 de la metodología lv1 de mecanismo en el plano del muro posterior en la iglesia san pedro de ninacaca .....</i>	<i>74</i>
<b>Tabla 39:</b> <i>Resumen de mecanismos de colapso para cálculo del índice de vulnerabilidad por la metodología lv1 en la iglesia san pedro de ninacaca.....</i>	<i>74</i>
<b>Tabla 40:</b> <i>Cálculo del índice de vulnerabilidad por la metodología lv1 en la iglesia san pedro de ninacaca .....</i>	<i>76</i>

**Tabla 41:** *Índice de vulnerabilidad de las iglesias coloniales con la aplicación de las metodologías lv0 y lv1* .....84



## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

De acuerdo con la norma de diseño sísmico E030 (2018) Pasco se ubica en una zona de alta actividad sísmica zona 3 y moderada actividad sísmica zona 2 esto nos indica que todas las estructuras corren el riesgo de colapsar; especialmente edificios hechos de ladrillos quemados, piedras, adobe, y materiales que no cuentan con las propiedades mecánicas adecuadas, así mismo las edificaciones que cuentan con los sistemas y procedimientos constructivos utilizados que no cumplen con los criterios sismorresistentes. Por lo tanto, es necesario evaluar que tan vulnerable son nuestras edificaciones como son las iglesias de la época colonial ante algún posible evento sísmico y de esta manera estimar los posibles daños tanto humanos, materiales y culturales que se podrían generar.

Debido a que las iglesias pertenecen al periodo colonial que datan de entre los años 1532 al 1821, la evaluación de vulnerabilidad sísmica de estas estructuras es necesaria para que se pueda tomar alguna acción para la mitigación o para

fortalecer las edificaciones, por ello, en esta tesis se aborda el tema para evaluar las iglesias coloniales en la Provincia de Pasco – Región Pasco y determinar su nivel de vulnerabilidad sísmica ya sea alto, medio o bajo.

## 1.2. Delimitación de la investigación

La presente tesis se realizará estudiándose las iglesias coloniales ubicadas en las provincias de Pasco y Daniel A. Carrión ya que los materiales con las que fueron construidos son de mampostería de piedra y adobe mientras que las iglesias construidas en la Provincia de Oxapampa fueron construidas con madera por lo que no correspondería la aplicación de las metodologías LV0 y LV1 ya que solo son aplicables para construcciones realizadas con mampostería de piedra, adobe o tierra, por ello se estudiara las iglesias como se muestra en el cuadro siguiente:

**Tabla 1:**

*Identificación de iglesias construidas con mampostería de piedra, adobe o tierra*

N°	IGLESIA	DISTRITO	PROVINCIA
1	Iglesia San Pedro de Ninacaca	Ninacaca	Pasco
2	Iglesia San Pedro de Pillao	San Pedro de Pillao	Daniel A. Carrión

Fuente: Elaboración propia

La investigación se realizará en los meses de abril y mayo del 2023.

## 1.3. Formulación del problema

### 1.3.1. Problema general

¿Cuál es la vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales en la Provincia de Pasco – Región Pasco aplicando las metodologías LV0 y LV1?

### **1.3.2. Problemas Específicos**

- ¿Cuál es el índice de vulnerabilidad de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco determinado con la metodología LV0?
- ¿Cuál es el índice de vulnerabilidad de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco determinado con la metodología LV1?

## **1.4. Formulación de los Objetivos:**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar la vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco determinados con las metodologías LV0 y LV1.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Determinar el índice de vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco aplicando las metodologías LV0
- Determinar el índice de la vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco aplicando las metodologías LV1.

## **1.5. Justificación de la investigación**

Teniéndose que la Región Pasco se encuentra expuesta a distintos tipos de amenaza (sismos, incendios, lluvias intensas, etc.), además sabiéndose que los sismos son una de las principales razones por la que se pierde las edificaciones antiguas como son las iglesias debido a que generalmente no fueron diseñadas y construidas con criterios sismorresistentes y durante su construcción se utilizaron materiales con bajas propiedades mecánicas, así mismo teniendo en cuenta que la Provincia de Pasco - Región Pasco se encuentra ubicada en una zona altamente sísmica zona 2 y moderada vulnerabilidad sísmica zona 3 de acuerdo la Norma

de Diseño Sismorresistente E030 (2018), es necesario contar con información sobre la vulnerabilidad sísmica de estas edificaciones para poder tomar medidas preventivas, reducir la pérdida de estos bienes y que por tratarse de bienes únicos su pérdida podría ser irreversible.

Es por ello que la presente investigación tiene como finalidad determinar la vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Región Pasco comprendidas por la Provincia de Pasco y la Provincia Daniel A. Carrión para poder tomar las medidas preventivas para reducir los daños y pérdidas tanto humanas, económicas y culturales.

La presente tesis proporcionará información valiosa tanto para los ingenieros especializados en la preservación y conservación del patrimonio histórico de la ciudad, como para la población en general, ya que contribuirá a mantener viva la identidad histórica. Este estudio puede servir como referencia para investigaciones posteriores, ampliando su aplicación a la evaluación de todas las construcciones de piedra de la Región Pasco.

#### **1.6. Limitaciones de la Investigación**

Para la elaboración de la presente tesis, se solicitó a la Dirección Desconcentrada de Cultura Pasco sobre cuáles son las iglesias coloniales reconocidas en la Región Pasco y con el OFICIO N° 000494-2022-DDC PAS/MC (Anexo 2), emitido por el Director de la Dirección Desconcentrada de Cultura Pasco Rodolfo Allem ROJAS VILLANUEVA menciona que se tiene cuatro iglesias coloniales en la Región Pasco reconocidas por el Ministerio de Cultura, el estudio de investigación se realizará en la iglesia San Pedro de Ninacaca y San Pedro de Pillao ubicadas en la Provincia de Pasco y la provincia Daniel A. Carrión respectivamente, no se tomara en cuenta las iglesias ubicadas

en la Provincia de Oxapampa ya que estas se encuentran construidas con madera y las metodologías LV0 y LV1 son aplicables para construcciones con adobe, tierra o piedra.

La tesis se desarrollará utilizando las metodologías LV0 y LV1, propuestas por Diaz (2016) y Linne Guida (2008) respectivamente para posteriormente obtener el índice de vulnerabilidad de cada iglesia con la aplicación de cada una de las metodologías y finalmente se realizará una comparación de resultados del índice de vulnerabilidad obtenidos con cada metodología.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

##### **2.1.1. Antecedentes de la investigación nacional**

- Apaza Cruz, (2018) **“Evaluación de mecanismos de colapso generados por acciones sísmicas en la catedral de Puno”** En este estudio se realizó la evaluación sísmica de la Catedral de Puno utilizando mecanismos de colapso utilizando la Circolare N°26 - 2010 (Linee Guida per la valutazione eriduzione del rischio sísmico) para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica con 28 mecanismos de colapso (LV1) según los diversos macroelementos y características de la iglesia, luego se evaluó el índice de vulnerabilidad para identificar los mecanismos con más probabilidades de activación. Así mismo, se realizó análisis cinemático lineal para identificar cuatro posibilidades de falla, tales como: vuelco simple, rotación compleja, flexión longitudinal y transversal, así como análisis

cinemático no lineal para evaluar la capacidad de la estructura mediante curvas de capacidad de aceleración y desplazamiento.

### 2.1.2. Antecedentes de la investigación internacional

- Matinez Jara, (2016) **“Reconstrucción de la iglesia de san Francesco en Mirandola”**. En esta investigación se presenta una propuesta de actuación para la reconstrucción de la iglesia de San Francisco de Mirandola. Analizando y valorando el estado actual de la edificación centrándose en las bóvedas, cubiertas, muro lateral, fachada y campanario.

La valoración del estado actual lo realiza con la aplicación de la “Linee guida per la valutazione del rischio sísmico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni (Líneas Guía para la evaluación y reducción del riesgo sísmico del patrimonio cultural con referencia a las normas técnicas para las construcciones), utilizando el primer nivel LV1, con las cuales se analiza la vulnerabilidad sísmica de las iglesias clasificándolas en 28 mecanismos de colapso diferentes según los diversos macroelementos y características tipológicas de una iglesia.

Finalmente se realiza una propuesta de reconstrucción de los muros, bóvedas, cubiertas, tanto en el ámbito estructural, el ámbito funcional y visual, así como una secuencia adecuada para poder realizar los trabajos de reconstrucción para poder obtener buenos resultados económicos y constructivos, utilizando técnicas como la ejecución de tirantes en muros, articulaciones, así como el uso de fibras de vidrio

o llamadas comúnmente envoltura de FRP (Fiber Reinforced Polymer).

- Gonzales Tapia, (2020) **“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica del patrimonio cultural chileno: estudio de iglesias patrimoniales de Valparaíso”**. En esta investigación se realizó el estudio de cinco iglesias ubicadas en Valparaíso, las cuales tienen en común su técnica constructiva: la albañilería simple de piedra, evaluándose la vulnerabilidad sísmica de estas cinco iglesias aplicando la Ficha de Evaluación y Cuantificación de la Vulnerabilidad Constructiva Sísmica de los Bienes Culturales Inmuebles propuesta por Daniela Andrea DIAZ FUENTES en su publicación “DISEÑO DE HERRAMIENTAS DE EVALUACION DEL RIESGO PARA LA CONSERVACION DEL PATRIMONIO CULTURAL INMUEBLE” (2016) denominando a esta ficha la metodología LV0, la cual proporciona un índice de vulnerabilidad general de la estructura tomándose en cuenta los parámetros y/o características de dichas iglesias.

Además, las cinco iglesias se evaluaron utilizando el primer nivel LV1 de la “Linee guida per la valutazione del rischio sísmico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni”(2008) para las construcciones), al igual que la Ficha de Evaluación y Cuantificación de la Vulnerabilidad Constructiva Sísmica de los Bienes Culturales Inmuebles (LV1), proporciona un índice vulnerabilidad a partir de 28 mecanismos de colapso de los macroelementos de la estructura.



Finalmente, se determina la vulnerabilidad sísmica con el uso del nivel LV2 (evaluación de macroelementos individuales – mecanismos de colapso local) de la Linee guida per la valutazione del rischio sísmico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni (Líneas Guía para la evaluación y reducción del riesgo sísmico del patrimonio cultural con referencia a las normas técnicas para las construcciones) para la iglesia Doce Apóstoles quien es el que presenta una vulnerabilidad sísmica mayor en comparación con las otras iglesias aplicando la metodología o el nivel previo LV1.

## **2.2. Bases Teóricas – Científicas**

### **2.2.1. Vulnerabilidad Sísmica**

Para definir la vulnerabilidad sísmica, Gonzales (2020) menciona que “La vulnerabilidad sísmica es la consecuencia negativa que un evento sísmico le ocasiona a una estructura o edificio, la vulnerabilidad sísmica es específica de cada estructura y depende de muchos factores tales como: el material, la geometría, factores constructivos, su estado actual, su ubicación y la interacción con el medio. con el medio ambiente” mientras que Barbat (1998) dice que “La vulnerabilidad sísmica de una estructura, grupo de edificios o toda una zona urbana se define como su predisposición intrínseca a sufrir daño ante una actividad sísmica y esta se encuentra directamente relacionada con sus características físicas y estructurales de diseño”.

#### **2.2.1.1. Clases de Vulnerabilidad Sísmica**

##### **Vulnerabilidad Sísmica Estructural**

La vulnerabilidad sísmica estructural se refiere a cuan susceptible se muestra un edificio o estructura ante los efectos de un sismo. La medida

de vulnerabilidad se basa en la evaluación de la respuesta estructural ante las fuerzas y movimientos generados por un evento sísmico.

### **Vulnerabilidad Sísmica No Estructural**

La vulnerabilidad sísmica no estructural se refiere a la susceptibilidad de los elementos no estructurales de un edificio a sufrir daños durante un sismo. A diferencia de la vulnerabilidad sísmica estructural, que se centra en la resistencia y estabilidad del sistema estructural, la vulnerabilidad sísmica no estructural se enfoca en los elementos que no contribuyen directamente a la estabilidad de la estructura, pero que pueden afectar su funcionalidad y la seguridad de las personas que la ocupan.

Los elementos no estructurales incluyen sistemas de tuberías, equipos mecánicos y eléctricos, muebles, acabados interiores, revestimientos, cristales, entre otros. Durante un sismo, estos componentes pueden sufrir desplazamientos, deformaciones, fallas o desprendimientos debido a la acción de las fuerzas sísmicas. Los daños en elementos no estructurales pueden resultar en riesgos adicionales, como fugas de agua o gas, cortocircuitos eléctricos, caídas de objetos y obstrucciones de rutas de evacuación.

### **2.2.1.2. Metodologías para la Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica**

#### **Método Cuantitativo**

El método cuantitativo para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificios es un enfoque basado en el análisis numérico y la modelización matemática para determinar de manera precisa y

cuantitativa la capacidad de resistencia de un edificio ante un sismo y evaluar su probabilidad de sufrir daños.

Este método implica la utilización de modelos estructurales detallados y sofisticados, que representan fielmente la geometría, los materiales y el comportamiento estructural del edificio. Se emplean técnicas avanzadas de análisis sísmico, como el análisis dinámico no lineal, para evaluar la respuesta de la estructura ante las fuerzas sísmicas.

El método cuantitativo considera una serie de parámetros, como la rigidez, la resistencia, la capacidad de deformación y la capacidad de disipación de energía de la estructura. Estos parámetros se obtienen mediante la aplicación de cargas sísmicas incrementales y el análisis de la respuesta estructural en cada nivel de carga. Con base en estos resultados, se puede determinar el nivel de daño esperado en la estructura y estimar su vulnerabilidad sísmica.

Además de considerar el comportamiento estructural, el método cuantitativo también puede incluir la evaluación de elementos no estructurales, sistemas de sujeción, componentes vulnerables y factores de intensificación de daños. Se pueden utilizar curvas de fragilidad y relaciones empíricas para estimar la probabilidad de daño en función de la intensidad sísmica.

### **Método Cualitativo**

El método cualitativo para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificios es un enfoque que se basa en la observación visual y la experiencia de los profesionales para determinar de manera cualitativa el grado de vulnerabilidad de un edificio ante un sismo. A diferencia del

método cuantitativo, este enfoque no utiliza análisis numéricos detallados ni modelos estructurales complejos, sino que toma en cuenta su estado de conservación, edad y tipo de suelo para valorar si su susceptibilidad es alta, media o baja.

En el método cualitativo, se lleva a cabo una inspección visual detallada del edificio, donde se examinan elementos estructurales y no estructurales, así como posibles defectos o debilidades. Se evalúan características como el tipo de construcción, los materiales utilizados, la calidad de la ejecución y la edad del edificio. También se considera la ubicación geográfica y el historial sísmico de la zona.

### **2.3. Definición de términos básicos**

#### **Amenaza**

Situación o condición que representa un riesgo o peligro para la seguridad, estabilidad o funcionabilidad de una estructura.

#### **Vulnerabilidad**

Se refiere a la susceptibilidad de una estructura o sistema a sufrir daños o colapsos debido a la acción de fuerzas externas, como sismos, vientos fuertes, inundaciones u otros eventos adversos.

#### **Riesgo**

Es la combinación de la probabilidad de que se produzca una amenaza y sus consecuencias representado por daños producidos debido a una amenaza, expresada como una función de amenaza y vulnerabilidad.

#### **Peligro**

Es la posibilidad a la ocurrencia de un evento particular, expresada como una función de amenaza y vulnerabilidad.

## **Iglesias coloniales**

Estructuras arquitectónicas religiosas que se construyeron durante el periodo colonial entre los años 1532 al 1821.

### **2.4. Formulación de Hipótesis**

#### **2.4.1. Hipótesis general**

La vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco - Región Pasco aplicando las metodologías LV0 y LV1, es media.

#### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- El índice de vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco determinada con la metodología LV0 se encuentra dentro del rango de valores de una vulnerabilidad sísmica media.
- El índice de vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco determinada con la metodología LV1 se encuentra dentro del rango de valores de una vulnerabilidad sísmica media.

### **2.5. Identificación de Variables**

#### **2.5.1. Variable independiente**

Metodologías LV0 y LV1.

#### **2.5.2. Variable dependiente**

Vulnerabilidad Sísmica

## 2.6. Definición Operacional de variables e indicadores

**Tabla 2:**

*Matriz de operacional de variables*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Nivel de medición
Vi: Metodologías LV0 y LV1.	Metodología de evaluación del nivel de vulnerabilidad sísmica que comprende la evaluación cualitativa de propiedades intrínsecas de la estructura	Se usan fichas de evaluación.	-Parámetros para el cálculo de índice de vulnerabilidad	D1.1. Parámetros de la metodología LV0 Posición del Edificio y cimentaciones Configuración planimétrica Configuración en elevación Distancia entre muros Elementos no estructurales Tipo y organización del sistema resistente Calidad del sistema resistente Estructuras horizontales Cubierta Estado de conservación Alteraciones del entorno Alteraciones del sistema constructivo Vulnerabilidad del fuego  D1.2.Mecanismos de colapso por cada macroelemento Fachada	Nominal

---

				Nave	
				Transepto	
				Arco Triunfal	
				Cúpula	
				Ábside	
				Techumbre	
				Capillas cuerpos anexos	
				Volúmenes exteriores torre campanario	
Vd: Vulnerabilidad Sísmica	La vulnerabilidad sísmica se refiere a la susceptibilidad de una estructura o sistema a sufrir daños o colapsos debido a la acción de fuerzas externas como sismos.	Se definen a través del valor del índice de vulnerabilidad considerándose de nivel bajo, medio o alto.	-	Índice de vulnerabi lidad	d1.1. Nivel de vulnerabilidad sísmica baja d1.1. Nivel de vulnerabilidad sísmica media d1.1. Nivel de vulnerabilidad sísmica alta
					Numérica

---

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

Para definir el tipo de investigación “se distinguen dos tipos de investigación: La investigación básica, pura o fundamental y la investigación aplicada o tecnológica” (Ñaupas, 2013), siendo la presente una investigación básica de alcance descriptivo, cuyo objetivo es describir y desarrollar las metodologías LV0 y LV1 para evaluar la vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco- Región Pasco (Hernandez Sampieri, 2014).

El enfoque de la investigación científica es cuantitativo ya que se utiliza la recolección de datos y el análisis de estos para contestar la hipótesis formulada.

#### **3.2. Nivel de investigación**

La presente investigación tiene nivel descriptivo

#### **3.3. Métodos de Investigación:**

El método de investigación es DESCRIPTIVA ya que se realizara la evaluación de las características físicas de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco - Región Pasco sin intervenir en ellos, mediante fichas de evaluación.



### **3.4. Diseño de Investigación**

El diseño de la investigación es NO EXPERIMENTAL de tipo transversal, porque no se realizarán la manipulación deliberada de variables y se hará la toma de datos en un solo momento, ya que la investigación consistirá en la recolección de datos de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco - Región Pasco, para luego poder realizar un análisis e interpretación de resultados.

### **3.5. Población y muestra**

#### **3.5.1. Población y Muestra.**

Las iglesias coloniales reconocidas en la Región Pasco por el Ministerio de Cultura son la población, siendo estas las que se muestran a continuación:

- 1- **Iglesia San Pedro de Ninacaca.** - Declarado con Ley 9401, el cual se encuentra ubicado en el Distrito de Ninacaca, Provincia y Región Pasco.
- 2- **Iglesia San Pedro de Pillao.** - Declarado con Resolución Directoral Nacional N° 005/INC de fecha 09 de enero del 2024, el cual se encuentra ubicado en el Distrito de San Pedro de Pillao de la Provincia Daniel Alcides Carrión de la Región Pasco.
- 3- **Iglesia Matriz Santa Rosa de Oxapampa.** - Declarado con Resolución Directoral Nacional N° 274/INC de fecha 15 de marzo del 2000, el cual se encuentra en la Provincia de Oxapampa de la Región Pasco.
- 4- **Parroquia Nuestra Señora del Rosario.** - Declarado con Resolución Directoral Nacional N° 95/INC de fecha 17 de diciembre del 2003, el cual se encuentra en el Distrito de Villa Rica en la Provincia de Oxapampa de la Región Pasco.

En vista que las metodologías LV0 y LV1 solo son aplicables para edificaciones construidas con piedras, adobe o tierra, se tiene que la muestra de

la presente investigación serán: la Iglesia San Pedro de Ninacaca ubicada en el distrito de Ninacaca de la Provincia y Región Pasco y la iglesia San Pedro de Pillao ubicada en el distrito de San Pedro de Pillao de la Provincia de Daniel A. Carrión y Región Pasco, los cuales se encuentran ubicados dentro de la Región Pasco y son de los materiales adecuados para la presente investigación.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

#### **3.6.1. Fichas de recolección de datos.**

En el desarrollo de la presente tesis, se realizará la aplicación de dos metodologías de evaluación de la vulnerabilidad sísmica a dos iglesias coloniales de la Región Pasco, las metodologías LV0 y LV1 las cuales serán desarrolladas mediante las fichas de evaluación LV0 y la ficha de evaluación LV1 respectivamente.

La Ficha de Evaluación LV0 propuesta por Diaz (2016) donde nos muestra 13 parámetros para el cálculo del índice de vulnerabilidad de las iglesias.

Por otro lado, la Ficha de Evaluación LV1 propuesta por la “Linee Guida” (2008), nos muestra 28 mecanismos de colapso para el cálculo del índice de vulnerabilidad de las iglesias.

#### **3.6.2. Instrumentos de recolección de datos.**

Se utilizará los siguientes instrumentos:

- Cámara Fotográfica
- Cuaderno de Campo
- Wincha 50 m
- Fichas de recolección de datos

### **3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.**

#### **3.7.1. Selección de los instrumentos de investigación.**

Para la presente tesis se ha empleado los instrumentos de investigación que en esta investigación se trata de los siguientes:

- Cuestionario con opción múltiple para evaluar el diagnóstico de las iglesias.

### **3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos:**

Para el revelamiento de la información se procederá a digitalizar la información obtenida mediante cuestionarios a programas como Revit y Excel.

#### **3.8.1. Evaluación de la Vulnerabilidad.**

Para poder evaluar la vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Región Pasco se utilizará la metodología del índice de vulnerabilidad el cual se obtendrá con la aplicación de las metodologías LV0 y LV1, haciendo uso de la ficha de evaluación LV0 propuesta por Diaz (2016) y la ficha de evaluación LV1 propuesta por la Linee Guida (2008), siendo estas metodologías las adecuadas para la evaluación de edificaciones de mampostería de piedra, adobe y tierra, las mismas que se mostraran en los anexos de la presente investigación.

#### **3.8.2. Ficha de evaluación LV0.**

La ficha de evaluación para la metodología LV0 el cual sirve para la recolección de datos para la evaluación general de la vulnerabilidad sísmica de cada iglesia propuesta por Diaz (2016), se basa particularmente para el estudio de iglesias con materiales de albañilería como adobe, piedra o tierra, esta ficha consta con 13 parámetros para el cálculo del índice de vulnerabilidad, basado en parámetros cualitativos, además de identificar las debilidades intrínsecas de un bien ante amenaza sísmica como se muestra en el ANEXO N° 03.

**Tabla 3:***Propuesta de valores por parámetro para el cálculo de índice de vulnerabilidad*

Tabla 4. Propuesta de valores por parametro para el calculo del indice de vulnerabilidad							
PARAMETROS		CLASE				PESO	
		A	B	C	D		
1	Posicion del edificio y cimentaciones	0	1.35	6.73	12.12	0.75	CLASE * PESO
2	Configuracion planimetrica	0	1.35	6.73	12.12	0.5	CLASE * PESO
3	Configuracion en elevacion	0	1.35	6.73	12.12	1	CLASE * PESO
4	Distancia entre muros	0	1.35	6.73	12.12	0.25	CLASE * PESO
5	Elementos no estructurales	0	0	6.73	12.12	0.25	CLASE * PESO
6	Tipo y organización del sistema resistente	0	1.35	6.73	12.12	1.5	CLASE * PESO
7	Calidad del sistema resistente	0	1.35	6.73	12.12	0.25	CLASE * PESO
8	Estructuras horizontales	0	1.35	6.73	12.12	1	CLASE * PESO
9	Cubierta	0	1.35	6.73	12.12	1	CLASE * PESO
10	Estado de conservacion	0	1.35	6.73	12.12	1	CLASE * PESO
11	Alteraciones del entorno	0	1.35	6.73	12.12	0.25	CLASE * PESO
12	Alteraciones negativas en el sistema construct	0	1.35	6.73	12.12	0.25	CLASE * PESO
13	Vulnerabilidad al fuego	0	1.35	6.73	12.12	0.25	CLASE * PESO
<b>INDICE DE VULNERABILIDAD (IV) =</b>						<b><math>\Sigma</math> (CLASE * PESO)</b>	

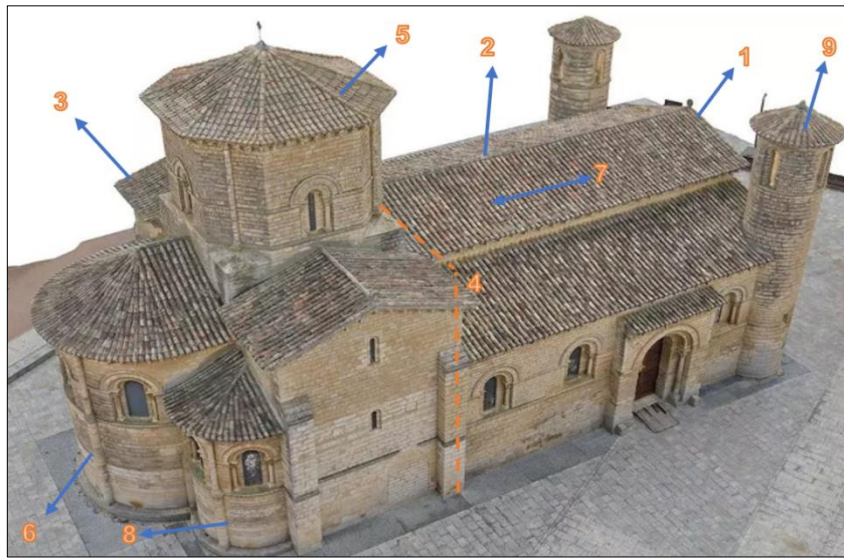
**3.8.3. Ficha de evaluación LV1**

Se utilizará la ficha de evaluación del nivel LV1 propuesta por la “Linee Guida” (2008), en el cual se estudia el comportamiento de las iglesias mediante 28 mecanismos de colapso los cuales son utilizados para el cálculo del índice de vulnerabilidad.

Se realiza la descomposición de las iglesias en 9 macroelementos y de esta manera se identifica los mecanismos de colapso por cada macroelemento como se muestra continuación:

**Imagen 1:**

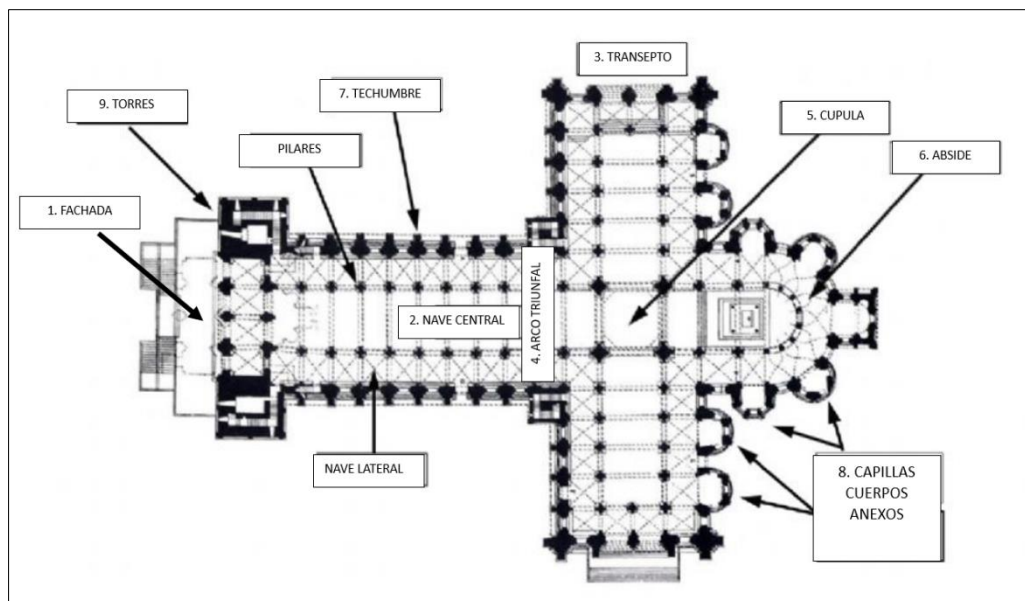
*Vista Isométrica de los Macroelementos de una iglesia*



Fuente: Adaptado de elDiario.es (2022)

**Imagen 2:**

*Vista en planta de los macroelementos de una iglesia*



Fuente: Adaptado de iesrdguezmonino (2023)

**Tabla 4:**

Mecanismos de colapso por cada macroelemento

Nº	MACROELEMENTO	MECANISMOS DE COLAPSO
1	FACHADA	Mecanismo 01: Volteo de fachada
		Mecanismo 02: Mecanismo en la parte superior de la fachada
		Mecanismo 03: Mecanismo en el plano de la fachada
		Mecanismo 04: Pórtico o Nártex
2	NAVE	Mecanismo 05: Respuesta transversal de la nave
		Mecanismo 06: Mecanismos de corte en muros laterales
		Mecanismo 07: Respuesta longitudinal de columnas en la nave de la iglesia
		Mecanismo 08: Bóveda de la nave central
3	TRANSEPTO	Mecanismo 09: Bóvedas de las naves laterales
		Mecanismo 10: Volteo de muros del extremo del transepto
		Mecanismo 11: Mecanismo de corte en los muros del transepto
4	ARCO TRIUNFAL	Mecanismo 12: Bóveda del transepto
5	CUPULA	Mecanismo 13: Arco triunfal
		Mecanismo 14: Cúpula - Tambor
6	ABSIDE	Mecanismo 15: Linterna
		Mecanismo 16: Volteo del ábside
		Mecanismo 17: Mecanismos de corte en el presbiterio o en el ábside
7	TECHUMBRE	Mecanismo 18: Bóveda del presbiterio o del ábside
		Mecanismo 19: Mecanismos en los elementos de cubierta - muros laterales de la nave
		Mecanismo 20: Mecanismos en los elementos de cubierta - transepto
8	CAPILLAS CUERPOS ANEXOS	Mecanismo 21: Mecanismos en los elementos de cubierta - ábside y presbiterio
		Mecanismo 22: Volteo de la capilla
		Mecanismo 23: Mecanismos de corte en muros de la capilla
		Mecanismo 24: Bóveda de la capilla
9	VOLUMENES EXTERIORES TORRE CAMPANARIO	Mecanismo 25: Irregularidad en planta - altura
		Mecanismo 26: Voladizos (velas, chapiteles, pináculos, estatuas)
		Mecanismo 27: Torre de campanario
		Mecanismo 28: Campanario

*Nota.* De “Linee guida per la valutazione e la riduzione del rischio sismico”, Ministero per i Beni

E LE Attività Culturali - Italia, 2008.

Se obtiene un índice de vulnerabilidad de la estructura dado por la siguiente ecuación:

$$I_v = \frac{1}{6} \frac{\sum_{k=1}^{28} \rho_k (v_{ki} - v_{kp})}{\sum_{k=1}^{28} \rho_k} + \frac{1}{2}$$

Donde:

$I_v$  = Índice de Vulnerabilidad

$v_{ki}$  = Puntaje de los Indicadores de Vulnerabilidad

$v_{kp}$  = Puntaje de los Mecanismos Resistentes

$\rho_k$  = Peso de cada Mecanismo de Colapso según su importancia

“Este índice que varía entre 0 y 1, representa el promedio ponderado del comportamiento de cada mecanismo de colapso. Por lo tanto, este índice entrega un valor numérico de las características estructurales de la iglesia y acción conjunta de los macroelementos” (Gonzales Tapia, 2020, p. 67).

En la ecuación mostrada los valores de  $v_{ki}$  (Indicadores de Vulnerabilidad) se evalúa con un número entre 0 y 3, el cual depende de su nivel de gravedad, siendo 0: inexistente; 1: poca presencia; 2: severa; 3: muy severa, así mismo  $v_{kp}$  (Mecanismos Resistentes) se evalúa con un número entre 0 y 3, el cual depende de su nivel de eficacia, siendo 0: ineficaz; 1: poco efectiva; 2: buena; 3: muy efectiva.

De igual manera  $\rho_k$  es el peso atribuido a cada mecanismo de colapso, el cual tiene un valor de 1, excepto los mecanismos 4 y 15 donde  $\rho_k = 0.5$  y los mecanismos: 10, 11, 12, 18, 20, 22, 23, 24, 25, y 26 donde  $0.5 < \rho_k < 1$  y el

valor se escoge a criterio según la importancia del macroelemento en cada iglesia en particular,  $\rho_k = 0$  si no existe el macroelemento en la iglesia.

#### **3.8.4. Determinación de la Vulnerabilidad Sísmica**

Posteriormente al procesamiento de datos se identificará el nivel de vulnerabilidad de cada iglesia de acuerdo a los índices de vulnerabilidad obtenidos con las metodologías LV0 y LV1 como se muestra a continuación:

$$\textit{Vulnerabilidad Baja} = 0 < IV \leq 10.81$$

$$\textit{Vulnerabilidad Media} = 10.81 < IV \leq 55.52$$

$$\textit{Vulnerabilidad Alta} = 55.52 < IV \leq 100$$

La metodología LV0 arroja valores de 0 a 100 por lo que la identificación del nivel de vulnerabilidad de cada iglesia será inmediata.

La metodología LV1 arroja valores de 0 a 1 por lo que al resultado del valor del índice de la vulnerabilidad obtenida con esta metodología se le multiplicara por 100 para poder identificar el nivel de vulnerabilidad de cada iglesia.

### **3.9. Tratamiento estadístico**

Los datos a recolectar son puntuales y se extienden solo al objeto de investigación, por lo que no se prevé el uso de pruebas de confianza u otros procedimientos estadísticos. Sin embargo, se hará uso de los conceptos, técnicas y métodos estadísticos en la medida que estos sean aplicables para la investigación para su posterior interpretación y análisis correspondiente haciéndose uso de Hojas de cálculo Microsoft Excel para obtener graficas estadísticas, tablas estadísticas e indicadores estadísticos.



### **3.10. Orientación ética filosófica y epistémica**

La orientación ética en el desarrollo de la tesis demuestra nuestra sinceridad en todo el proceso de la investigación, teniendo en cuenta los valores y creencias de la originalidad y el estado de referencias en cuanto a las citas de otros autores respecto al tema, ya que se tiene la creencia y la convicción que la finalidad de esta tesis es brindar conocimientos que permitan mayores estudios y por ende un mayor desarrollo de los temas estudiados.

Se garantiza la imparcialidad del investigador al no cerrarse en sus creencias principales, ampliado su enfoque no solo a su conocimiento, sino al conocimiento de autores destacados que son dignos de resaltar, mostramos esta tesis con la finalidad de que la adquisición de conocimiento sea empleada por los colegas de Ingeniería Civil y de ayuda ya que se cree firmemente que estamos en constante mejora, resaltado la frase del filósofo griego Sócrates quien decía “Solo sé que nada sé”, entendiendo que esta tesis puede ser ampliada o mejorada.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

La presente tesis consiste en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Región Pasco: Iglesia San Pedro de Ninacaca y la iglesia San Pedro de Pillao con la aplicación de la metodología LV0 utilizando la Ficha de Evaluación LV0 propuesta por Diaz (2016), se basa principalmente en el estudio de iglesias con 13 parámetros para el cálculo del índice de vulnerabilidad, basado en parámetros cualitativos, además de identificar las debilidades intrínsecas de un bien ante amenaza sísmica.

Además, se realizó la aplicación de la metodología LV1 utilizando la ficha de evaluación del nivel LV1 propuesta por la “Linee Guida” (2008), en el cual se estudia el comportamiento de las iglesias mediante 28 mecanismos de colapso los cuales son utilizados para el cálculo del índice de vulnerabilidad.

#### **4.1.1. Datos del proyecto**

##### **4.1.1.1. Iglesia San Pedro de Pillao**

La iglesia San Pedro de Pillao pertenece a la época colonial ya que fue construido en el año 1572, se encuentra en el Distrito de San Pedro de Pillao de la Provincia Daniel A. Carrión y región Pasco.

La iglesia tiene una nave central con techo de calamina y muros de piedra y adobe cuyo ancho es de 1.67 m en el lado izquierdo y alto de 6.35 m, 1.45 m en el lado derecho con una altura de 6.35 m, 1.95 m en el muro frontal y 1.80 m en el muro posterior ambos con altura de 8.65 m los cuales fueron construidos con piedras lajas de tamaño variable y formas irregulares hasta una altura de 2.00 m y con adobe de 0.15 x 0.20 x 0.40 m hasta una altura de 6.35 m en los muros laterales unidas con una mezcla de barro y arena, así mismo cuenta con un muro de tapial de coronamiento 1.00 m de alto y 0.45 m de ancho en los muros laterales para la conexión entre la cubierta y los muros.

En el interior se tiene un pórtico o arco triunfal que separa la nave central con el ábside cuya columna rectangular izquierda es de 1.43 x 1.35 m y la columna derecha de 1.39 x 1.50 m, este arco triunfal tiene una altura de 8.35 m, una escalera en el muro izquierdo brinda el acceso al balcón de madera en el segundo nivel el cual se encuentra apoyada sobre 04 pilares de madera roble de 0.20 m de diámetro.

La entrada principal a la iglesia se lleva a cabo a través de una puerta de madera roble de 1.97 m de ancho y 3.05 m de alto, cuenta con una sola ventana en la parte frontal de 1.10 m de ancho y 1.86 m de alto

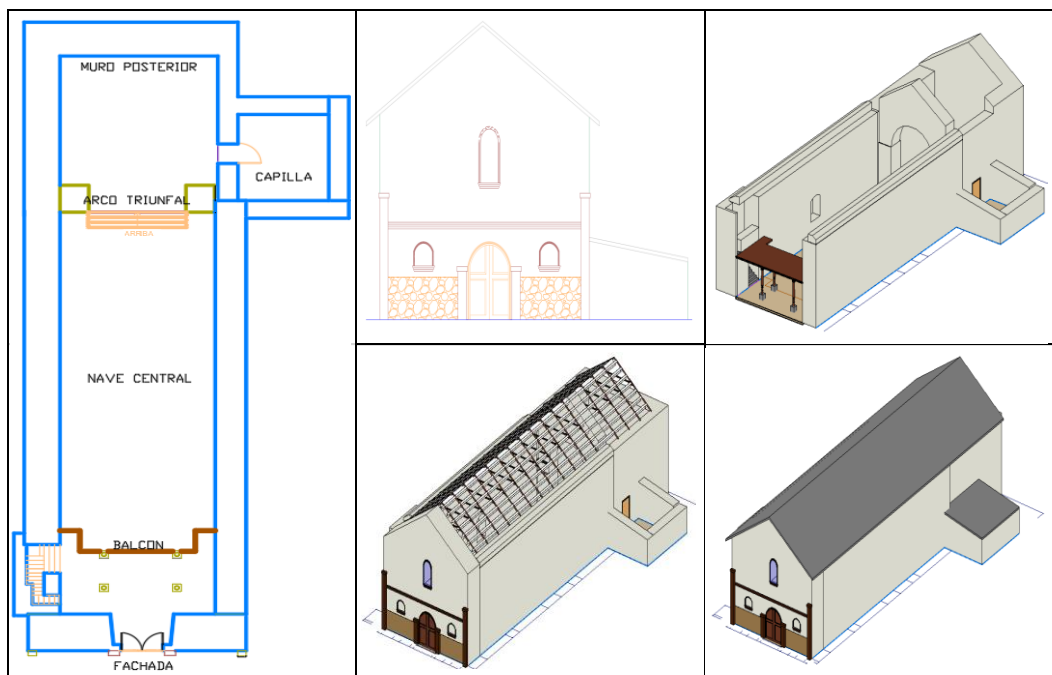
hecha de madera roble, así mismo cuenta con dos capillas pequeñas en la parte frontal de 1.10 m de ancho con una altura de 0.86 m.

Cuenta con una capilla en el lado izquierdo con muros tapial de ancho 0.94 m y cobertura de calamina el cual fue construido en el año 2000 aproximadamente.

La iglesia cuenta con una nave central, fachada, capilla, arco triunfal, muro posterior, balcón y cobertura o techumbre los cuales pueden apreciarse con mayor detalle en el ANEXO N° 07.

### **Imagen 3:**

*Vista en planta, fachada e isométrico de la Iglesia San Pedro de Pillao*



Fuente: Elaboración Propia

#### **4.1.1.2. Iglesia San Pedro de Ninacaca**

La iglesia San Pedro de Ninacaca pertenece a la época colonial ya que fue construido entre los años 1580 y 1610, se encuentra en el Distrito de Ninacaca de la Provincia de Pasco y región Pasco.

La iglesia tiene una nave central con techo de paja y muros de piedra cuyo ancho es de 1.05 m en el lado izquierdo, 1.18 m en el lado derecho ambos con una altura constante de 6.50 m, 1.30 m de espesor en el muro frontal y posterior con una altura de 12.15 m los cuales fueron contruidos con piedras lajas de tamaño promedio de 0.10 x 0.20 x 0.43 m unidas con una mezcla de barro y arena.

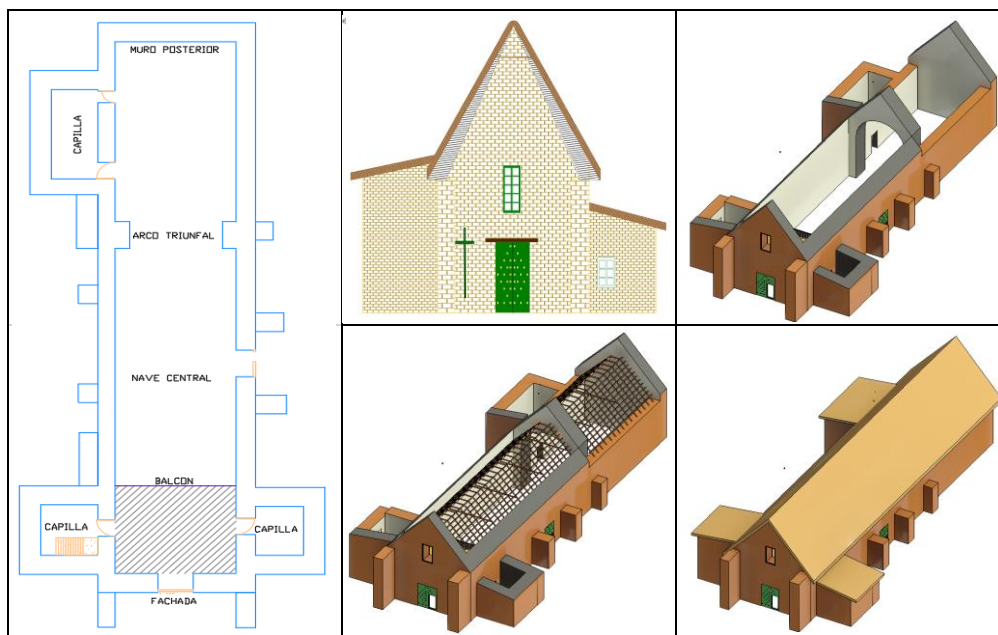
La iglesia cuenta con tres capillas (02 en el lado izquierdo y 01 en el lado derecho) cuyo espesor de muro es de 1.30 m y una altura de 6.50 m los cuales fueron contruidos en la misma época.

En el interior se tiene al altar que fue restaurado, el cual fue destruido en parte, en un incendio y está elaborado en madera y pan de oro, una escalera en la capilla 01 brinda el acceso al balcón de madera del segundo nivel, cuenta con puertas y ventanas de madera roble en su totalidad.

La iglesia cuenta con una nave central, tres capillas laterales, fachada, muro posterior, arco triunfal, balcon y cobertura o techumbre de paja los cuales pueden apreciarse con mayor detalle en el ANEXO N°07.

#### Imagen 4:

Vista en planta, fachada e isométrico de la Iglesia San Pedro de Ninacaca.



Fuente: Elaboración Propia

### 4.1.2. Aplicación de la Metodología LV0

#### 4.1.2.1. Aplicación de la Metodología LV0 a la Iglesia San Pedro de Pillao

##### 1. Posición de edificación y cimentaciones

Según lo indicado en el anexo 3 es de Clase A “Edificios sobre terreno suelto no sometido a empujes, con pendiente menor o igual a 10%, y plano de apoyo de cimientos a una altura única” (Díaz Fuentes, 2016, p. 132)

##### 2. Configuración planimétrica

$$a = 10.02 \text{ m}$$

$$b = 5.19 \text{ m}$$

$$l = 33.44 \text{ m}$$

$$\beta_1 = a \cdot 100 / l = 10.02 \cdot 100 / 33.44 = 29.96$$

$$\beta_2 = b \cdot 100 / l = 5.19 \cdot 100 / 33.44 = 15.52$$

Clase D:

- $\beta_1 < 40$

### 3. Configuración en elevación

Según lo indicado en el anexo 3 es de Clase A “Edificios con distribuciones de masa o de elementos resistentes prácticamente uniformes en toda la altura” (Díaz Fuentes, 2016, p. 139)

\*El área de la Iglesia, así como las dimensiones de los muros no se ven reducidos o afectados en toda la altura.

### 4. Distancia entre los muros

Espesor mínimo del muro: 1.45 m; Altura máxima: 8.65 m

$$\text{Esbeltez máxima} = 8.65 / 1.45 = 5.97$$

Se cumple 3 relaciones geométricas

Según lo indicado en el anexo 3 es de Clase C ya que cumple con los siguientes enunciados:

- La esbeltez de los muros no debe ser mayor que 8. El espesor mínimo de muros está determinado implícitamente por la esbeltez máxima. **(cumple, la esbeltez máxima es menor a 8)**
- “Los vanos no deben tener un ancho mayor que 2.5 veces el espesor del muro” (Díaz Fuentes, 2016, p. 145)
  - Ancho del vano de la entrada: 1.97 m
  - Límite de 2.5 veces del espesor del muro =  $2.5 \cdot 1.45 = 3.63$   
**(cumple)**

- “Los vanos de ventanas y puertas se deben ubicar a una distancia no menor que tres veces el espesor del muro, desde el borde libre más próximo” (Diaz Fuentes, 2016, p. 145)
  - Tres veces espesor de muro =  $3 \cdot 1.45 = 4.35$  (no cumple, en la facha la ventana se encuentra a 1.74 m del borde libre de la puerta principal siendo menor a 4.35m).
- “La longitud entre ejes de arriostramientos transversales de un muro debe ser menor a seis veces el espesor del muro” (Diaz Fuentes, 2016, p. 145)
  - Seis veces espesor de muro =  $6 \cdot 1.45 = 8.70$  (no cumple ya que no presenta arriostramiento transversal en los muros laterales).
- “La verticalidad relativa de un muro no debe ser mayor a 10% de su altura” (Diaz Fuentes, 2016, p. 145)
  - 10 % del espesor del muro =  $0.10 \cdot 1.45 = 0.145$  m (cumple porque no se observa desplome que superen los 0.145 m)

## 5. Elementos no estructurales

Según lo indicado en el anexo 3 es de Clase B “Edificios con balcones que constituyan una parte integrante de la estructura horizontal” (Diaz Fuentes, 2016, p. 148)

## 6. Tipo de organización del sistema resistente

Según lo indicado en el anexo 3 es de Clase C “Edificios de un piso constituidos por muros ortogonales que no están bien trabados entre ellos, pero que tienen una buena conexión entre los muros y el sistema de techumbre, mediante estructuras horizontales continuas ejecutadas



con materiales originales, o compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez” (Diaz Fuentes, 2016, p. 157&158)

#### **7. Calidad del sistema resistente**

Debido a la calidad del sistema resistente, menciona Diaz Fuentes, el tipo pertenece a la Clase D “Mampostería de piedra no escuadrada o toba volcánica toscamente escuadrada de media o alta porosidad. Aparejo defectuoso y ausencia de hiladas continuas en todo el espesor del muro. Mortero de baja calidad debido al mal estado de conservación” (Diaz Fuentes, 2016, p. 162). También menciona con respecto a la clase D menciona Diaz Fuentes “Adobe con deficiencias en el aparejo de los bloques y en el traslape entre los muros ortogonales. Mortero de lodo de baja calidad debido a su estado de conservación, o con morteros de cemento aplicados en intervenciones posteriores de rejunteo” (Diaz Fuentes, 2016, p. 163)

#### **8. Estructuras horizontales (piso y entrepiso)**

Debido al tipo de estructuras horizontales (piso y entrepiso), menciona Diaz Fuentes, el tipo pertenece a la Clase D “La iglesia no presenta estructuras horizontales que ayuden a conectar los muros entre sí” (2016, p.165).

#### **9. Cubierta**

Debido al tipo de cubierta, menciona Diaz Fuentes, el tipo pertenece a la Clase C “Edificio con una cubierta que causa empujes moderados, provista de una estructura horizontal de coronamiento de los muros que no conecta de manera eficiente la cubierta a los muros (por su

estado de conservación, porque no cubre toda la sección del muro, por su ejecución con materiales incompatibles)” (2016, p.170).

#### 10. Estado de conservación

Debido al tipo de cubierta, menciona Diaz Fuentes, el tipo pertenece a la Clase C “Edificios que, si bien no tienen daños, presentan un estado de conservación de la mampostería que provoca una menor resistencia” (2016, p.174).

#### 11. Alteraciones en el entorno

Debido al tipo de alteraciones en el entorno, menciona Diaz Fuentes, el tipo pertenece a la Clase A, ya que reúne las siguientes características.

Edificios que no presenten ninguna de estas condiciones

**Tabla 5:**

*Clasificación de acuerdo a las condiciones de alteraciones del entorno*

Condiciones	Estado
Accesibilidad: en caso de desastre o siniestro, el edificio no cuenta con una red de caminos y/o infraestructuras necesarias	No cumple
Uso/abandono: el edificio se encuentra en un contexto de abandono	No cumple
Densidad demográfica: el edificio se encuentra en una zona densamente poblada	No cumple
Aislamiento: el edificio se encuentra fuera de una zona habitada, o a una distancia considerable con respecto a otro centro poblado	No cumple
Relación con el contexto geográfico: el edificio se encuentra en una situación de conflicto con respecto a su entorno geográfico	No cumple
Relación con el contexto construido: el edificio se encuentra en una situación de conflicto con respecto a su entorno construido	No cumple
Relación con la comunidad: el edificio se encuentra en una situación de conflicto con respecto a su entorno social	No cumple
Desinterés: tanto el entorno físico como social mantienen una relación de desinterés con respecto al bien inmueble.	No cumple

## 12. Alteraciones negativas del sistema constructivo

Debido al tipo de cubierta, menciona Diaz Fuentes, el tipo pertenece a la Clase C “Edificio con modificaciones en el sistema constructivo realizadas con materiales compatibles que hayan modificado la distribución de cargas del edificio” (2016, p.186).

## 13. Vulnerabilidad al fuego

Debido a la vulnerabilidad al fuego, menciona Diaz Fuentes, el tipo pertenece a la Clase D “Edificios que cuenten con mas de 6 de estas condiciones” (2016, p.186).

### Tabla 6:

*Clasificación de acuerdo a la vulnerabilidad al fuego*

Condiciones	Estado
Presencia de ornamentos y muebles inflamables	Cumple
Acumulación de polvo, suciedad y basura en cubiertas o bodegas	Cumple
Muros, pisos y puertas con resistencia deficiente al fuego	Cumple
Falta de compartimentación y divisiones interiores. Escaleras abiertas	Cumple
Medios de escape inadecuados a través de puertas, pasillos o escaleras	Cumple
Falta de llaves maestras, cerraduras obsoletas	Cumple
Instalaciones eléctricas defectuosas	Cumple
Chimeneas defectuosas con acumulación de hollín y grasa	No cumple
Bajo estándar de administración y servicio de limpieza	Cumple
Fracaso en el contacto con bomberos y en la organización de simulacros de incendio	Cumple
Peligro derivado de incendios provocados por fumar o por operaciones en la cocina.	Cumple

**Tabla 7:**

*Resumen de clasificación de parámetros para cálculo del índice de vulnerabilidad por la metodología LV0 en la iglesia San Pedro de Pillao.*

PARAMETROS		CLASE
1	Posición del edificio y cimentaciones	A
2	Configuración planimétrica	D
3	Configuración en elevación	A
4	Distancia entre muros	C
5	Elementos no estructurales	B
6	Tipo y organización del sistema resistente	C
7	Calidad del sistema resistente	D
8	Estructuras horizontales	D
9	Cubierta	C
10	Estado de conservación	C
11	Alteraciones del entorno	A
12	Alteraciones negativas en el sistema constructivo	C
13	Vulnerabilidad al fuego	D

## Índice de vulnerabilidad

**Tabla 8:**

*Calculo del Índice de vulnerabilidad de la Iglesia San Pedro de Pillao*

PARAMETROS		CLASE	PONDERACION	PESO	TOTAL
1	Posicion del edificio y cimentaciones	A	0	0.75	0.0
2	Configuracion planimetrica	D	12.12	0.5	6.1
3	Configuracion en elevacion	A	0	1	0.0
4	Distancia entre muros	C	6.73	0.25	1.7
5	Elementos no estructurales	B	0	0.25	0.0
6	Tipo y organización del sistema resistente	C	6.73	1.5	10.1
7	Calidad del sistema resistente	D	12.12	0.25	3.0
8	Estructuras horizontales	D	12.12	1	12.1
9	Cubierta	C	6.73	1	6.7
10	Estado de conservacion	C	6.73	1	6.7
11	Alteraciones del entorno	A	0	0.25	0.0
12	Alteraciones negativas en el sistema constructivo	C	6.73	0.25	1.7
13	Vulnerabilidad al fuego	D	12.12	0.25	3.0
					51.16

Fuente: Elaboración propia

$$Vulnerabilidad Media = 10.81 < IV \leq 55.52$$

Como el Índice de Vulnerabilidad de la iglesia San Pedro de Pillao es de 51.16 se considera una Vulnerabilidad Media.

### 4.1.2.2. Aplicación de la Metodología LV0 a la Iglesia San Pedro de Ninacaca

#### 14. Posición del edificio y cimentaciones

Según lo indicado en el anexo 3 es de Clase A “Edificios sobre terreno suelto no sometido a empujes, con pendiente menor o igual a 10%, y

plano de apoyo de cimientos a una altura única” (Diaz Fuentes, 2016, p. 132)

### 15. Configuración planimétrica

$$\alpha = 9.67 \text{ m}$$

$$b = 4.82 \text{ m}$$

$$l = 39.30 \text{ m}$$

$$\beta_1 = \alpha * 100 / l = 9.67 * 100 / 39.30 = 24.61$$

$$\beta_2 = b * 100 / l = 4.82 * 100 / 39.30 = 12.26$$

Clase D:

- $\beta_1 < 40$

### 16. Configuración en elevación

Según lo indicado en el anexo 3 es de Clase A “Edificios con distribuciones de masa o de elementos resistentes prácticamente uniformes en toda la altura” (Diaz Fuentes, 2016, p. 139)

\*El área de la Iglesia, así como las dimensiones de los muros no se ven reducidos o afectados en toda la altura.

### 17. Distancia entre los muros

Espesor mínimo del muro: 1.05 m; Altura máxima: 12.15 m

$$\text{Esbeltez máxima} = 12.15 / 1.05 = 11.57$$

Se cumple 2 relaciones geométricas

Según lo indicado en la tabla 5 es de Clase D

- La esbeltez de los muros no debe ser mayor que 8. El espesor mínimo de muros está determinado implícitamente por la esbeltez máxima. (no cumple, la esbeltez máxima es mayor a 8)

- “Los vanos no deben tener un ancho mayor que 2.5 veces el espesor del muro” (Diaz Fuentes, 2016, p. 145)
  - Ancho del vano de la entrada: 2.16 m
  - Límite de 2.5 veces del espesor del muro =  $2.5 * 1.05 = 2.63$  m (cumple)
- “Los vanos de ventanas y puertas se deben ubicar a una distancia no menor que tres veces el espesor del muro, desde el borde libre más próximo” (Diaz Fuentes, 2016, p. 145).
  - Tres veces espesor de muro =  $3 * 1.05 = 3.15$  m (no cumple, en la facha la ventana se encuentra a 1.15 m del borde libre de la puerta principal siendo menor a 3.15m).
- “La longitud entre ejes de arriostramientos transversales de un muro debe ser menor a seis veces el espesor del muro” (Diaz Fuentes, 2016, p. 145)
  - Seis veces espesor del muro =  $6 * 1.05 = 6.30$  m (no cumple porque presenta arriostramiento transversal con una separación máxima de 6.82 m).
- “La verticalidad relativa de un muro no debe ser mayor a 10% de su altura” (Diaz Fuentes, 2016, p. 145).
  - 10 % del espesor del muro =  $0.10 * 1.05 = 0.105$  m (cumple porque no se observa desplome que superen los 0.105 m)

## 18. Elementos no estructurales

Según lo indicado en el anexo 3 es de Clase B “Edificios con balcones que constituyan una parte integrante de la estructura horizontal” (Diaz Fuentes, 2016, p. 148)

### **19. Tipo de organización del sistema resistente**

Según lo indicado en el anexo 3 es de Clase C “Edificios que están constituidos por paredes ortogonales bien trabadas entre sí, pero que no tienen una adecuada conexión entre los muros y los entrepisos” (Diaz Fuentes, 2016, p. 157&158)

### **20. Calidad del sistema resistente**

Debido a la calidad del sistema resistente, menciona Diaz Fuentes, el tipo pertenece a la Clase B. “Mampostería de piedra canteada con elementos no homogéneos, pero bien trabados en sentido longitudinal y transversal. Mortero de buena calidad” (Diaz Fuentes, 2016, p. 162)

### **21. Estructuras horizontales (piso y entrepiso)**

Debido al tipo de estructuras horizontales (piso y entrepiso), menciona Diaz Fuentes, el tipo pertenece a la Clase D “Edificios con estructuras horizontales propias del sistema constructivo tradicional o ejecutadas con materiales compatibles en cuanto a resistencia y rigidez, mal conectadas a los muros” (2016, p.165).

### **22. Cubierta**

Debido al tipo de cubierta, menciona Diaz Fuentes, el tipo pertenece a la Clase C “Edificio con una cubierta que causa empujes moderados, provista de una estructura horizontal de coronamiento de los muros que no conecta de manera eficiente la cubierta a los muros (por su estado de conservación, porque no cubre toda la sección del muro, por su ejecución con materiales incompatibles)” (2016, p.170).



### 23. Estado de conservación

Debido al tipo de cubierta, menciona Diaz Fuentes, el tipo pertenece a la Clase B “Edificios que presentan daños superficiales no generalizados, con excepción de los casos en los cuales se hayan producido por terremotos” (2016, p.174).

### 24. Alteraciones en el entorno

Debido al tipo de alteraciones en el entorno, menciona Diaz Fuentes, el tipo pertenece a la Clase A, ya que reúne las siguientes características.

Edificios que no presenten ninguna de estas condiciones

#### Tabla 9:

*Clasificación de acuerdo a las condiciones de alteraciones del entorno*

Condiciones	Estado
Accesibilidad: en caso de desastre o siniestro, el edificio no cuenta con una red de caminos y/o infraestructuras necesarias	No cumple
Uso/abandono: el edificio se encuentra en un contexto de abandono	No cumple
Densidad demográfica: el edificio se encuentra en una zona densamente poblada	No cumple
Aislamiento: el edificio se encuentra fuera de una zona habitada, o a una distancia considerable con respecto a otro centro poblado	No cumple
Relación con el contexto geográfico: el edificio se encuentra en una situación de conflicto con respecto a su entorno geográfico	No cumple
Relación con el contexto construido: el edificio se encuentra en una situación de conflicto con respecto a su entorno construido	No cumple
Relación con la comunidad: el edificio se encuentra en una situación de conflicto con respecto a su entorno social	No cumple
Desinterés: tanto el entorno físico como social mantienen una relación de desinterés con respecto al bien inmueble.	No cumple

### 25. Alteraciones negativas del sistema constructivo

Debido al tipo de cubierta, menciona Diaz Fuentes, el tipo pertenece a la Clase A.

- Edificio con modificaciones en el sistema constructivo con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez, realizadas mediante una intervención reversible. (2016, p.185)

## 26. Vulnerabilidad al fuego

Clase D:

Edificios que cuenten con más de seis de estas condiciones.

### Tabla 10:

*Clasificación de acuerdo a la vulnerabilidad al fuego*

Condiciones	Estado
Presencia de ornamentos y muebles inflamables	Cumple
Acumulación de polvo, suciedad y basura en cubiertas o bodegas	Cumple
Muros, pisos y puertas con resistencia deficiente al fuego	Cumple
Falta de compartimentación y divisiones interiores. Escaleras abiertas	Cumple
Medios de escape inadecuados a través de puertas, pasillos o escaleras	Cumple
Falta de llaves maestras, cerraduras obsoletas	Cumple
Instalaciones eléctricas defectuosas	Cumple
Chimeneas defectuosas con acumulación de hollín y grasa	No cumple
Bajo estándar de administración y servicio de limpieza	No cumple
Fracaso en el contacto con bomberos y en la organización de simulacros de incendio	Cumple
Peligro derivado de incendios provocados por fumar o por operaciones en la cocina.	Cumple

**Tabla 11:**

*Resumen de clasificación de parámetros para cálculo del índice de vulnerabilidad por la metodología LV0 en la iglesia San Pedro de Ninacaca*

<b>PARAMETROS</b>		<b>CLASE</b>
1	Posición del edificio y cimentaciones	A
2	Configuración planimétrica	D
3	Configuración en elevación	A
4	Distancia entre muros	D
5	Elementos no estructurales	B
6	Tipo y organización del sistema resistente	C
7	Calidad del sistema resistente	B
8	Estructuras horizontales	D
9	Cubierta	C
10	Estado de conservación	B
11	Alteraciones del entorno	A
12	Alteraciones negativas en el sistema constructivo	A
13	Vulnerabilidad al fuego	D

## Índice de vulnerabilidad

**Tabla 12:**

*Cálculo del Índice de vulnerabilidad de la Iglesia San Pedro de Ninacaca*

	PARAMETROS	CLASE	PONDERACION	PESO	TOTAL
1	Posición del edificio y cimentaciones	A	0	0.75	0.0
2	Configuración planimétrica	D	12.12	0.5	6.1
3	Configuración en elevación	A	0	1	0.0
4	Distancia entre muros	D	12.12	0.25	3.0
5	Elementos no estructurales	B	0	0.25	0.0
6	Tipo y organización del sistema resistente	C	6.73	1.5	10.1
7	Calidad del sistema resistente	B	1.35	0.25	0.3
8	Estructuras horizontales	D	12.12	1	12.1
9	Cubierta	C	6.73	1	6.7
10	Estado de conservación	B	1.35	1	1.4
11	Alteraciones del entorno	A	0	0.25	0.0
12	Alteraciones negativas en el sistema constructivo	A	0	0.25	0.0
13	Vulnerabilidad al fuego	D	12.12	0.25	3.0
				$\Sigma =$	42.75

$$Vulnerabilidad Media = 10.81 < IV \leq 55.52$$

Como el Índice de Vulnerabilidad de la iglesia San Pedro de Ninacaca

es de 42.75 se considera una **Vulnerabilidad Media**.

### **4.1.3. Aplicación de la Metodología LV1**

#### **4.1.3.1. Aplicación de la Metodología LV1 a la Iglesia San Pedro de Pillao**

Antes de empezar a utilizar esta metodología, es fundamental identificar los posibles mecanismos de colapso que podrían ocurrir y cuales no en la Iglesia San Pedro de Pillao.

La iglesia San Pedro de Pillao no presenta los mecanismos de colapso como fachada (M2, M4), nave (M07, M08, M09), transepto (M10, M11, M12), cúpula (M14, M15), ábside (M16, M17, M18), techumbre (M20, M21), capillas o cuerpos anexos (M24, 25) y volúmenes exteriores torre campanario (M26, M27, M28).

Ya que la iglesia San Pedro de Pillao no cuenta con ábside, pero si cuenta con un muro posterior el cual deberá ser evaluado como un macroelemento adicional, para su evaluación se tomaras los mecanismos de colapso M1, M2 y M3 ya que presenta características similares a la fachada, a estos mecanismos se les denominará de la siguiente manera:

M29: Volteo del Muro Posterior

M30: Mecanismo en la parte superior del muro posterior

M31: Mecanismos en el plano del muro posterior

De aquí, el macroelemento Muro Posterior no presenta el mecanismo M30.

Con esta información se asigna el peso  $p_k$  a cada mecanismo de colapso como se muestra a continuación:

**Tabla 13:**

*Asignación del peso  $p_k$  a cada mecanismo de colapso en la iglesia San Pedro de Pillao*

N°	MACROELEMENTO	MECANISMOS DE COLAPSO	$p_k$	CRITERIO
1	FACHADA	Mecanismo 01: Volteo de fachada	1	Valor Fijo
		Mecanismo 02: Mecanismo en la parte superior de la fachada	0	No existe
		Mecanismo 03: Mecanismo en el plano de la fachada	1	Valor Fijo
		Mecanismo 04: Pórtico o Nártex	0	No Existe
2	NAVE	Mecanismo 05: Respuesta transversal de la nave	1	Valor Fijo
		Mecanismo 06: Mecanismos de corte en muros laterales	1	Valor Fijo
		Mecanismo 07: Respuesta longitudinal de columnas en la nave de la iglesia	0	No Existe
		Mecanismo 08: Bóveda de la nave central	0	No Existe
		Mecanismo 09: Bóvedas de las naves laterales	0	No Existe
3	TRANSEPTO	Mecanismo 10: Volteo de muros del extremo del transepto	0	No Existe
		Mecanismo 11: Mecanismo de corte en los muros del transepto	0	No Existe
		Mecanismo 12: Bóveda del transepto	0	No Existe
4	ARCO TRIUNFAL	Mecanismo 13: Arco triunfal	1	Valor Fijo
5	CUPULA	Mecanismo 14: Cúpula - Tambor	0	No Existe
		Mecanismo 15: Linterna	0	No Existe
6	ABSIDE	Mecanismo 16: Volteo del ábside	0	No Existe
		Mecanismo 17: Mecanismos de corte en el presbiterio o en el ábside	0	No Existe
		Mecanismo 18: Bóveda del presbiterio o del ábside	0	No Existe

7	TECHUMBRE	Mecanismo 19: Mecanismos en los elementos de cubierta - muros laterales de la nave	1	Valor Fijo
		Mecanismo 20: Mecanismos en los elementos de cubierta - transepto	0	No Existe
		Mecanismo 21: Mecanismos en los elementos de cubierta - ábside y presbiterio	0	No Existe
8	CAPILLAS CUERPOS ANEXOS	Mecanismo 22: Volteo de la capilla	0.75	Criterio
		Mecanismo 23: Mecanismos de corte en muros de la capilla	0.75	Criterio
		Mecanismo 24: Bóveda de la capilla	0	No Existe
		Mecanismo 25: Irregularidad en planta - altura	0	No Existe
9	VOLUMENES EXTERIORES TORRE CAMPANIRIO	Mecanismo 26: Voladizos (velas, chapiteles, pináculos, estatuas)	0	No Existe
		Mecanismo 27: Torre de campanario	0	No Existe
		Mecanismo 28: Campanario	0	No Existe
*10	*MURO POSTERIOR	Mecanismo 29: Volteo del muro posterior	1	Valor Fijo
		Mecanismo 30: Mecanismo en la parte superior del muro posterior	0	No Existe
		Mecanismo 03: Mecanismo en el plano del muro posterior	1	Valor Fijo

### 1. Macroelemento fachada:

Mecanismo M1: Volteo de la Fachada

Mecanismos Resistentes

- No existe presencia de refuerzos paralelos
- No existe elementos como contrafuertes, cuerpos inclinados u otros edificios
- No se apreció una buena conexión entre la fachada y los muros de la nave.

### Indicadores de Vulnerabilidad

- Las vigas de madera y la cobertura ejercen empujes leves a la fachada, por ello se considera una vulnerabilidad 1=poca presencia.
- No se encontró presencia de grandes aberturas en los muros laterales

**Tabla 14:**

*Indicador de vulnerabilidad de volteo de la fachada de la iglesia San Pedro de Pillao*

M1: VOLTEO DE LA FACHADA				
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos paralelos	0	0
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de elementos efectivos de contraste (contrafuertes, cuerpos inclinados, otros edificios).	0	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Buena calidad de unión entre la fachada y los muros de la nave	0	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos de empuje (puntales de techo, bóvedas, arcos)	1	1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas en los muros laterales cerca de las esquinas.	0	

### Mecanismo M3: Mecanismo en el plano de la fachada

#### Mecanismos Resistentes

- No existe presencia de un refuerzo paralelo al muro frontal.
- No existe contrafuertes o refuerzo lateral proporcionado por cuerpos inclinados.

#### Indicadores de Vulnerabilidad

- Existen aberturas en gran número como son la puerta principal, ventana y dos aberturas para ventanas o como altar, por ello se considera una vulnerabilidad 1=poca presencia.
- Presenta una esbeltez baja ya que la relación alto/ancho =  $8.65/1.95 = 4.44$ , además según Lagomarsino (2004) la relación ancho/alto debe ser menor a 0.10 para ser considerado un muro



vulnerable, en este caso  $1.95/8.65 = 0.23$  es mayor a 0.10 por lo que no se considera vulnerable, por la condición actual y por el tiempo de vida de la iglesia se considera una vulnerabilidad 1=poca presencia.

**Tabla 15:**

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M3 de la metodología LVI en el plano de la fachada de la iglesia San Pedro de Pillao.*

M3: MECANISMO EN EL PLANO DE LA FACHADA				
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de un refuerzo paralelo al muro frontal	0	0
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Contraste o refuerzo lateral proporcionado por cuerpos inclinados iglesia insertada en el agregado	0	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de aberturas grandes o en gran número (incluso si están tapadas)	1	2
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alta esbeltez (relación alto/ancho)	1	

## 2. Macroelemento nave:

Mecanismo M5: Respuesta transversal de la nave

Mecanismos Resistentes

- No existe presencia de contrafuertes que eviten la rotación de los muros
- Si existe cuerpos adyacentes, existe una edificación del hotel municipal en el lado izquierdo y una edificación destinada a vaso de leche en el lado derecho de la nave
- No existe tirantes paralelos a la fachada.

Indicadores de Vulnerabilidad

- No presenta muros de gran esbeltez ya que la relación alto/ancho =  $6.35/1.45 = 4.38$  además según Lagomarsino (2004) la relación ancho/alto debe ser menor a 0.10 para ser considerado un muro vulnerable, en este caso  $1.45/6.35 = 0.23$  es mayor a 0.10 por lo

que no se considera vulnerable, por la condición actual y por el tiempo de vida de la iglesia se considera una vulnerabilidad 1=poca presencia.

- No existe presencia de bóvedas y arcos.

**Tabla 16:**

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M5 de la metodología LVI de respuesta transversal de la nave de la iglesia San Pedro de Pillao*

M5: RESPUESTA TRANSVERSAL DE LA NAVE				
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de contrafuertes exteriores que eviten la rotación de los muros	0	1
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cuerpos adyacentes	1	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de tirantes paralelos a la fachada	0	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de muros de gran esbeltez	1	1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas y arcos	0	

#### Mecanismo M6: Mecanismos de Corte en Muros Laterales

##### Mecanismos Resistentes

- La albañilería es uniforme pero no de muy buena calidad debido al paso del tiempo y la poca conservación exterior.
- No presenta travesaños o dinteles en los vanos o aberturas en los muros de la nave
- No presenta confinamientos ligeros en los muros de la nave

##### Indicadores de Vulnerabilidad

- No presenta aberturas o grandes áreas con mampostería de espesor reducido en los muros de la nave
- No presenta confinamientos rígidos ni techo de concreto armado

**Tabla 17:**

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M6 de la metodología LV1 de mecanismo de corte en muros laterales de la iglesia San Pedro de Pillao*

M6: MECANISMOS DE CORTE EN MUROS LATERALES				
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia albañilería uniforme (solo en caso de construcción) y de buena calidad	1	1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de travesaños o dinteles en los vanos o aberturas	0	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de confinamientos ligeros (metal reticular, mampostería armada, otros)	0	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas o grandes áreas con mampostería de espesor reducido	0	0
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de confinamiento muy rígidos, techo pesado de concreto armado	0	

### 3. Macroelemento arco triunfal:

Mecanismo M13: Arco Triunfal

Mecanismos Resistentes

- Presenta muros de contraste, siendo estas los muros de la nave central
- No representa de refuerzos
- Presenta apoyos bien construidos y/o adecuado espesor ya que las columnas del arco triunfal son de 1.35 m x 1.43 m.
- No presenta tímpano superior

Indicadores de Vulnerabilidad

- No presenta cobertura pesada de concreto armado
- No presenta cúpula o linterna

**Tabla 18:**

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M13 de la metodología LV1 de arco triunfal de la iglesia San Pedro de Pillao*

M13: ARCO TRIUNFAL				
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de muros de contraste efectivos (baja relación luz/ancho, salón, transepto, otros edificios)	1	2
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición eficaz	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de apoyos bien contruidos y/o adecuado espesor	1	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de tímpano superior	0	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de cobertura pesada de concreto armado	0	0
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de cúpula o linterna	0	

#### 4. Macroelemento techumbre:

Mecanismo M19: Mecanismos en los Elementos de Cubierta –  
Muros Laterales

Mecanismos Resistentes

- No presenta bordes ligeros ni solera superior
- Existe presencia de conexiones puntales de vigas a la mampostería
- No presenta arriostres en el techo como elementos cruzados o tirantes metálicos
- Presenta de buenas conexiones de los elementos de la cobertura.

Indicadores de Vulnerabilidad

- La techumbre genera pequeños empujes estáticos debido a que es una cobertura liviana pero que no cuenta con atirantamiento.
- No hay borde rígido ya que se trata de una cobertura liviana

**Tabla 19:**

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M19 de la metodología LVI  
mecanismos en los elementos de cubierta – muros laterales de la iglesia San  
Pedro de Pillao*

M19: MECANISMOS EN LOS ELEMENTOS DE CUBIERTA – MUROS LATERALES				
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)	0	2
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de conexiones puntuales de vigas a la mampostería	1	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de arriostres de techo (elementos cruzados o tirantes metálicos)	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buenas conexiones de los elementos de cobertura	1	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cubierta que genere empuje estático	1	1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cobertura pesada	0	

### 5. Macroelemento capillas y cuerpos anexos:

Mecanismo M22: Volteo de las Capillas

Mecanismos Resistentes

- No existe la presencia de elementos de contraste como contrafuertes o edificios contiguos
- No existe tirantes y refuerzos en el perímetro
- Existe buena conexión entre las paredes laterales y frontal

Indicadores de Vulnerabilidad

- Debido a que la antigüedad de la capilla es de 20 años, no existe debilitamiento o presencia de aberturas en las paredes

**Tabla 20:**

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M22 de la metodología LV1 de volteo de las capillas de la iglesia San Pedro de Pillao*

M22: VOLTEO DE LAS CAPILLAS				
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de elementos de contraste efectivos (contrafuertes, edificios contiguos)	0	1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de tirantes y refuerzos en el perímetro	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena calidad entre la pared frontal y las paredes laterales	1	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de fuerte debilitamiento debido a la presencia de aberturas en las paredes	0	0

Mecanismo M23: Mecanismos de corte en muros de la Capilla

Mecanismos Resistentes

- Presenta una albañilería uniforme de tapial
- No presenta vanos
- No presenta bordes ligeros como metal reticulado, mampostería armada u otros

Indicadores de Vulnerabilidad

- No presenta bordes rígidos y cobertura pesada
- No presenta aberturas en los muros

**Tabla 21:**

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M23 de la metodología LV1 de mecanismos de corte en muros de la capilla de la iglesia San Pedro de Pillao*

M23: MECANISMOS DE CORTE EN MUROS DE LA CAPILLA				
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Albañilería uniforme (fase constructiva única) y de buena calidad	1	1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de buenos dinteles en los vanos	0	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)	0	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cubierta pesada	0	0
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas o grandes áreas con mampostería de espesor reducido	0	

**6. \*Macroelemento muro posterior:**

\*Mecanismo M29: Volteo de Muro Posterior

Mecanismos Resistentes

- No existe la presencia de refuerzos paralelos
- Existe una vivienda en la parte posterior de la iglesia
- No existe buena conexión entre el muro posterior y los muros de la nave.

Indicadores de Vulnerabilidad

- Presenta la cobertura liviana el cual genera un pequeño empuje estático
- Existe una pequeña abertura entre el muro posterior y los muros laterales de la iglesia

**Tabla 22:**

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M29 de la metodología LVI de volteo del muro posterior de la iglesia San Pedro de Pillao*

<b>*M29: VOLTEO DEL MURO POSTERIOR</b>				
<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Mecanismos Resistentes</b>	<b>Eficacia</b>	<b>vkp</b>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos paralelos	0	1
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos efectivos de contraste (contrafuertes, cuerpos inclinados, otros edificios).	1	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Buena calidad de unión entre el muro posterior y los muros de la nave	0	
<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Indicadores de Vulnerabilidad</b>	<b>Gravedad</b>	<b>vki</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos de empuje (puntales de techo, bóvedas, arcos)	1	2
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas en los muros laterales cerca de las esquinas.	1	

\*Mecanismo M31: Mecanismo en el plano del Muro Posterior

Mecanismos Resistentes

- No existe presencia de un refuerzo paralelo al muro frontal.
- No existe contrafuertes o refuerzo lateral proporcionado por cuerpos inclinados.

### Indicadores de Vulnerabilidad

- No existen aberturas en el muro posterior.
- Presenta una esbeltez baja ya que la relación alto/ancho =  $8.65/1.80 = 4.81$ , además según Lagomarsino (2004) la relación ancho/alto debe ser menor a 0.10 para ser considerado un muro vulnerable, en este caso  $1.80/8.65 = 0.20$  es mayor a 0.10 por lo que no se considera vulnerable, por la condición actual y por el tiempo de vida de la iglesia se considera una vulnerabilidad 1=poca presencia.

#### Tabla 23:

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M31 de la metodología LVI de mecanismo en el plano del muro posterior de la iglesia San Pedro de Pillao*

<b>*M31: MECANISMO EN EL PLANO DEL MURO POSTERIOR</b>				
<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Mecanismos Resistentes</b>	<b>Eficacia</b>	<b>vkp</b>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de un refuerzo paralelo al muro posterior	0	0
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Contraste o refuerzo lateral proporcionado por cuerpos inclinados iglesia insertada en el agregado	0	
<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Indicadores de Vulnerabilidad</b>	<b>Gravedad</b>	<b>vki</b>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de aberturas grandes o en gran número (incluso si están tapadas)	0	1
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alta esbeltez (relación alto/ancho)	1	



**Tabla 24:**

*Resumen de mecanismos de colapso para cálculo del índice de vulnerabilidad por la metodología LVI en la iglesia San Pedro de Pillao.*

N°	MACROELEMENTO	MECANISMOS DE COLAPSO	pk	vkp	vki
1	FACHADA	Mecanismo 01: Volteo de fachada	1	0	1
		Mecanismo 02: Mecanismo en la parte superior de la fachada	0	0	0
		Mecanismo 03: Mecanismo en el plano de la fachada	1	0	2
		Mecanismo 04: Pórtico o Nártex	0	0	0
2	NAVE	Mecanismo 05: Respuesta transversal de la nave	1	1	1
		Mecanismo 06: Mecanismos de corte en muros laterales	1	1	0
		Mecanismo 07: Respuesta longitudinal de columnas en la nave de la iglesia	0	0	0
		Mecanismo 08: Bóveda de la nave central	0	0	0
		Mecanismo 09: Bóvedas de las naves laterales	0	0	0
3	TRANSEPTO	Mecanismo 10: Volteo de muros del extremo del transepto	0	0	0
		Mecanismo 11: Mecanismo de corte en los muros del transepto	0	0	0
		Mecanismo 12: Bóveda del transepto	0	0	0
4	ARCO TRIUNFAL	Mecanismo 13: Arco triunfal	1	2	0
5	CUPULA	Mecanismo 14: Cúpula - Tambor	0	0	0
		Mecanismo 15: Linterna	0	0	0
6	ABSIDE	Mecanismo 16: Volteo del ábside	0	0	0
		Mecanismo 17: Mecanismos de corte en el presbiterio o en el ábside	0	0	0

		Mecanismo 18: Bóveda del presbiterio o del ábside	0	0	0
7	TECHUMBRE	Mecanismo 19: Mecanismos en los elementos de cubierta - muros laterales de la nave	1	2	1
		Mecanismo 20: Mecanismos en los elementos de cubierta - transepto	0	0	0
		Mecanismo 21: Mecanismos en los elementos de cubierta - ábside y presbiterio	0	0	0
8	CAPILLAS CUERPOS ANEXOS	Mecanismo 22: Volteo de la capilla	0.75	1	0
		Mecanismo 23: Mecanismos de corte en muros de la capilla	0.75	1	0
		Mecanismo 24: Bóveda de la capilla	0	0	0
		Mecanismo 25: Irregularidad en planta - altura	0	0	0
9	VOLUMENES EXTERIORES TORRE CAMPANIRIO	Mecanismo 26: Voladizos (velas, chapiteles, pináculos, estatuas)	0	0	0
		Mecanismo 27: Torre de campanario	0	0	0
		Mecanismo 28: Campanario	0	0	0
*10	*MURO POSTERIOR	Mecanismo 29: Volteo del muro posterior	1	1	2
		Mecanismo 30: Mecanismo en la parte superior del muro posterior	0	0	0
		Mecanismo 03: Mecanismo en el plano del muro posterior	1	0	1

**Tabla 25:**

*Cálculo del índice de vulnerabilidad por la metodología LVI en la iglesia San Pedro de Pillao.*

N°	MACROELEMENTO	MECANISMOS DE COLAPSO	pk	vkp	vki	pk*(vki - vkp)
1	FACHADA	Mecanismo 01: Volteo de fachada	1	0	1	1
		Mecanismo 02: Mecanismo en la parte superior de la fachada	0	0	0	0
		Mecanismo 03: Mecanismo en el plano de la fachada	1	0	2	2
		Mecanismo 04: Pórtico o Nártex	0	0	0	0
2	NAVE	Mecanismo 05: Respuesta transversal de la nave	1	1	1	0
		Mecanismo 06: Mecanismos de corte en muros laterales	1	1	0	-1
		Mecanismo 07: Respuesta longitudinal de columnas en la nave de la iglesia	0	0	0	0
		Mecanismo 08: Bóveda de la nave central	0	0	0	0
		Mecanismo 09: Bóvedas de las naves laterales	0	0	0	0
3	TRANSEPTO	Mecanismo 10: Volteo de muros del extremo del transepto	0	0	0	0
		Mecanismo 11: Mecanismo de corte en los muros del transepto	0	0	0	0
		Mecanismo 12: Bóveda del transepto	0	0	0	0
4	ARCO TRIUNFAL	Mecanismo 13: Arco triunfal	1	2	0	-2
5	CUPULA	Mecanismo 14: Cúpula - Tambor	0	0	0	0
		Mecanismo 15: Linterna	0	0	0	0

6	ABSIDE	Mecanismo 16: Volteo del ábside	0	0	0	0
		Mecanismo 17: Mecanismos de corte en el presbiterio o en el ábside	0	0	0	0
		Mecanismo 18: Bóveda del presbiterio o del ábside	0	0	0	0
7	TECHUMBRE	Mecanismo 19: Mecanismos en los elementos de cubierta - muros laterales de la nave	1	2	1	-1
		Mecanismo 20: Mecanismos en los elementos de cubierta - transepto	0	0	0	0
		Mecanismo 21: Mecanismos en los elementos de cubierta - ábside y presbiterio	0	0	0	0
8	CAPILLAS CUERPOS ANEXOS	Mecanismo 22: Volteo de la capilla	0.75	1	0	-0.75
		Mecanismo 23: Mecanismos de corte en muros de la capilla	0.75	1	0	-0.75
		Mecanismo 24: Bóveda de la capilla	0	0	0	0
		Mecanismo 25: Irregularidad en planta - altura	0	0	0	0
9	VOLUMENES EXTERIORES TORRE CAMPANIRIO	Mecanismo 26: Voladizos (velas, chapiteles, pináculos, estatuas)	0	0	0	0
		Mecanismo 27: Torre de campanario	0	0	0	0
		Mecanismo 28: Campanario	0	0	0	0
*10	*MURO POSTERIOR	Mecanismo 29: Volteo del muro posterior	1	1	2	1
		Mecanismo 30: Mecanismo en la parte superior del muro posterior	0	0	0	0
		Mecanismo 03: Mecanismo en el plano del muro posterior	1	0	1	1

$\Sigma =$	9.5			-0.50
$\Sigma pk*(vki - vkp) / \Sigma pk$		-0.053		
$1/6*(\Sigma pk*(vki - vkp) / \Sigma pk) =$		-0.009		
<b>INDICE DE VULNERABILIDAD = iv = <math>1/6*(\Sigma pk*(vki - vkp) / \Sigma pk) +</math></b>				
	<b>1/2 =</b>	<b>0.491</b>	<b>=</b>	<b>49.12</b>

$$Vulnerabilidad Media = 10.81 < IV \leq 55.52$$

Como el Índice de Vulnerabilidad de la iglesia San Pedro de Pillao es de 49.12 se considera una Vulnerabilidad Media aplicando la Metodología LV1.

#### 4.1.3.2 Aplicación de la Metodología LV1 a la Iglesia San Pedro de Ninacaca

Antes de empezar a utilizar esta metodología, es fundamental identificar los posibles mecanismos de colapso que podrían ocurrir y cuales no en la Iglesia San Pedro de Ninacaca.

La iglesia San Pedro de Ninacaca no presenta los mecanismos de colapso como fachada (M2, M4), nave (M7, M08, M09), transepto (M10, M11, M12), cúpula (M14, M15), ábside (M16, M17, M18), techumbre (M20, M21), capillas o cuerpos anexos (M24, 25) y volúmenes exteriores torre campanario (M26).

Ya que la iglesia San Pedro de Ninacaca no cuenta con ábside, pero si cuenta con un muro posterior el cual deberá ser evaluado como un macroelemento adicional, para su evaluación se tomaras los mecanismos de colapso M1, M2 y M3 ya que presenta características similares a la fachada, a estos mecanismos se les denominará de la siguiente manera:

M29: Volteo del Muro Posterior

M30: Mecanismo en la parte superior del muro posterior

M31: Mecanismos en el plano del muro posterior

De aquí, el macroelemento Muro Posterior no presenta el mecanismo

M30.

Con esta información se asigna el peso  $\rho_k$  a cada mecanismo de colapso como se muestra a continuación:

**Tabla 26:**

*Asignación del peso  $\rho_k$  a cada mecanismo de colapso en la iglesia San Pedro de Ninacaca*

Nº	MACROELEMENTO	MECANISMOS DE COLAPSO	$\rho_k$	CRITERIO
1	FACHADA	Mecanismo 01: Volteo de fachada	1	Valor Fijo
		Mecanismo 02: Mecanismo en la parte superior de la fachada	0	No existe
		Mecanismo 03: Mecanismo en el plano de la fachada	1	Valor Fijo
		Mecanismo 04: Pórtico o Nártex	0	No Existe
2	NAVE	Mecanismo 05: Respuesta transversal de la nave	1	Valor Fijo
		Mecanismo 06: Mecanismos de corte en muros laterales	1	Valor Fijo
		Mecanismo 07: Respuesta longitudinal de columnas en la nave de la iglesia	0	No Existe
		Mecanismo 08: Bóveda de la nave central	0	No Existe
		Mecanismo 09: Bóvedas de las naves laterales	0	No Existe
3	TRANSEPTO	Mecanismo 10: Volteo de muros del extremo del transepto	0	No Existe
		Mecanismo 11: Mecanismo de corte en los muros del transepto	0	No Existe
		Mecanismo 12: Bóveda del transepto	0	No Existe

4	ARCO TRIUNFAL	Mecanismo 13: Arco triunfal	1	Valor Fijo
5	CUPULA	Mecanismo 14: Cúpula - Tambor	0	No Existe
		Mecanismo 15: Linterna	0	No Existe
6	ABSIDE	Mecanismo 16: Volteo del ábside	0	No Existe
		Mecanismo 17: Mecanismos de corte en el presbiterio o en el ábside	0	No Existe
		Mecanismo 18: Bóveda del presbiterio o del ábside	0	No Existe
7	TECHUMBRE	Mecanismo 19: Mecanismos en los elementos de cubierta - muros laterales de la nave	1	Valor Fijo
		Mecanismo 20: Mecanismos en los elementos de cubierta - transepto	0	No Existe
		Mecanismo 21: Mecanismos en los elementos de cubierta - ábside y presbiterio	0	No Existe
8	CAPILLAS CUERPOS ANEXOS	Mecanismo 22: Volteo de la capilla	0.75	Criterio
		Mecanismo 23: Mecanismos de corte en muros de la capilla	0.75	Criterio
		Mecanismo 24: Bóveda de la capilla	0	No Existe
		Mecanismo 25: Irregularidad en planta - altura	0	No Existe
9	VOLUMENES EXTERIORES TORRE CAMPANIRIO	Mecanismo 26: Voladizos (velas, chapiteles, pináculos, estatuas)	0	No Existe
		Mecanismo 27: Torre de campanario	1	Valor Fijo
		Mecanismo 28: Campanario	1	Valor Fijo
*10	*MURO POSTERIOR	Mecanismo 29: Volteo del muro posterior	1	Valor Fijo
		Mecanismo 30: Mecanismo en la parte superior del muro posterior	0	No Existe
		Mecanismo 03: Mecanismo en el plano del muro posterior	1	Valor Fijo

### 1. Macroelemento fachada:

Mecanismo M1: Volteo de la Fachada

### Mecanismos Resistentes

- No existe presencia de refuerzos paralelos
- Existen dos contrafuertes de 1.05 m x 2.40 m en la fachada
- Si existe buena calidad de unión entre la fachada y los muros de la nave

### Indicadores de Vulnerabilidad

- Las vigas de madera y la cobertura ejercen empujes leves a la fachada, por ello se considera una vulnerabilidad 1=poca presencia.
- No se encontró presencia de grandes aberturas en los muros laterales

**Tabla 27:**

*Indicador de vulnerabilidad de volteo de la fachada en la iglesia San Pedro de Ninacaca*

M1: VOLTEO DE LA FACHADA				
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos paralelos	0	2
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos efectivos de contraste (contrafuertes, cuerpos inclinados, otros edificios).	1	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena calidad de unión entre la fachada y los muros de la nave	1	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos de empuje (puntales de techo, bóvedas, arcos)	1	1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas en los muros laterales cerca de las esquinas.	0	

### Mecanismo M3: Mecanismo en el plano de la fachada

#### Mecanismos Resistentes

- No existe presencia de un refuerzo paralelo al muro frontal.
- No existe contrafuertes o refuerzo lateral proporcionado por cuerpos inclinados.



## Indicadores de Vulnerabilidad

- Existen aberturas como son la puerta principal y ventana superior, por ello se considera una vulnerabilidad 1=poca presencia.
- Presenta una esbeltez media alta ya que la relación alto/ancho =  $12.15/1.30 = 9.35$ , además según Lagomarsino (2004) la relación ancho/alto debe ser menor a 0.10 para ser considerado un muro vulnerable, en este caso  $1.30/12.15 = 0.11$  es mayor a 0.10 por lo que se considera medianamente vulnerable, por la condición actual y por el tiempo de vida de la iglesia se considera una vulnerabilidad 1=poca presencia.

**Tabla 28:**

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M3 de la metodología LVI en el plano de la fachada en la iglesia San Pedro de Ninacaca*

M3: MECANISMO EN EL PLANO DE LA FACHADA				
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de un refuerzo paralelo al muro frontal	0	0
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Contraste o refuerzo lateral proporcionado por cuerpos inclinados iglesia insertada en el agregado	0	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de aberturas grandes o en gran número (incluso si están tapadas)	1	2
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alta esbeltez (relación alto/ancho)	1	

### 2. *Macroelemento nave:*

Mecanismo M5: Respuesta transversal de la nave

Mecanismos Resistentes

- Si existe presencia de contrafuertes que eviten la rotación de los muros, en el lado derecho existen contrafuertes de 1.28 m x 1.74 m y en el lado izquierdo existen contrafuertes de 1.28 m x 1.20m
- A parte de los contrafuertes no cuenta con cuerpos adyacentes.

- No existe tirantes paralelos a la fachada.

#### Indicadores de Vulnerabilidad

- No presenta muros de gran esbeltez ya que la relación alto/ancho =  $6.50/1.18 = 5.51$  además según Lagomarsino (2004) la relación ancho/alto debe ser menor a 0.10 para ser considerado un muro vulnerable, en este caso  $1.18/6.50 = 0.18$  es mayor a 0.10 por lo que no se considera vulnerable, por la condición actual y por el tiempo de vida de la iglesia se considera una vulnerabilidad 1=poca presencia.
- No existe presencia de bóvedas y arcos.

#### Tabla 29:

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M5 de la metodología LVI de respuesta transversal de la nave en la iglesia San Pedro de Ninacaca*

M5: RESPUESTA TRANSVERSAL DE LA NAVE				
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de contrafuertes exteriores que eviten la rotación de los muros	1	1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de cuerpos adyacentes	0	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de tirantes paralelos a la fachada	0	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de muros de gran esbeltez	1	1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas y arcos	0	

#### Mecanismo M6: Mecanismos de Corte en Muros Laterales

##### Mecanismos Resistentes

- La albañilería es muy uniforme, se asume que la iglesia fue construida en una sola fase.
- No presenta travesaños o dinteles en los vanos o aberturas en los muros de la nave
- No presenta confinamientos ligeros en los muros de la nave

##### Indicadores de Vulnerabilidad

- No presenta aberturas o grandes áreas con mampostería de espesor reducido en los muros de la nave
- No presenta confinamientos rígidos ni techo de concreto armado

**Tabla 30:**

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M6 de la metodología LVI de mecanismo de corte en muros laterales en la iglesia San Pedro de Ninacaca*

M6: MECANISMOS DE CORTE EN MUROS LATERALES				
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia albañilería uniforme (solo en caso de construcción) y de buena calidad	2	2
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de travesaños o dinteles en los vanos o aberturas	0	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de confinamientos ligeros (metal reticular, mampostería armada, otros)	0	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas o grandes áreas con mampostería de espesor reducido	0	0
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de confinamiento muy rígidos, techo pesado de concreto armado	0	

### 3. *Macroelemento arco triunfal:*

Mecanismo M13: Arco Triunfal

Mecanismos Resistentes

- Presenta muros de contraste, siendo estas los muros de la nave central
- No representa refuerzos
- Presenta apoyos bien construidos y/o adecuado espesor ya que las columnas del arco triunfal son de 0.90 m x 1.85 m.
- No presenta tímpano superior

Indicadores de Vulnerabilidad

- No presenta cobertura pesada de concreto armado
- No presenta cúpula o linterna

**Tabla 31:**

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M13 de la metodología LV1 de arco triunfal en la iglesia San Pedro de Ninacaca*

M13: ARCO TRIUNFAL				
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de muros de contraste efectivos (baja relación luz/ancho, salón, transepto, otros edificios)	1	2
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición eficaz	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de apoyos bien construidos y/o adecuado espesor	1	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de tímpano superior	0	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de cobertura pesada de concreto armado	0	0
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de cúpula o linterna	0	

#### 4. *Macroelemento techumbre:*

Mecanismo M19: Mecanismos en los Elementos de Cubierta – Muros Laterales

Mecanismos Resistentes

- No presenta bordes ligeros ni solera superior
- Existe presencia de conexiones puntales de vigas a la mampostería, además se puede apreciar una viga de madera paralelo al muro donde se encuentra apoyado las vigas del techo de paja
- No presenta arriostres en el techo como elementos cruzados o tirantes metálicos
- Presenta de buenas conexiones de los elementos de la cobertura.

Indicadores de Vulnerabilidad

- La techumbre genera empujes estáticos considerables debido a que es una cobertura pesada pero que no cuenta con atirantamiento metálicos.

- Se considera que es una cobertura pesada ya que el espesor de paja es de aproximadamente 50 cm el cual vendría generando un peso de 40 kg por metro cuadrado.

**Tabla 32:**

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M19 de la metodología LVI  
mecanismos en los elementos de cubierta – muros laterales en la iglesia San  
Pedro de Ninacaca*

M19: MECANISMOS EN LOS ELEMENTOS DE CUBIERTA – MUROS LATERALES				
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)	0	2
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de conexiones puntuales de vigas a la mampostería	1	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de arriostres de techo (elementos cruzados o tirantes metálicos)	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buenas conexiones de los elementos de cobertura	1	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cubierta que genere empuje estático	1	2
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cobertura pesada	1	

**5. Macroelemento capillas y cuerpos anexos:**

Mecanismo M22: Volteo de las Capillas

Mecanismos Resistentes

- No existe la presencia de elementos de contraste como contrafuertes o edificios contiguos
- No existe tirantes y refuerzos en el perímetro
- Existe buena conexión entre las paredes laterales y frontal

Indicadores de Vulnerabilidad

- No existe debilitamiento o presencia de aberturas en las paredes

**Tabla 33:**

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M22 de la metodología LVI*

*mecanismo volteo de las capillas en la iglesia San Pedro de Ninacaca*

M22: VOLTEO DE LAS CAPILLAS				
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de elementos de contraste efectivos (contrafuertes, edificios contiguos)	0	1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de tirantes y refuerzos en el perímetro	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena calidad entre la pared frontal y las paredes laterales	1	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de fuerte debilitamiento debido a la presencia de aberturas en las paredes	0	0

Mecanismo M23: Mecanismos de corte en muros de la Capilla

Mecanismos Resistentes

- Presenta una albañilería uniforme y de buena calidad, se considera que se realizó con una fase constructiva única.
- Presenta pequeñas ventanas con dinteles de madera, no se considerará presencia de buenos dinteles
- No presenta bordes ligeros como metal reticulado, mampostería armada u otros

Indicadores de Vulnerabilidad

- Presenta cobertura pesada de paja de aproximadamente 50 cm de espesor el cual genera una carga de 40 kg/m<sup>2</sup> aproximadamente
- No presenta aberturas en los muros

**Tabla 34:**

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M23 de la metodología LV1  
mecanismo de corte en muros de la capilla en la iglesia San Pedro de Ninacaca.*

M23: MECANISMOS DE CORTE EN MUROS DE LA CAPILLA				
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Albañilería uniforme (fase constructiva única) y de buena calidad	1	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buenos dinteles en los vanos	0	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)	0	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cubierta pesada	1	1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas o grandes áreas con mampostería de espesor reducido	0	

#### 6. *Macroelemento volúmenes exteriores torre campanario:*

Mecanismo M27: Torre de Campanario

Mecanismos Resistentes

- No presenta una albañilería uniforme y de buena calidad ya que presenta grietas considerables en la torre.
- Presenta refuerzos horizontales a diferentes alturas con anillos de torones de acero de 5/8" de diámetro.
- Se encuentra a una distancia adecuada de 9.00m de la esquina izquierda de la fachada.
- No existe conexión con las paredes de la iglesia ya que se encuentran separadas.

Indicadores de Vulnerabilidad

- Presenta aberturas para ventanas de 1.00m x 1.00m en el tercer nivel y aberturas de 0.20m x 0.80m en el segundo nivel.
- No presenta restricciones asimétricas en los muros de la base ya que la torre no se encuentra incorporada a la iglesia
- No presenta apoyo irregular entre la torre y el suelo, así mismo no presenta muros en voladizo

**Tabla 35:**

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M27 de la metodología LV1 torres de campanario en la iglesia San Pedro de Ninacaca*

M27: TORRES DE CAMPANARIO				
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Albañilería uniforme (fase constructiva única) y de buena calidad	0	2
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos horizontales a diferentes alturas	1	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una distancia adecuada de las paredes de la iglesia (si es adyacente)	1	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de buena conexión con las paredes de la iglesia (si están incrustadas)	0	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de aberturas significativas en varios niveles	1	1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Restricción asimétrica en los muros de la base (torre incorporada)	0	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Apoyo irregular de la torre con el suelo (presencia de arcos en algunos lados, muros en voladizo)	0	

### Mecanismo M28: Campanario

#### Mecanismos Resistentes

- No presenta pilares y/o arcos de luz reducida, ya que presenta 4 aberturas de 0.90m x 1.50m.
- No presenta refuerzos metálicos con tirantes o anillos.

#### Indicadores de Vulnerabilidad

- Por tratarse de una cobertura de paja de 0.50 m de espesor se considera una cobertura pesada ya que el peso de dicha cobertura es aproximadamente 40 kg/m<sup>2</sup>.
- Por tratarse de una cobertura pesada presenta un empuje estático considerable.

**Tabla 36:**

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M28 de la metodología LV1 de campanario*

M28: CAMPANARIO				
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de pilares rígidos y/o arcos de luz reducida	0	0
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos metálicos tirantes o anillos	0	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una cobertura pesada u otras masas significativas	1	2
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de empuje estático de la cobertura	1	



7. **\*Macroelemento muro posterior:**

\*Mecanismo M29: Volteo de Muro Posterior

Mecanismos Resistentes

- No existe la presencia de refuerzos paralelos
- No presenta elementos de contraste u otros edificios en el muro posterior
- Si existe buena conexión entre el muro posterior y los muros de la nave.

Indicadores de Vulnerabilidad

- Presenta la cobertura pesada el cual genera empuje estático significativo.
- No presenta aberturas en los muros laterales cerca de la esquina

**Tabla 37:**

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M29 de la metodología LVI de volteo del muro posterior en la iglesia San Pedro de Ninacaca*

<b>*M29: VOLTEO DEL MURO POSTERIOR</b>				
<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Mecanismos Resistentes</b>	<b>Eficacia</b>	<b>vkp</b>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos paralelos	0	1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de elementos efectivos de contraste (contrafuertes, cuerpos inclinados, otros edificios).	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena calidad de unión entre el muro posterior y los muros de la nave	1	
<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Indicadores de Vulnerabilidad</b>	<b>Gravedad</b>	<b>vki</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos de empuje (puntales de techo, bóvedas, arcos)	1	1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas en los muros laterales cerca de las esquinas.	0	

\*Mecanismo M31: Mecanismo en el plano del Muro Posterior

Mecanismos Resistentes

- No existe presencia de un refuerzo paralelo al muro frontal.
- No existe contrafuertes o refuerzo lateral proporcionado por cuerpos inclinados.

Indicadores de Vulnerabilidad

- No existen aberturas en el muro posterior.

- Presenta una esbeltez baja ya que la relación alto/ancho =  $12.15/1.30 = 9.35$ , además según Lagomarsino (2004) la relación ancho/alto debe ser menor a 0.10 para ser considerado un muro vulnerable, en este caso  $1.30/9.15 = 0.11$  es mayor a 0.10 por lo que no se considera vulnerable, por la condición actual y por el tiempo de vida de la iglesia se considera una vulnerabilidad I=poca presencia.

**Tabla 38:**

*Indicador de vulnerabilidad de mecanismo M31 de la metodología LVI de mecanismo en el plano del muro posterior en la iglesia San Pedro de Ninacaca*

*M31: MECANISMO EN EL PLANO DEL MURO POSTERIOR				
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de un refuerzo paralelo al muro posterior	0	0
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Contraste o refuerzo lateral proporcionado por cuerpos inclinados iglesia insertada en el agregado	0	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de aberturas grandes o en gran número (incluso si están tapadas)	0	1
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alta esbeltez (relación alto/ancho)	1	

**Tabla 39:**

*Resumen de mecanismos de colapso para cálculo del índice de vulnerabilidad por la metodología LVI en la iglesia San Pedro de Ninacaca.*

N°	MACROELEMENTO	MECANISMOS DE COLAPSO	pk	vkp	vki
1	FACHADA	Mecanismo 01: Volteo de fachada	1	2	1
		Mecanismo 02: Mecanismo en la parte superior de la fachada	0	0	0
		Mecanismo 03: Mecanismo en el plano de la fachada	1	0	2
		Mecanismo 04: Pórtico o Nártex	0	0	0
2	NAVE	Mecanismo 05: Respuesta transversal de la nave	1	1	1
		Mecanismo 06: Mecanismos de corte en muros laterales	1	2	0

		Mecanismo 07: Respuesta longitudinal de columnas en la nave de la iglesia	0	0	0
		Mecanismo 08: Bóveda de la nave central	0	0	0
		Mecanismo 09: Bóvedas de las naves laterales	0	0	0
3	TRANSEPTO	Mecanismo 10: Volteo de muros del extremo del transepto	0	0	0
		Mecanismo 11: Mecanismo de corte en los muros del transepto	0	0	0
		Mecanismo 12: Bóveda del transepto	0	0	0
4	ARCO TRIUNFAL	Mecanismo 13: Arco triunfal	1	2	0
5	CUPULA	Mecanismo 14: Cúpula - Tambor	0	0	0
		Mecanismo 15: Linterna	0	0	0
6	ABSIDE	Mecanismo 16: Volteo del ábside	0	0	0
		Mecanismo 17: Mecanismos de corte en el presbiterio o en el ábside	0	0	0
		Mecanismo 18: Bóveda del presbiterio o del ábside	0	0	0
7	TECHUMBRE	Mecanismo 19: Mecanismos en los elementos de cubierta - muros laterales de la nave	1	2	2
		Mecanismo 20: Mecanismos en los elementos de cubierta - transepto	0	0	0
		Mecanismo 21: Mecanismos en los elementos de cubierta - ábside y presbiterio	0	0	0
8	CAPILLAS CUERPOS ANEXOS	Mecanismo 22: Volteo de la capilla	0.75	1	0
		Mecanismo 23: Mecanismos de corte en muros de la capilla	0.75	1	1
		Mecanismo 24: Bóveda de la capilla	0	0	0
		Mecanismo 25: Irregularidad en planta - altura	0	0	0

9	VOLUMENES EXTERIORES TORRE CAMPANIRIO	Mecanismo 26: Voladizos (velas, chapiteles, pináculos, estatuas)	0	0	0
		Mecanismo 27: Torre de campanario	1	2	1
		Mecanismo 28: Campanario	1	0	2
*10	*MURO POSTERIOR	Mecanismo 29: Volteo del muro posterior	1	1	1
		Mecanismo 30: Mecanismo en la parte superior del muro posterior	0	0	0
		Mecanismo 03: Mecanismo en el plano del muro posterior	1	0	1

### Índice de vulnerabilidad

**Tabla 40:**

*Cálculo del índice de vulnerabilidad por la metodología LVI en la iglesia San Pedro de Ninacaca*

N°	MACROELEMENTO	MECANISMOS DE COLAPSO	pk	vkp	vki	pk*(vki - vkp)
1	FACHADA	Mecanismo 01: Volteo de fachada	1	2	1	-1
		Mecanismo 02: Mecanismo en la parte superior de la fachada	0	0	0	0
		Mecanismo 03: Mecanismo en el plano de la fachada	1	0	2	2
		Mecanismo 04: Pórtico o Nártex	0	0	0	0
2	NAVE	Mecanismo 05: Respuesta transversal de la nave	1	1	1	0
		Mecanismo 06: Mecanismos de corte en muros laterales	1	2	0	-2
		Mecanismo 07: Respuesta longitudinal de columnas en la nave de la iglesia	0	0	0	0

		Mecanismo 08: Bóveda de la nave central	0	0	0	0
		Mecanismo 09: Bóvedas de las naves laterales	0	0	0	0
3	TRANSEPTO	Mecanismo 10: Volteo de muros del extremo del transepto	0	0	0	0
		Mecanismo 11: Mecanismo de corte en los muros del transepto	0	0	0	0
		Mecanismo 12: Bóveda del transepto	0	0	0	0
4	ARCO TRIUNFAL	Mecanismo 13: Arco triunfal	1	2	0	-2
5	CUPULA	Mecanismo 14: Cúpula - Tambor	0	0	0	0
		Mecanismo 15: Linterna	0	0	0	0
6	ABSIDE	Mecanismo 16: Volteo del ábside	0	0	0	0
		Mecanismo 17: Mecanismos de corte en el presbiterio o en el ábside	0	0	0	0
		Mecanismo 18: Bóveda del presbiterio o del ábside	0	0	0	0
7	TECHUMBRE	Mecanismo 19: Mecanismos en los elementos de cubierta - muros laterales de la nave	1	2	2	0
		Mecanismo 20: Mecanismos en los elementos de cubierta - transepto	0	0	0	0
		Mecanismo 21: Mecanismos en los elementos de cubierta - ábside y presbiterio	0	0	0	0
8	CAPILLAS CUERPOS ANEXOS	Mecanismo 22: Volteo de la capilla	0.75	1	0	-0.75
		Mecanismo 23: Mecanismos de corte en muros de la capilla	0.75	1	1	0
		Mecanismo 24: Bóveda de la capilla	0	0	0	0

		Mecanismo 25: Irregularidad en planta - altura	0	0	0	0
9	VOLUMENES EXTERIORES TORRE	Mecanismo 26: Voladizos (velas, chapiteles, pináculos, estatuas)	0	0	0	0
		Mecanismo 27: Torre de campanario	1	2	1	-1
	CAMPANIRIO	Mecanismo 28: Campanario	1	0	2	2
*10	*MURO POSTERIOR	Mecanismo 29: Volteo del muro posterior	1	1	1	0
		Mecanismo 30: Mecanismo en la parte superior del muro posterior	0	0	0	0
		Mecanismo 03: Mecanismo en el plano del muro posterior	1	0	1	1
$\Sigma =$			11.5			-1.75
				$\Sigma pk*(vki - vkp) / \Sigma pk$		-0.152
				$1/6*(\Sigma pk*(vki - vkp) / \Sigma pk) =$		-0.025
				<b>INDICE DE VULNERABILIDAD = iv = 1/6*(<math>\Sigma pk*(vki - vkp) / \Sigma pk</math>) +</b>		
				<b>1/2 =</b>	<b>0.475</b>	<b>= 47.46</b>

$$Vulnerabilidad Media = 10.81 < IV \leq 55.52$$

Como el Índice de Vulnerabilidad de la iglesia San Pedro de Ninacaca es de 47.46 se considera una **Vulnerabilidad Media** aplicando la Metodología LV1.

## 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.

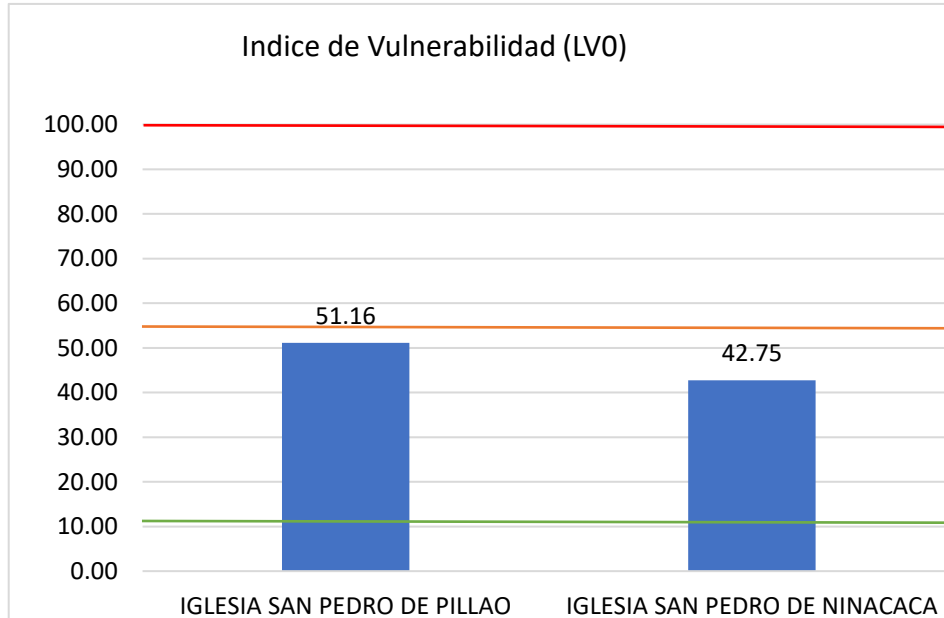
### 4.2.1. Vulnerabilidad Sismica

Posteriormente a la aplicación de las metodologías LV0 y LV1 a las iglesias coloniales de la región pasco, se pudo encontrar el nivel de vulnerabilidad de cada iglesia mediante el cálculo del índice de vulnerabilidad.

Del cálculo del índice de vulnerabilidad mediante la metodología LV0 se tiene que tanto la iglesia San pedro de Pillao y la iglesia San Pedro de Ninacaca tiene una VUNERABILIDAD MEDIA ya que los valores de los índices de vulnerabilidad son 51.16 y 42.75 respectivamente ubicándose dentro del rango de 10.81 y 55.52 como se puede apreciar en la Figura N° 1.

#### Figura 1:

*Grafico de los índices de vulnerabilidad (iv) con la metodología LV0 donde se aprecia que tiene una VULNERABILIDAD MEDIA*

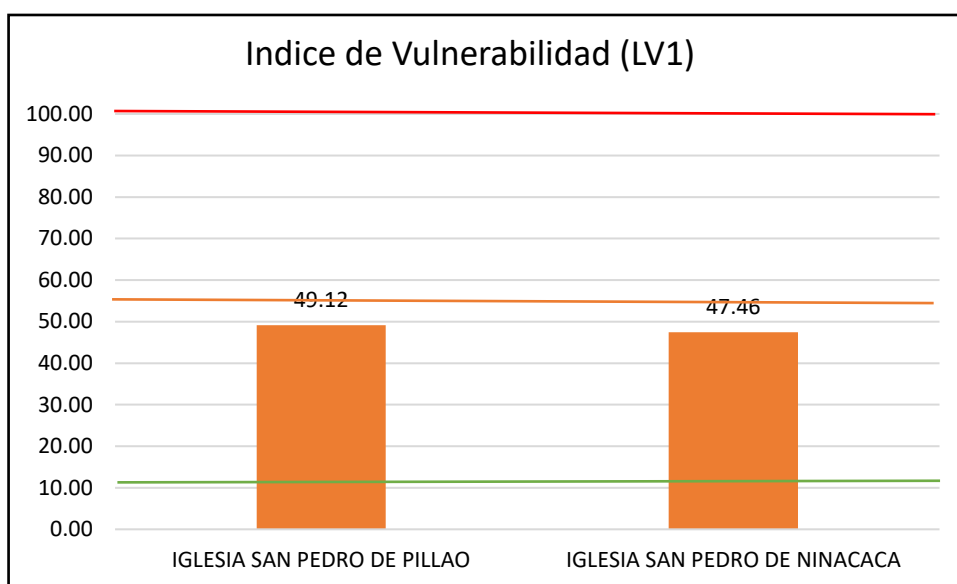


Del cálculo del índice de vulnerabilidad mediante la metodología LV1 se tiene que tanto la iglesia San pedro de Pillao y la iglesia San Pedro de Ninacaca tiene una VUNERABILIDAD MEDIA ya que los valores de los índices de

vulnerabilidad son 49.12 y 47.46 respectivamente ubicándose dentro del rango de 10.81 y 55.52 como se puede apreciar en la Figura N° 2.

**Figura 2:**

*Grafico de los índices de vulnerabilidad (iv) con la metodología LV1 donde se aprecia que tiene una VULNERABILIDAD MEDIA*

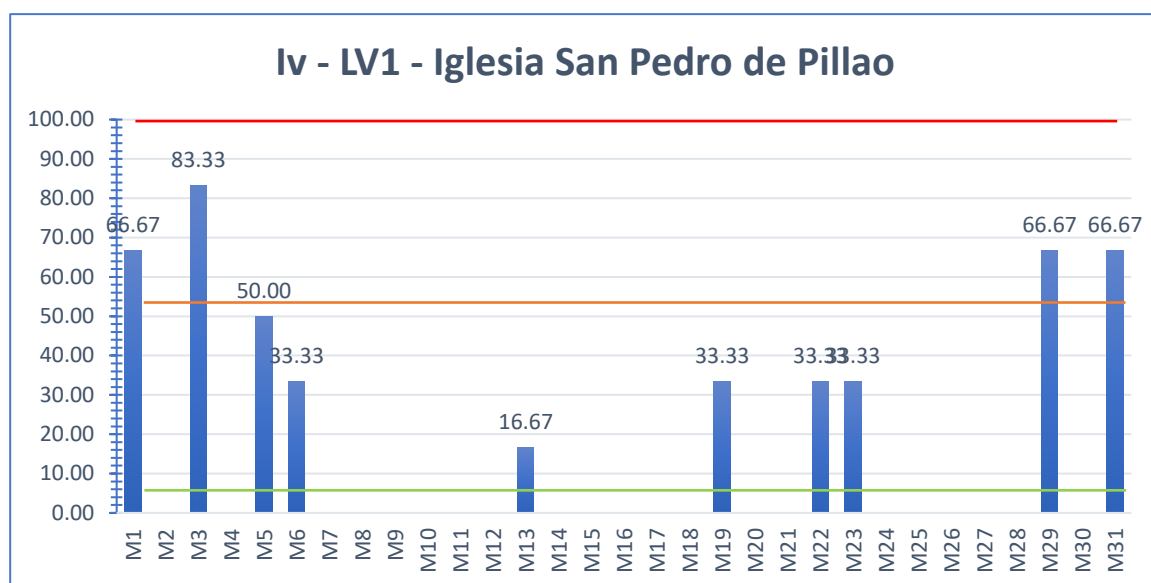


Ademas, la metodología LV1 también nos permite evaluar cada macroelemento y obtener el índice de vulnerabilidad particular por macroelemento, por ejemplo, para la Iglesia San Pedro de Pillao los mecanismos M1 y M3 corresponden al macroelemento N° 1.- FACHADA y los mecanismos M29 y M31 corresponden al macroelemento N° 10.- MURO POSTERIOR quienes presentan un índice de vulnerabilidad de 66.67 y 83.33 indicándonos que la vulnerabilidad sísmica de dichos macroelementos es ALTO, mientras que los mecanismos M5 y M6 correspondiente al macroelemento N° 2.- NAVE, el mecanismo M13 correspondiente al macroelemento N° 4.- ARCO TRIUNFAL, el mecanismo M19 correspondiente al macroelemento N° 7.- TECHUMBRE y los mecanismos M22 y M23 correspondiente al macroelemento N° 8 CAPILLAS CUERPOS ANEXOS presentan un índice de vulnerabilidad de 16.67 y 33.33



indicándonos que la vulnerabilidad sísmica de dichos macroelementos es MEDIO, el índice de vulnerabilidad de cada macroelemento se muestra en la figura N° 05.

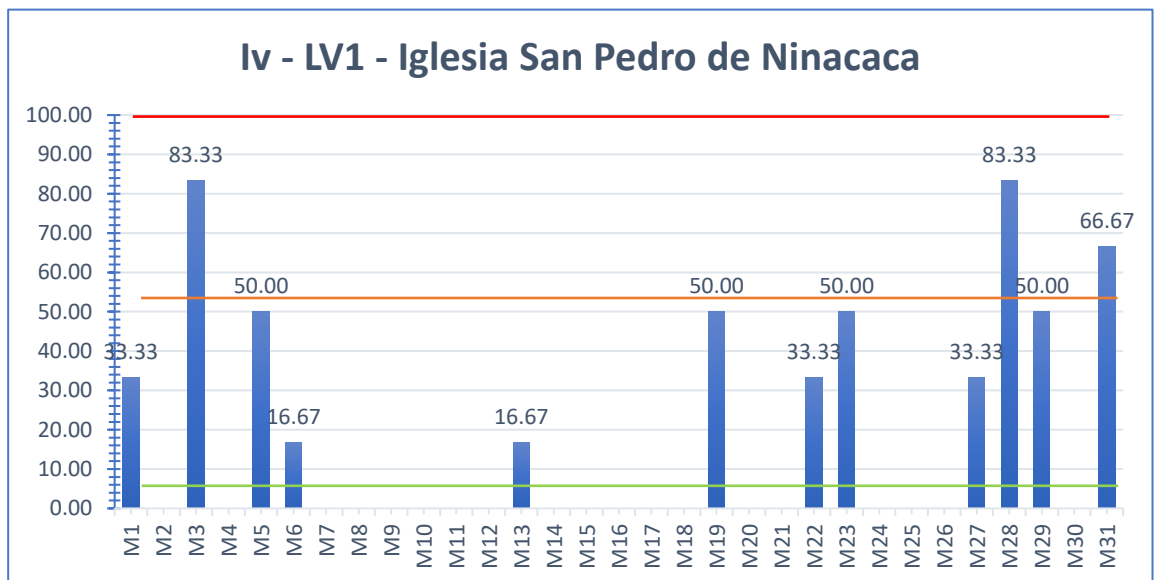
**Figura N° 05.-** Índice de Vulnerabilidad mediante la metodología LV1 de los macroelementos presentes en la Iglesia San Pedro de Pillao.



Para la Iglesia San Pedro de Ninacaca el mecanismos M3 corresponde al macroelemento N° 1.- FACHADA, el mecanismo M28 correspondiente macroelemento N° 9 VOLUMENES EXTERIORES TORRE CAMPANARIO, los mecanismos M29 y M31 corresponden al macroelemento N° 10.- MURO POSTERIOR quienes presentan un índice de vulnerabilidad de 66.67 y 83.33 indicándonos que la vulnerabilidad sísmica de dichos macroelementos es ALTO, mientras que el mecanismos M1 corresponde al macroelemento N° 1.- FACHADA, los mecanismos M5 y M6 correspondiente al macroelemento N° 2.- NAVE, el mecanismo M13 correspondiente al macroelemento N° 4.- ARCO TRIUNFAL, el mecanismo M19 correspondiente al macroelemento N° 7.- TECHUMBRE y los mecanismos M22 y M23 correspondiente al macroelemento

N° 8 CAPILLAS CUERPOS ANEXOS, el mecanismo M27 correspondiente macroelemento N° 9 VOLUMENES EXTERIORES TORRE CAMPANARIO y el mecanismo M29 correspondiente al macroelemento N° 10.- MURO POSTERIOR presentan un índice de vulnerabilidad de 16.67 y 50.00 indicándonos que la vulnerabilidad sísmica de dichos macroelementos es MEDIO, el índice de vulnerabilidad de cada macroelemento se muestra en la figura N° 06.

Figura N° 06.- Índice de Vulnerabilidad mediante la metodología LV1 de los macroelementos presentes en la Iglesia San Pedro de Ninacaca.



### 4.3. Prueba de hipótesis

#### 4.3.1. Hipótesis general

Luego de aplicar las metodologías LV0 y LV1 para el cálculo del índice de vulnerabilidad se determinó que las iglesias evaluadas San Pedro de Pillao y San Pedro de Ninacaca poseen un nivel de vulnerabilidad medio ya que los valores de los índices de vulnerabilidad se encuentran dentro del rango 10.81 y 55.52 el cual nos indica una vulnerabilidad sísmica media, por ello se respaldan la hipótesis general planteada inicialmente.

#### **4.3.2. Hipótesis específica**

- El índice de vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco determinada con la metodología LV0 son 51.16 y 42.75 para las iglesias San Pedro de Pillao y San Pedro de Ninacaca respectivamente ubicándose dentro del rango de valores de 10.81 y 55.52 correspondientes a una vulnerabilidad sísmica media.
- El índice de vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco determinada con la metodología LV1 son 49.12 y 47.46 para las iglesias Saan Pedro de Pillao y San Pedro de Ninacaca respectivamente ubicándose dentro del rango de valores de 10.81 y 55.52 correspondientes a una vulnerabilidad sísmica media.

#### **4.4. Discusión de resultados**

El presente trabajo se desarrolló, primero realizando una visita a las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco y Región Pasco, siendo estas la Iglesia San Pedro de Pillao y la Iglesia San Pedro de Ninacaca, esto se realizó con el fin de obtener información como materiales con los que fueron construidos, elementos estructurales, dimensiones, entre otros. Para poder realizar el llenado de las fichas de evaluación de las metodologías LV0 propuesta por Diaz (2016) y LV1 propuesta por la Linne Guida (2008) respectivamente y posteriormente obtener el índice de vulnerabilidad de cada iglesia definiendo el nivel de vulnerabilidad sísmica de cada iglesia.

Luego del registro de las fichas de evaluación de las metodologías LV0 y LV1 para el cálculo del índice de vulnerabilidad de las Iglesias San Pedro de

Pillao y San Pedro de Ninacaca y su procesamiento de datos se procedió a identificar el nivel de vulnerabilidad sísmica de cada iglesia, el cual nos indica que el nivel de vulnerabilidad sísmica es MEDIA ya que los valores se encuentran dentro de los valores de 10.81 y 55.52 como se muestra en el Cuadro N° 17 y en la Figura N° 03 donde se aprecia la comparación del cálculo del índice de vulnerabilidad con la aplicación de las metodologías LV0 y LV1 para las iglesias coloniales San Pedro de Pillao y San Pedro de Ninacaca de la Región Pasco, donde se puede apreciar que los resultados tienen una gran similitud, siendo la iglesia San Pedro de Pillao la que posee un mayor índice de vulnerabilidad en ambas metodologías.

Cuadro N° 17. Índice de Vulnerabilidad de las iglesias coloniales con la aplicación de las metodologías LV0 y LV1.

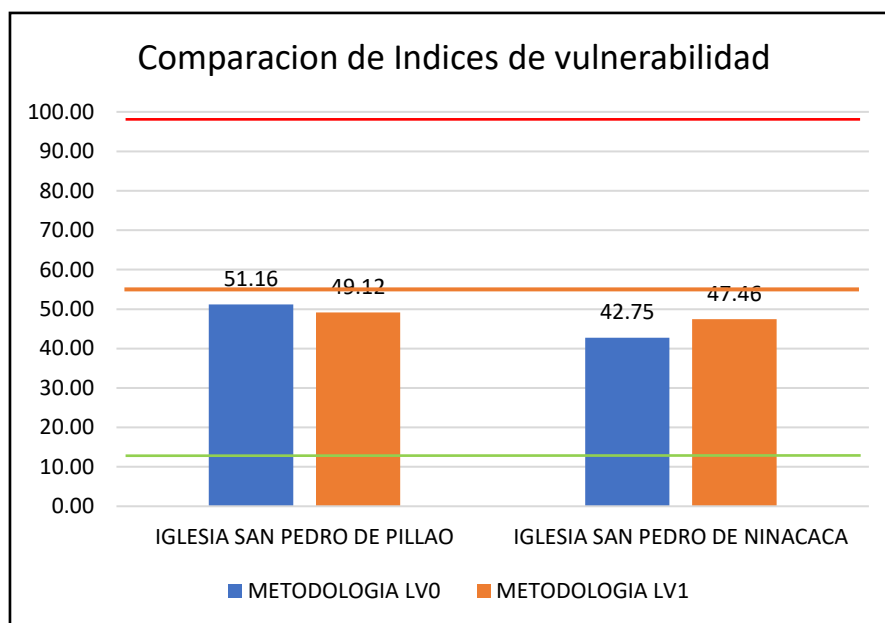
**Tabla 41:**

*Índice de Vulnerabilidad de las iglesias coloniales con la aplicación de las metodologías LV0 y LV1*

<b>IGLESIA METODOLOGIA</b>	<b>IGLESIA SAN PEDRO DE PILLAO</b>	<b>IGLESIA SAN PEDRO DE NINACACA</b>
METODOLOGIA LV0	51.16	42.75
METODOLOGIA LV1	49.12	47.46

**Figura 3:**

*Grafico de comparación de los índices de vulnerabilidad (iv) con la metodología LV0 y LV1 de las iglesias San Pedro de Pillao y San Pedro de Ninacaca*



Del cálculo del índice de vulnerabilidad mediante las metodologías LV0 y LV1 para obtener la vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la provincia de Pasco – Región Pasco nos indica que tienen una VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIA, validándose la hipótesis planteada.

Esta vulnerabilidad sísmica media nos indica que las iglesias coloniales de la provincia de Pasco – Región Pasco tienen una probabilidad intermedia de resistir un sismo sin sufrir daños significativos.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo consistió en determinar la Vulnerabilidad Sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco y Región Pasco a través del cálculo del índice de vulnerabilidad con la aplicación de las metodologías LV0 y LV1, realizándose el estudio de la Iglesia San Pedro de Pillao y la Iglesia San Pedro de Ninacaca.

De la aplicación de la Metodología LV0 a la Iglesia San Pedro de Pillao y San Pedro de Ninacaca se determinó que el índice de vulnerabilidad es de 51.16 y 42.75 respectivamente indicándonos que dichas iglesias poseen una Vulnerabilidad Sísmica Media.

De la aplicación de la Metodología LV1 a la Iglesia San Pedro de Pillao y San Pedro de Ninacaca se determinó que el índice de vulnerabilidad es de 49.12 y 47.46 respectivamente indicándonos que dichas iglesias poseen una Vulnerabilidad Sísmica Media.

Lo anterior permite validar la hipótesis planteada, ya que luego de aplicar las metodologías LV0 y LV1 para el cálculo del índice de vulnerabilidad se determinó que las iglesias evaluadas San Pedro de Pillao y San Pedro de Ninacaca poseen un nivel de vulnerabilidad medio ya que los valores de los índices de vulnerabilidad se encuentran dentro del rango 10.81 y 55.52 el cual nos indica una vulnerabilidad sísmica media.

Las metodologías LV0 y LV1 resultaron ser apropiados para poder determinar el cálculo del índice de vulnerabilidad y determinar el nivel de vulnerabilidad de las iglesias coloniales de la provincia de Pasco y Región Pasco proporcionando resultados similares además que dichos resultados obtenidos se encuentran de acuerdo al estado actual de las iglesias estudiadas.

## **RECOMENDACIONES**

1. Para poder disminuir el índice de vulnerabilidad y de esta manera el nivel de vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco - Región Pasco, se recomienda realizar el cambio de la cobertura o techumbre por un tipo de cobertura más liviana para que de esta manera ejercer menores fuerzas de empuje estático a los muros de la fachada y la nave, dicho cambio de techumbre no debe modificar de manera significativa la concepción y arquitectura de las iglesias.
2. Se recomienda que las autoridades involucradas en el cuidado y mantenimiento de las infraestructuras que forman parte de nuestra cultura pasqueña continúen con el cuidado y mantenimiento que se les viene dando a las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco, Región Pasco para que estas edificaciones puedan seguir perdurando a lo largo de los años.
3. Se recomienda realizar la evaluación del riesgo y peligro sísmico de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco - Región Pasco.
4. Se recomienda realizar un análisis cinemático lineal y no lineal para poder verificar el nivel de vulnerabilidad de las iglesias coloniales de la provincia de pasco y región pasco, ya que es un método que profundiza el comportamiento de toda la edificación ante sollicitaciones sísmicas mediante el uso de los diferentes tipos de software existentes.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

Departamento de Normalizacionn. (2016). *Norma E30*. Lima: El Peruano.

Diaz Fuentes, D. A. (2016). *Diseño de herramientas de evaluacion del riesgo para la conservacion del patrimonio cultural inmueble: Aplicacion en dos casos de estudio del norte andino chileno*. Ciudad de Mexico: Instituto Nacional de Antropologia e Historia.

elDiario.es. (23 de Enero de 2022). Obtenido de elDiario.es web site:  
[https://www.eldiario.es/cultura/auge-patrimonio-virtual-vivir-historia-codigo-da-vinci\\_1\\_8642243.html](https://www.eldiario.es/cultura/auge-patrimonio-virtual-vivir-historia-codigo-da-vinci_1_8642243.html)

Gonzales Tapia, G. I. (2020). *Evaluacion de la Vulnerabilidad Sismica del Patrimonio Cultural Chileno: Estudio de Iglesias Patrimoniales de Valparaiso*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.

Iesrdguezmonino. (20 de Agosto de 2023). Obtenido de iesrdguezmonino:  
<https://iesrdguezmonino.educarex.es/portfolio/arte/arquitectura1.html>

*Linee guida per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008*. (2008).



## **ANEXOS**



PERÚ

Ministerio de Cultura

DIRECCIÓN DESCONCENTRADA DE  
CULTURA PASCO

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"  
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

Señor:  
**Juan Carlos Atencio Monge**  
Ciudadano  
**PASCO-PASCO-YANACANCHA**

**Presente.-**

**Asunto : OFICIO SOBRE SOLICITUD CUALES SON LAS IGLESIAS COLONIALES RECONOCIDAS POR EL MINISTERIO DE CULTURA EN LA CIUDAD DE PASCO.**

**Referencia : INFORME N° 000054-2022-DDC PAS/MC (04AGO2022)**

De mi consideración mediante solicitud de ingreso de documentos web, el día 17 de junio del 2022 a horas 11:22am por el ciudadano Juan Carlos Atencio Monge con DNI. N° 73787237, derivado al Área de Patrimonio Histórico mediante **PROVEIDO N° 001451-2022-DDC PAS/MC, de fecha 21 de junio del 2022** para elaborar informe de respuesta a lo requerido en donde se encuentra en el expediente **0062135-2022**.

Tengo el agrado de dirigirme a usted, de acuerdo a lo requerido el Ministerio de Cultura dentro de los bienes inmuebles declarados dentro del departamento de Pasco cuenta con 04 Iglesias las cuales son:

- **Iglesia San pedro de Ninacaca.** Declarado con Ley 9401
- **Iglesia San Pedro de Pillao.-** Declarado con Resolución Directoral Nacional N° 005/INC de fecha 09 de enero del 2004
- **Iglesia Matriz Santa Rosa de Oxapampa.-** Declarado con Resolución Directoral Nacional N° 274/INC de fecha 15 de marzo del 2000
- **Parroquia Nuestra Señora del Rosario.-** Declarado con Resolución Directoral Nacional N° 905/INC de fecha 17 de diciembre del 2003

Sobre el particular, hago de su conocimiento que **el departamento de Pasco cuenta con 04 iglesias enunciadas líneas arriba.**

Hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi consideración y deferente estima.

Atentamente,

Documento firmado digitalmente

**RODOLFO ALLEM ROJAS VILLANUEVA**  
DIRECTOR

RRV/jfm  
cc.:

Av. 1ro de Mayo, Mz. A – Lt. 22, AA.HH Túpac  
Amaru – Chaupimarca – Cerro de Pasco – Perú  
Central Telefónica: (01) 6189393  
Anexos: 6030, 6031, 6032, 6033, 6034



**BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024**

**ANEXO N° 03**

**FICHA DE EVALUACION LV0**

N°	VULNERABILIDADES	CUMPLE	CLASE
01	<b>POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACIONES</b>		
<b>CLASE A</b>	Edificios sobre rocas con pendiente p inferior o hasta 10%		
	Edificios sobre terreno suelto no sometido a empujes, con pendiente menor o igual a 10%, y plano de apoyo de cimientos a una altura unica		
<b>CLASE B</b>	Edificios sobre rocas con pendiente entre $10\% < p \leq 30\%$		
	Edificios sobre terreno suelto con una diferencia entre el nivel de cimentaciones no superior a un metro, y en ausencia de empujes no equilibrados causados por los terraplenes, y que además presenten una de las siguientes condiciones:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terreno con pendiente <math>p \leq 10\%</math>, pero con una diferencia entre los niveles de cimentación distinta de cero</li> <li>- Edificios con cimientos en un terreno con pendiente entre <math>10\% &lt; p \leq 30\%</math>.</li> <li>- Edificios sin cimientos y en un terreno con pendiente entre <math>10\% &lt; p \leq 20\%</math>.</li> </ul>		
<b>CLASE C</b>	Edificios sobre roca con pendiente entre $30\% < p \leq 50\%$ .		
	Edificios sobre terreno suelto con una diferencia entre los niveles de cimentación no superior a un metro, que además presenten una de las siguientes condiciones:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sin empujes causados por terraplenes, el edificio tiene cimientos y el terreno tiene una pendiente entre <math>30\% &lt; p \leq 50\%</math>.</li> <li>- Sin empujes causados por terraplenes, el edificio no tiene cimientos y el terreno tiene una pendiente entre <math>20\% &lt; p \leq 30\%</math>.</li> <li>- Con empujes no equilibrados causados por terraplenes, el edificio tiene cimientos y el terreno tiene una pendiente <math>p \leq 50\%</math>.</li> <li>- Con empujes no equilibrados causados por terraplenes, el edificio no tiene cimientos y el terreno tiene una pendiente <math>p \leq 30\%</math>.</li> </ul>		
<b>CLASE D</b>	Edificios sobre terreno suelto o roca con pendiente $p > 50\%$ .		
	Edificios sobre terreno suelto con una diferencia entre niveles de cimentación superior a un metro.		
	Edificios sin cimientos, emplazados sobre terreno suelto con pendiente $p > 30\%$ .		

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LV0 y LV1"

02	CONFIGURACION PLANIMETRICA	CUMPLE	CLASE
<p style="text-align: center;"> <math>\beta_1 = \frac{a}{l} \cdot 100</math> <math>\beta_2 = \frac{b}{l} \cdot 100</math> </p>			
<b>CLASE A</b>	$\beta_1 \geq 80; \beta_2 \leq 10$		
<b>CLASE B</b>	$60 \leq \beta_1 < 80; 10 < \beta_2 \leq 20$		
<b>CLASE C</b>	$40 \leq \beta_1 < 60; 20 < \beta_2 \leq 30$		
<b>CLASE D</b>	$\beta_1 < 40; 30 < \beta_2$		
03	CONFIGURACION EN ELEVACION	CUMPLE	CLASE
<b>CLASE A</b>	Edificios con distribuciones de masa o de elementos resistentes prácticamente uniformes en toda la altura.		
	Edificios con masa y elementos resistentes decrecientes con continuidad.		
	Edificios que presentan una reducción inferior a 10% del área de la planta.		
<b>CLASE B</b>	Edificios con arcadas, pórticos y balcones de dimensiones menores, afectando menos de 10% del área total del piso.		
	Edificios que presentan una reducción del área de planta mayor de 10% e inferior o igual a 20%.		
	Edificios con torres u otros elementos verticales de una altura superior a 10% de la altura total del edificio.		
<b>CLASE C</b>	Edificios con pórticos o balcones que afectan una superficie mayor a 10% e inferior o igual a 20% del área total del piso.		
	Edificios que presentan una reducción del área de planta mayor a 20%.		
	Edificios con torres u otros elementos verticales de una altura superior a 10% e inferior o igual a 40% de la altura total del edificio.		
<b>CLASE D</b>	Edificios con pórticos o balcones que afectan una superficie mayor a 20% del área total del piso.		
	Edificios con torres u otros elementos verticales de una altura superior a 40% de la altura total del edificio.		

04	DISTANCIA ENTRE LOS MUROS	CUMPLE	CLASE
CLASE A	Edificios que presentan las siguientes relaciones geométricas:		
	- La esbeltez de los muros no debe ser mayor que 8. El espesor mínimo de muros está determinado implícitamente por la esbeltez máxima.		
	- Los vanos no deben tener un ancho mayor que 2.5 veces el espesor del muro.		
	- Los vanos de ventanas y puertas se deben ubicar a una distancia no menor que tres veces el espesor del muro, desde el borde libre más próximo.		
	- La longitud entre ejes de arriostramientos transversales de un muro debe ser menor a seis veces el espesor del muro.		
	- La verticalidad relativa de un muro no debe ser mayor a 10% de su altura.		
CLASE B	Edificios que no presentan alguna de las relaciones geométricas descritas anteriormente.		
CLASE C	Edificios que presentan sólo tres de las relaciones geométricas descritas anteriormente.		
CLASE D	Edificios que presentan sólo dos de las relaciones geométricas descritas anteriormente.		
05	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	CUMPLE	CLASE
CLASE A Y B	Edificios sin accesorios, salientes o voladizos.		
	Edificios con accesorios bien unidos a los muros, con chimeneas de pequeñas dimensiones y de peso moderado, y con antetechos bien afirmados.		
	Edificios con balcones que constituyan una parte integrante de la estructura horizontal.		
CLASE C	Edificios con accesorios externos o insignias de pequeñas dimensiones mal conectados a los muros, y con antetechos pequeños mal afirmados, o de grandes dimensiones bien afirmados.		
CLASE D	Edificios que presentan chimeneas u otros salientes en la cubierta mal conectados a la estructura, antetechos de mala ejecución, aleros inseguros y mal afirmados, u otros elementos de peso significativo que puedan colapsarse en caso de terremoto.		
	Edificios con balcones u otros voladizos (instalaciones, etc.) agregados en un periodo posterior a la construcción del edificio, razón por la cual están mal vinculados a la estructura.		
	Edificios con antetechos de grandes dimensiones que presentan:		
	- Notable fragilidad.		
	- Peso notable, y mala conexión con los muros.		

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LV0 y LV1"

06	TIPO Y ORGANIZACION DEL SISTEMA RESISTENTE	CUMPLE	CLASE
CLASE A	Edificios existentes consolidados o reparados según los requisitos de la norma sísmica. Se determina en función de la eficacia obtenida con la intervención para garantizar el funcionamiento monolítico del edificio con materiales compatibles con los preexistentes.		
	Edificios que presentan una buena traba entre los muros ortogonales y una buena conexión entre los muros y los entrepisos, mediante estructuras horizontales continuas ejecutadas con materiales propios de los sistemas constructivos originales, o compatibles en cuanto a resistencia y rigidez.		
CLASE B	Edificios que están constituidos por paredes ortogonales bien trabadas entre sí, pero que no tienen una adecuada conexión entre los muros y los entrepisos.		
	Edificios constituidos por paredes ortogonales bien trabadas entre sí que presentan, en todos los niveles, conexiones entre muros y entrepisos con materiales distintos a los originales, y cuya eficacia no esté comprobada mediante ensayos de laboratorio o por la experiencia.		
	Edificios de un piso constituidos por muros ortogonales que no están bien trabados entre ellos, pero que tienen una buena conexión entre los muros y el sistema de techumbre, mediante estructuras horizontales continuas ejecutadas con materiales originales, o compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
CLASE C	Edificios con paredes ortogonales que no están bien trabadas entre ellas:		
	Con conexiones entre muros y entrepisos propios del sistema original o con materiales compatibles, pero ejecutadas de manera deficiente, es decir, sin cubrir toda la sección de los muros o con un funcionamiento deficiente por su estado de conservación.		
	Con conexiones entre muros y entrepisos con materiales distintos a los originales, o con materiales incompatibles en cuanto a resistencia y rigidez, y cuya eficacia no esté comprobada mediante ensayos de laboratorio o por la experiencia.		

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LVO y LV1"

07	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	CUMPLE	CLASE
CLASE A	Mampostería de piedra canteada constituida por elementos homogéneos bien labrados. Buen aparejo y mortero de buena calidad.		
	Mampostería de toba o tufo volcánico bien escuadrado y de baja porosidad. Buen aparejo de muros y con juntas de mortero horizontales y verticales. Mortero de buena calidad.		
	Mampostería de ladrillo macizo. Buen aparejo y juntas de mortero horizontales y verticales. Mortero de buena calidad.		
	Mampostería consolidada según la normativa sísmica vigente, con materiales compatibles a los preexistentes en cuanto a resistencia y rigidez (en el caso de intervenciones no ejecutadas según la norma, deberá considerarse la clase más parecida a la resistencia conseguida).		
	Adobe con todos los bloques trabados a sogá, a tizón o con otras trabas derivadas de ellas, con un traslape de medio adobe entre los muros ortogonales. Las juntas entre los adobes, tanto horizontales como verticales, se fabrican con el mismo barro, con un espesor de 1 a 1.5 cm.		
CLASE B	Mampostería de piedra canteada con elementos no homogéneos, pero bien trabados en sentido longitudinal y transversal. Mortero de buena calidad.		
	Mampostería de piedra labrada con hiladas de ladrillo macizo en todo el espesor del muro. Buen aparejo y mortero de buena calidad.		
	Mampostería de toba volcánica bien escuadrada y de baja porosidad. Buen aparejo y con juntas de mortero horizontales y verticales. Mortero de calidad media.		
	Adobe con todos los bloques trabados a sogá, a tizón o con otras trabas derivadas de ellas, con un traslape de medio adobe entre los muros ortogonales. Las juntas entre los adobes, tanto horizontales como verticales, se fabrican con el mismo barro, pero con un espesor mayor a 1.5 cm.		
CLASE C	Mampostería de piedra toscamente escuadrada y con irregularidades. Aparejo y mortero de calidad media.		
	Mampostería de piedra no escuadrada o de piedra de canto rodado, con hiladas de ladrillo. Aparejo y mortero de calidad media.		
	Doble muro de mampostería mixta, con el paramento interior conformado por piedra en bruto, y el paramento externo en piedra escuadrada toscamente o en ladrillo. Aparejo y mortero de calidad media.		
	Doble muro de mampostería de piedra o toba volcánica con núcleo de buena consistencia. Presencia abundante de conexiones idóneas entre los dos paramentos con elementos transversales o hiladas de ladrillos. Mortero de calidad media.		
	Mampostería de toba volcánica bien escuadrada y de porosidad media. Aparejo y mortero de calidad media.		
	Mampostería de ladrillos macizos. Aparejo defectuoso (por ejemplo, con juntas de mortero de un espesor excesivo, etc.). Mortero de baja calidad.		

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LV0 y LV1"

	Adobe con deficiencias en el aparejo de los bloques, pero con un traslape de medio adobe entre los muros ortogonales. Las juntas entre los adobes, tanto horizontales como verticales, se fabrican con el mismo barro, con un espesor de 1 a 1.5 cm. La incorporación de ladrillos en algunas hiladas, en las esquinas o en los vanos no se considera una deficiencia del sistema constructivo.	
<b>CLASE D</b>	Mampostería de piedra no escuadrada o toba volcánica toscamente escuadrada de media o alta porosidad (por ejemplo, piedra de canto rodado, piedra de río, piedra toscamente labrada, elementos de toba	
	Mampostería de piedra labrada con hiladas continuas de ladrillo macizo que cubren el espesor del muro. Aparejo de calidad media y mortero de baja calidad.	
	Mampostería de ladrillo de baja calidad con inclusión de guijarros. Aparejo defectuoso y mortero de baja calidad.	
	Doble muro de mampostería de piedra no escuadrada o toba volcánica muy porosa. Núcleo irregular o parcialmente vacío. Ausencia o escasa presencia de trabas transversales entre los dos paramentos. Mortero de baja calidad debido al mal estado de conservación.	
	Adobe con deficiencias en el aparejo de los bloques y en el traslape entre los muros ortogonales. Mortero de lodo de baja calidad debido a su estado de conservación, o con morteros de cemento aplicados en intervenciones posteriores de rejunteo.	

08	ESTRUCTURAS HORIZONTALES (PISO Y ENTREPISO)	CUMPLE	CLASE
<b>CLASE A</b>	Edificios con estructuras horizontales propias del sistema constructivo tradicional o ejecutadas con materiales compatibles en cuanto a resistencia y rigidez, y siempre que cumplan tres condiciones:		
	a) Deformabilidad despreciable en el plano del entrepiso.		
	b) Conexiones eficientes entre la estructura horizontal y el muro.		
	c) Ausencia de divisiones en el entrepiso.		
<b>CLASE B</b>	Edificios con estructuras horizontales como las anteriores, pero que no cumplen con la condición c).		
<b>CLASE C</b>	Edificios con estructuras horizontales propias del sistema constructivo tradicional o ejecutadas con materiales compatibles en cuanto a resistencia y rigidez, dotadas de una deformabilidad significativa en el plano, aunque bien conectadas a los muros.		
<b>CLASE D</b>	Edificios con estructuras horizontales propias del sistema constructivo tradicional o ejecutadas con materiales compatibles en cuanto a resistencia y rigidez, mal conectadas a los muros. - Edificios con estructuras horizontales ejecutadas con materiales distintos a los originales y cuya compatibilidad no haya sido verificada mediante ensayos de laboratorio o mediante la experiencia, o ejecutadas con materiales incompatibles.		
	Edificios con estructuras horizontales construidas con materiales compatibles en una época posterior al origen del edificio, pero que hayan agregado un peso importante a una mampostería de baja calidad en términos de resistencia y rigidez.		



"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LV0 y LV1"

09	CUBIERTA	CUMPLE	CLASE
CLASE A	Edificios con una cubierta que no provoca empujes, provista de una estructura horizontal continua de coronamiento de los muros, ejecutada con materiales propios de la estructura original del edificio o con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
CLASE B	Edificios con una cubierta que no provoca empujes, pero sin una estructura horizontal continua de coronamiento de los muros, ejecutada con materiales propios de la estructura original del edificio o con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
	Edificios con una cubierta que no provoca empujes, provista de una estructura horizontal de coronamiento de los muros que no conecta de manera eficiente la cubierta a los muros (por falta de continuidad, por su estado de conservación, porque no cubre toda la sección del muro, por su ejecución con materiales incompatibles, etc.).		
	Edificio con una cubierta que causa empujes moderados, provista de una estructura horizontal continua de coronamiento de los muros, ejecutada con materiales propios de la estructura original del edificio o con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
CLASE C	Edificio con una cubierta que causa empujes moderados, sin una estructura horizontal continua de coronamiento de los muros, ejecutada con materiales propios de la estructura original del edificio o con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
	Edificio con una cubierta que causa empujes moderados, provista de una estructura horizontal de coronamiento de los muros que no conecta de manera eficiente la cubierta a los muros (por falta de continuidad, por su estado de conservación, porque no cubre toda la sección del muro, por su ejecución con materiales incompatibles, etc.).		
	Edificio con una cubierta que causa empujes, pero provista de una estructura horizontal continua de coronamiento de los muros, ejecutada con materiales propios de la estructura original del edificio o con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
CLASE D	Edificio con una cubierta que causa empujes, sin una estructura horizontal continua de coronamiento de los muros, ejecutada con materiales propios de la estructura original del edificio o con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
	Edificio con una cubierta que causa empujes, provista de una estructura horizontal de coronamiento de los muros que no conecta de manera adecuada la cubierta a los muros (por falta de continuidad, por su estado de conservación, porque no cubre toda la sección del muro, por su ejecución con materiales incompatibles, etc.).		
	Edificios que presentan una cubierta con una carga permanente notable (por alteraciones posteriores del edificio), apoyada en estructuras horizontales incompatibles o cuya compatibilidad no haya sido demostrada mediante ensayos de laboratorio o por la experiencia.		

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LV0 y LV1"

10	ESTADO DE CONSERVACION	CUMPLE	CLASE
CLASE A	Mampostería o adobe en buen estado, sin lesiones visibles.		
CLASE B	Edificios que presentan daños superficiales no generalizados, con excepción de los casos en los cuales se hayan producido por terremotos.		
CLASE C	Edificios con daños moderados (amplitud de la lesión: 2-3 mm) o superficiales originados por sismo.		
	Edificios que si bien no tienen daños, presentan un estado de conservación de la mampostería que provoca una menor resistencia.		
CLASE D	Edificios que presentan muros fuera de plomo y/o daños graves aunque no sean generalizados.		
	Edificios con un grave deterioro de sus materiales.		
	Edificios que aun cuando no tienen daños, presentan un estado de conservación de la mampostería que determina una menor resistencia, como por ejemplo, morteros disgregados.		
11	ALTERACIONES EN EL ENTORNO	CUMPLE	CLASE
Accesibilidad: en caso de desastre o siniestro, el edificio no cuenta con una red de caminos y/o infraestructuras necesarias (sí-no).			
Uso / abandono: el edificio se encuentra en un contexto de abandono (sí-no).			
Densidad demográfica: el edificio se encuentra en una zona densamente poblada (sí-no).			
Aislamiento: el edificio se encuentra fuera de una zona habitada, o a una distancia considerable con respecto a otro centro poblado (sí-no).			
Relación con el contexto geográfico: el edificio se encuentra en una situación de conflicto con respecto a su entorno geográfico (sí-no).			
Relación con el contexto construido: el edificio se encuentra en una situación de conflicto con respecto a su entorno construido (sí-no).			
Relación con la comunidad: el edificio se encuentra en una situación de conflicto con respecto a su entorno social (sí-no).			
Desinterés: tanto el entorno físico como social mantienen una relación de desinterés con respecto al bien inmueble (sí-no).			
CLASE A	Edificios que no presenten ninguna de estas condiciones.		
CLASE B	Edificios que cuenten con hasta tres de estas condiciones.		
CLASE C	Edificios que cuenten con hasta seis de estas condiciones.		
CLASE D	Edificios que cuenten con más de seis de estas condiciones.		

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LV0 y LV1"

12	ALTERACIONES NEGATIVAS DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO	CUMPLE	CLASE	
CLASE A	Edificio sin modificaciones en su sistema constructivo.			
	Edificio con modificaciones en el sistema constructivo con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez, realizadas mediante una intervención reversible.			
	CLASE B	Edificio con modificaciones en el sistema constructivo con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez, pero no reversibles.		
	CLASE C	Edificio con modificaciones en el sistema constructivo realizadas con materiales compatibles que hayan modificado la distribución de cargas del edificio.		
CLASE D	Edificio con modificaciones en el sistema constructivo realizadas con materiales incompatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.			
13	VULNERABILIDAD AL FUEGO	CUMPLE	CLASE	
Presencia de ornamentos y muebles inflamables.				
Acumulación de polvo, suciedad y basura en cubiertas o bodegas.				
Muros, pisos y puertas con resistencia deficiente al fuego.				
Falta de compartimentación y divisiones interiores. Escaleras abiertas.				
Medios de escape inadecuados a través de puertas, pasillos o escaleras.				
Falta de llaves maestras, cerraduras obsoletas.				
Instalaciones eléctricas defectuosas.				
Chimeneas defectuosas con acumulación de hollín y grasa.				
Bajo estándar de administración y servicio de limpieza.				
Fracaso en el contacto con bomberos y en la organización de simulacros de incendio.				
Peligro derivado de incendios provocados por fumar o por operaciones en la cocina.				
CLASE A	Edificios que no presenten ninguna de estas condiciones.			
CLASE B	Edificios que cuenten con hasta tres de estas condiciones.			
CLASE C	Edificios que cuenten con hasta seis de estas condiciones.			
CLASE D	Edificios que cuenten con más de seis de estas condiciones.			

**ANEXO N° 04**

**FICHA DE EVALUACION LV1**

<b>Indicadores de Vulnerabilidad</b>		<b>Vki</b>
	Inexistente	0
	Poca presencia	1
	Severa	2
	Muy Severa	3
<b>Mecanismos Resistentes</b>		<b>Vkp</b>
	Ineficaz	0
	Poco Efectiva	1
	Buena	2
	Muy Efectiva	3

<b>M1: VOLTEO DE LA FACHADA</b>					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos paralelos			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos efectivos de contraste (contrafuertes, cuerpos inclinados, otros edificios).			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena calidad de unión entre la fachada y los muros de la nave			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos de empuje (puntales de techo, bóvedas, arcos)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas en los muros laterales cerca de las esquinas.			
<b>M2: MECANISMO EN LA PARTE SUPERIOR DE LA FACHADA</b>					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de conexiones puntuales con los elementos de la cubierta			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de arriostramiento del envigado de la cubierta			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de vigas de amarre livianas (metal reticular, mampostería armada, otros)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas (roseta)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de un parapeto de grandes dimensiones y peso			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Viga cumbra o de amarre de concreto armado, cubierta pesada de concreto armado			
<b>M3: MECANISMO EN EL PLANO DE LA FACHADA</b>					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de un refuerzo paralelo al muro frontal			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contraste o refuerzo lateral proporcionado por cuerpos inclinados iglesia insertada en el agregado			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de aberturas grandes o en gran número (incluso si están tapadas)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alta esbeltez (relación alto/ancho)			
<b>M4: PORTICO O NARTEX</b>					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de Refuerzo Paralelo			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de columnas/pilares de tamaño adecuado			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos de empuje (arcos, bóvedas).			
<b>M5: RESPUESTA TRANSVERSAL DE LA NAVE</b>					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de contrafuertes exteriores que eviten la rotación de los muros			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cuerpos adyacentes			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de tirantes paralelos a la fachada			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de muros de gran esbeltez			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas y arcos			
<b>M6: MECANISMOS DE CORTE EN MUROS LATERALES</b>					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia albañilería uniforme (solo en caso de construcción) y de buena calidad			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de travesaños o dinteles en los vanos o aberturas			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de confinamientos ligeros (metal reticular, mampostería armada, otros)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas o grandes áreas con mampostería de espesor reducido			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de confinamiento muy rígidos, techo pesado de concreto armado			

M7: RESPUESTA LONGITUDINAL DE COLUMNAS EN LA NAVE DE LA IGLESIA					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo paralelo a muros longitudinales			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de contrafuertes y/o edificios en la fachada			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas pesadas en la nave central			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cubierta pesada de concreto armado o refuerzo rígido de espesor considerable			
M8: BOVEDA DE LA NAVE CENTRAL					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición efectiva			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilares o frenelli			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cargas concentradas transmitidas por el techo o cobeetura			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas delgada, especialmente si son de grandes luces			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de lunetas de dimensiones considerables			
M9: BOVEDA DE LAS NAVES LATERALES					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición efectiva			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilares o frenelli			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cargas concentradas transmitidas por el techo o cobeetura			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas delgada, especialmente si son de grandes luces			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de lunetas de dimensiones considerables			
M10: VOLTEO DE MUROS DEL EXTREMO DEL TRANSEPTO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo longitudinales			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos efectivos de contraste (contrafuertes, cuerpos inclinados, otros edificios)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena conexión con la cobertura (refuerzo, tirantes)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena calidad de unión entre la pared frontal y las paredes laterales			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticulado, mampostería armada, otros)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, vigas cumbreras de concreto armado, cubiertas Pesadas			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas en la pared frontal (rosetón) y/o en las paredes laterales			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una gran nervadura superior			
M11: MECANISMOS DE CORTE EN LOS MUROS DEL TRNASEPTO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Albañilería uniforme (fase constructiva única) y de buena calidad			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buenos dinteles en los vanos			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cubierta pesada			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas o grandes áreas con mampostería de espesor reducido			
M12: BOVEDAS DEL TRANSEPTO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición eficaz			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilares o frenelli			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cargas concentradas transmitidas por el techo o cobertura			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas delgada, especialmente si son de grandes luces			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de lunetas de dimensiones considerables			
M13: ARCO TRIUNFAL					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de muros de contraste efectivos (baja relación luz/ancho, salón, transepto, otros edificios)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición eficaz			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de apoyos bien contruidos y/o adecuado espesor			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de tímpano superior			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cobertura pesada de concreto armado			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cúpula o linterna			

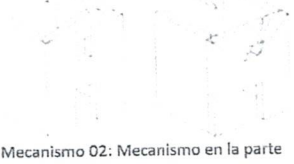

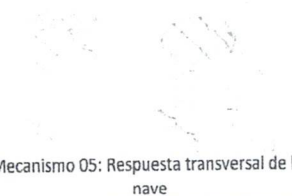
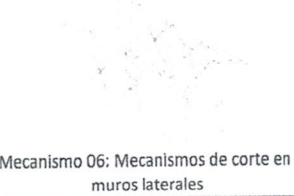
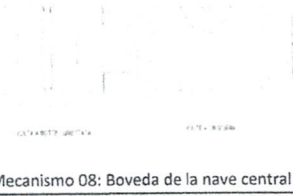
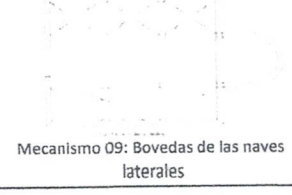
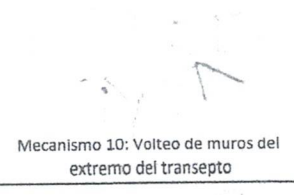
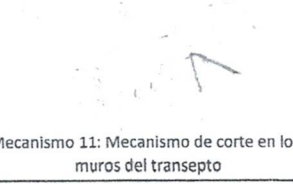
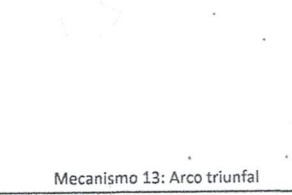
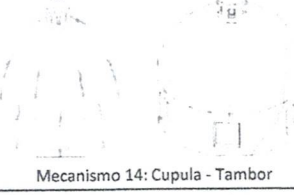
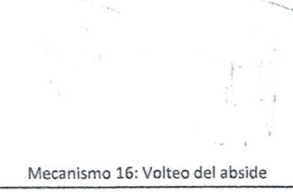
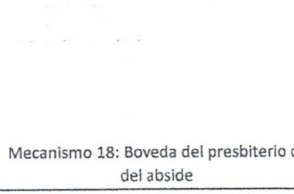
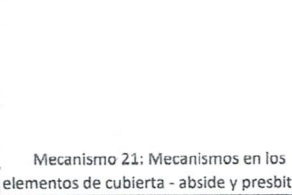
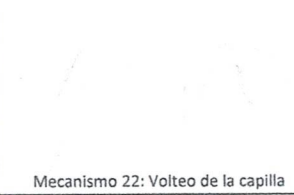
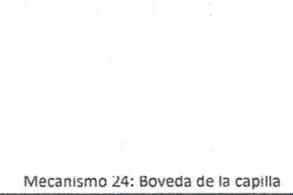
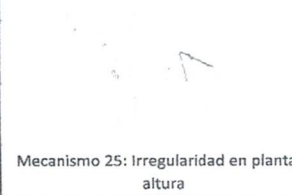
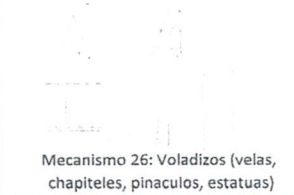
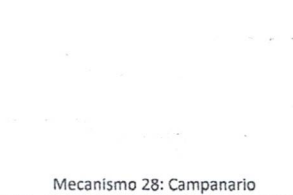
M14: CUPULA TAMBOR					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de un borde circular externo, incluso en varios niveles			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia en el tambor de contrafuertes exteriores o pilastras			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cúpula directamente apoyada sobre los arcos triunfales (ausencia del tambor)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cobertura pesada de concreto armado			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas en el tambor			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cargas concentradas transmitidas por la cobertura			
M15: LINTERNA					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo externo			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilastras o contrafuertes			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pequeñas dimensiones en comparación con las de la cúpula			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Linterna de gran esbeltez, con grandes vanos y pequeños pilares			
M16: VOLTEO DEL ABSIDE					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de aros (semicirculares y poligonales) o refuerzos (rectangulares)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos efectivos de contraste (contrafuertes, cuerpos inclinados, otros edificios)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una cobertura de contrapeso, sin empuje			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de un fuerte debilitamiento debido a la presencia de aberturas (incluso cerradas) en los muros			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas empujando			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bordes rígidos, cubiertas pesadas, vigas de techo de concreto armado			
M17: MECANISMOS DE CORTE EN EL PRESBITERIO O EN EL ABSIDE					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Albañilería uniforme (fase constructiva única) y de buena calidad			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buenos dinteles en los vanos			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cubierta pesada			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas o grandes áreas con mampostería de espesor reducido			
M18: BOVEDAS DEL PRESBITERIO O DEL ABSIDE					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición eficaz			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilares o frenelli			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cargas concentradas transmitidas por el techo o cobertura			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas delgadas, especialmente si son de grandes luces			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de lunetas de dimensiones considerables			
M19: MECANISMOS EN LOS ELEMENTOS DE CUBIERTA – MUROS LATERALES					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de conexiones puntuales de vigas a la mampostería			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de arriostres de techo (elementos cruzados o tirantes metálicos)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buenas conexiones de los elementos de cobertura			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cubierta que genere empuje estático			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cobertura pesada			
M20: MECANISMOS EN LOS ELEMENTOS DE CUBIERTA - TRANSEPTO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de conexiones puntuales de vigas a la mampostería			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de arriostres de techo (elementos cruzados o tirantes metálicos)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buenas conexiones de los elementos de cobertura			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cubierta que genere empuje estático			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cobertura pesada			

M21: MECANISMOS EN LOS ELEMENTOS DE CUBIERTA - ABSIDE Y PRESBITERIO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de conexiones puntuales de vigas a la mampostería			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de arriostres de techo (elementos cruzados o tirantes metálicos)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buenas conexiones de los elementos de cobertura			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cubierta que genere empuje estático			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cobertura pesada			
M22: VOLTEO DE LAS CAPILLAS					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos de contraste efectivos (contrafuertes, edificios contiguos)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de tirantes y refuerzos en el perímetro			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena calidad entre la pared frontal y las paredes laterales			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de fuerte debilitamiento debido a la presencia de aberturas en las paredes			
M23: MECANISMOS DE CORTE EN MUROS DE LA CAPILLA					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Albañilería uniforme (fase constructiva única) y de buena calidad			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buenos dinteles en los vanos			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cubierta pesada			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas o grandes áreas con mampostería de espesor reducido			
M24: BOVEDAS DE LAS CAPILLAS					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición eficaz			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilares o frenelli			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cargas concentradas transmitidas por el techo o cobertura			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas delgada, especialmente si están en grandes espacios			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de lunetas de dimensiones considerables			
M25: IRREGULARIDAD EN PLANTA - ALTURA					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una conexión adecuada entre la mampostería de diferentes fases			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos horizontales de conexión			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una gran diferencia de rigidez entre los dos cuerpos			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Posibilidad de acciones concentradas transmitidas por el elemento conector			
M26: VOLADIZOS (VELAS, CHAPITELES, PINACULOS, ESTATUAS)					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pernos de conexión con la mampostería o elementos de retención			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elementos de importancia y tamaño limitados			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mampostería monolítica (con sillares escuadrados o en todo caso de buena calidad)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elementos de alta esbeltez			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Falso apoyo sobre la mampostería subyacente			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Posición asimétrica con respecto al elemento subyacente (especialmente si el voladizo tiene una masa considerable)			
M27: TORRES DE CAMPANARIO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Albañilería uniforme (fase constructiva única) y de buena calidad			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos horizontales a diferentes alturas			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una distancia adecuada de las paredes de la iglesia (si es adyacente)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buena conexión con las paredes de la iglesia (si están incrustadas)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de aberturas significativas en varios niveles			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Restricción asimétrica en los muros de la base (torre incorporada)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Apoyo irregular de la torre con el suelo (presencia de arcos en algunos lados, muros en voladizo)			

M28: CAMPANARIO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilares rígidos y/o arcos de luz reducida			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos metálicos tirantes o anillos			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una cobertura pesada u otras masas significativas			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de empuje estático de la cobertura			
*M29: VOLTEO DEL MURO POSTERIOR					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos paralelos			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos efectivos de contraste (contrafuertes, cuerpos inclinados, otros edificios).			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena calidad de unión entre el muro posterior y los muros de la nave			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos de empuje (puntales de techo, bóvedas, arcos)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas en los muros laterales cerca de las esquinas.			
*M30: MECANISMO EN LA PARTE SUPERIOR DEL MURO POSTERIOR					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de conexiones puntuales con los elementos de la cubierta			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de arriostramiento del envigado de la cubierta			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de vigas de amarre livianas (metal reticular, mampostería armada, otros)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas (roseta)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de un parapeto de grandes dimensiones y peso			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Viga cumbrera o de amarre de concreto armado, cubierta pesada de concreto armado			
*M31: MECANISMO EN EL PLANO DEL MURO POSTERIOR					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de un refuerzo paralelo al muro posterior			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contraste o refuerzo lateral proporcionado por cuerpos inclinados iglesia insertada en el agregado			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de aberturas grandes o en gran número (incluso si están tapadas)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alta esbeltez (relación alto/ancho)			



**ESQUEMA DE MECANISMOS DE COLAPSO**

 <p>Mecanismo 01: Volteo de fachada</p>	 <p>Mecanismo 02: Mecanismo en la parte superior de la fachada</p>	 <p>Mecanismo 03: Mecanismo en el plano de la fachada</p>	 <p>Mecanismo 04: Portico o Nartex</p>
 <p>Mecanismo 05: Respuesta transversal de la nave</p>	 <p>Mecanismo 06: Mecanismos de corte en muros laterales</p>	 <p>Mecanismo 07: Respuesta longitudinal de columnas en la nave de la iglesia</p>	 <p>Mecanismo 08: Boveda de la nave central</p>
 <p>Mecanismo 09: Bovedas de las naves laterales</p>	 <p>Mecanismo 10: Volteo de muros del extremo del transepto</p>	 <p>Mecanismo 11: Mecanismo de corte en los muros del transepto</p>	 <p>Mecanismo 12: Boveda del transepto</p>
 <p>Mecanismo 13: Arco triunfal</p>	 <p>Mecanismo 14: Cupula - Tambor</p>	 <p>Mecanismo 15: Linterna</p>	 <p>Mecanismo 16: Volteo del abside</p>
 <p>Mecanismo 17: Mecanismos de corte en el presbiterio o en el abside</p>	 <p>Mecanismo 18: Boveda del presbiterio o del abside</p>	 <p>Mecanismo 19: Mecanismos en los elementos de cubierta - muros laterales de la nave</p>	 <p>Mecanismo 20: Mecanismos en los elementos de cubierta - transepto</p>
 <p>Mecanismo 21: Mecanismos en los elementos de cubierta - abside y presbiterio</p>	 <p>Mecanismo 22: Volteo de la capilla</p>	 <p>Mecanismo 23: Mecanismos de corte en muros de la capilla</p>	 <p>Mecanismo 24: Boveda de la capilla</p>
 <p>Mecanismo 25: Irregularidad en planta - altura</p>	 <p>Mecanismo 26: Voladizos (velas, chapiteles, pináculos, estatuas)</p>	 <p>Mecanismo 27: Torre de campanario</p>	 <p>Mecanismo 28: Campanario</p>

**FICHA DE EVALUACION LV0**

**IGLESIA SAN PEDRO DE PILLAO**

N°	VULNERABILIDADES	CUMPLE	CLASE
01	<b>POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACIONES</b>		
CLASE A	Edificios sobre rocas con pendiente p inferior o hasta 10%		A
	Edificios sobre terreno suelto no sometido a empujes, con pendiente menor o igual a 10%, y plano de apoyo de cimientos a una altura unica	✓	
CLASE B	Edificios sobre rocas con pendiente entre $10\% < p \leq 30\%$		
	Edificios sobre terreno suelto con una diferencia entre el nivel de cimentaciones no superior a un metro, y en ausencia de empujes no equilibrados causados por los terraplenes, y que además presenten una de las siguientes condiciones:		
	- Terreno con pendiente $p \leq 10\%$ , pero con una diferencia entre los niveles de cimentación distinta de cero		
	- Edificios con cimientos en un terreno con pendiente entre $10\% < p \leq 30\%$ .		
CLASE C	- Edificios sin cimientos y en un terreno con pendiente entre $10\% < p \leq 20\%$ .		
	Edificios sobre roca con pendiente entre $30\% < p \leq 50\%$ .		
	Edificios sobre terreno suelto con una diferencia entre los niveles de cimentación no superior a un metro, que además presenten una de las siguientes condiciones:		
	- Sin empujes causados por terraplenes, el edificio tiene cimientos y el terreno tiene una pendiente entre $30\% < p \leq 50\%$ .		
	- Sin empujes causados por terraplenes, el edificio no tiene cimientos y el terreno tiene una pendiente entre $20\% < p \leq 30\%$ .		
CLASE D	- Con empujes no equilibrados causados por terraplenes, el edificio tiene cimientos y el terreno tiene una pendiente $p \leq 50\%$ .		
	- Con empujes no equilibrados causados por terraplenes, el edificio no tiene cimientos y el terreno tiene una pendiente $p \leq 30\%$ .		
	Edificios sobre terreno suelto o roca con pendiente $p > 50\%$ .		
CLASE D	Edificios sobre terreno suelto con una diferencia entre niveles de cimentación superior a un metro.		
	Edificios sin cimientos, emplazados sobre terreno suelto con pendiente $p > 30\%$ .		

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LV0 y LV1"

02	CONFIGURACION PLANIMETRICA	CUMPLE	CLASE
<p style="text-align: center;"> <math>\beta_1 = \frac{a}{l} \cdot 100</math>      <math>\beta_2 = \frac{b}{l} \cdot 100</math> </p>			D
CLASE A	$\beta_1 \geq 80; \beta_2 \leq 10$		
CLASE B	$60 \leq \beta_1 < 80; 10 < \beta_2 \leq 20$		
CLASE C	$40 \leq \beta_1 < 60; 20 < \beta_2 \leq 30$		
CLASE D	$\beta_1 < 40; 30 < \beta_2$	✓	
03	CONFIGURACION EN ELEVACION	CUMPLE	CLASE
CLASE A	Edificios con distribuciones de masa o de elementos resistentes prácticamente uniformes en toda la altura.	✓	A
	Edificios con masa y elementos resistentes decrecientes con continuidad.		
	Edificios que presentan una reducción inferior a 10% del área de la planta.		
CLASE B	Edificios con arcadas, pórticos y balcones de dimensiones menores, afectando menos de 10% del área total del piso.		
	Edificios que presentan una reducción del área de planta mayor de 10% e inferior o igual a 20%.		
	Edificios con torres u otros elementos verticales de una altura superior a 10% de la altura total del edificio.		
CLASE C	Edificios con pórticos o balcones que afectan una superficie mayor a 10% e inferior o igual a 20% del área total del piso.		
	Edificios que presentan una reducción del área de planta mayor a 20%.		
	Edificios con torres u otros elementos verticales de una altura superior a 10% e inferior o igual a 40% de la altura total del edificio.		
CLASE D	Edificios con pórticos o balcones que afectan una superficie mayor a 20% del área total del piso.		
	Edificios con torres u otros elementos verticales de una altura superior a 40% de la altura total del edificio.		

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LV0 y LV1"

04	DISTANCIA ENTRE LOS MUROS	CUMPLE	CLASE
CLASE A	Edificios que presentan las siguientes relaciones geométricas:		C
	- La esbeltez de los muros no debe ser mayor que 8. El espesor mínimo de muros está determinado implícitamente por la esbeltez máxima.	✓	
	- Los vanos no deben tener un ancho mayor que 2.5 veces el espesor del muro.	✓	
	- Los vanos de ventanas y puertas se deben ubicar a una distancia no menor que tres veces el espesor del muro, desde el borde libre más próximo.		
	- La longitud entre ejes de arriostamientos transversales de un muro debe ser menor a seis veces el espesor del muro.		
	- La verticalidad relativa de un muro no debe ser mayor a 10% de su altura.	✓	
CLASE B	Edificios que no presentan alguna de las relaciones geométricas descritas anteriormente.		
CLASE C	Edificios que presentan sólo tres de las relaciones geométricas descritas anteriormente.	✓	
CLASE D	Edificios que presentan sólo dos de las relaciones geométricas descritas anteriormente.		
05	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	CUMPLE	CLASE
CLASE A Y B	Edificios sin accesorios, salientes o voladizos.		B
	Edificios con accesorios bien unidos a los muros, con chimeneas de pequeñas dimensiones y de peso moderado, y con antetechos bien afirmados.		
	Edificios con balcones que constituyan una parte integrante de la estructura horizontal.	✓	
CLASE C	Edificios con accesorios externos o insignias de pequeñas dimensiones mal conectados a los muros, y con antetechos pequeños mal afirmados, o de grandes dimensiones bien afirmados.		
CLASE D	Edificios que presentan chimeneas u otros salientes en la cubierta mal conectados a la estructura, antetechos de mala ejecución, aleros inseguros y mal afirmados, u otros elementos de peso significativo que puedan colapsarse en caso de terremoto.		
	Edificios con balcones u otros voladizos (instalaciones, etc.) agregados en un periodo posterior a la construcción del edificio, razón por la cual están mal vinculados a la estructura.		
	Edificios con antetechos de grandes dimensiones que presentan:		
	- Notable fragilidad. - Peso notable, y mala conexión con los muros.		

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LVO y LV1"

06	TIPO Y ORGANIZACION DEL SISTEMA RESISTENTE	CUMPLE	CLASE
CLASE A	Edificios existentes consolidados o reparados según los requisitos de la norma sísmica. Se determina en función de la eficacia obtenida con la intervención para garantizar el funcionamiento monolítico del edificio con materiales compatibles con los preexistentes.		
CLASE B	Edificios que presentan una buena traba entre los muros ortogonales y una buena conexión entre los muros y los entrepisos, mediante estructuras horizontales continuas ejecutadas con materiales propios de los sistemas constructivos originales, o compatibles en cuanto a resistencia y rigidez.		
CLASE C	Edificios que están constituidos por paredes ortogonales bien trabadas entre sí, pero que no tienen una adecuada conexión entre los muros y los entrepisos.		C
	Edificios constituidos por paredes ortogonales bien trabadas entre sí que presentan, en todos los niveles, conexiones entre muros y entrepisos con materiales distintos a los originales, y cuya eficacia no esté comprobada mediante ensayos de laboratorio o por la experiencia.		
	Edificios de un piso constituidos por muros ortogonales que no están bien trabados entre ellos, pero que tienen una buena conexión entre los muros y el sistema de techumbre, mediante estructuras horizontales continuas ejecutadas con materiales originales, o compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.	✓	
CLASE D	Edificios con paredes ortogonales que no están bien trabadas entre ellas:		
	Con conexiones entre muros y entrepisos propios del sistema original o con materiales compatibles, pero ejecutadas de manera deficiente, es decir, sin cubrir toda la sección de los muros o con un funcionamiento deficiente por su estado de conservación.		
	Con conexiones entre muros y entrepisos con materiales distintos a los originales, o con materiales incompatibles en cuanto a resistencia y rigidez, y cuya eficacia no esté comprobada mediante ensayos de laboratorio o por la experiencia.		

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LVO y LV1"

07	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	CUMPLE	CLASE
CLASE A	Mampostería de piedra canteada constituida por elementos homogéneos bien labrados. Buen aparejo y mortero de buena calidad.		
	Mampostería de toba o tufo volcánico bien escuadrado y de baja porosidad. Buen aparejo de muros y con juntas de mortero horizontales y verticales. Mortero de buena calidad.		
	Mampostería de ladrillo macizo. Buen aparejo y juntas de mortero horizontales y verticales. Mortero de buena calidad.		
	Mampostería consolidada según la normativa sísmica vigente, con materiales compatibles a los preexistentes en cuanto a resistencia y rigidez (en el caso de intervenciones no ejecutadas según la norma, deberá considerarse la clase más parecida a la resistencia conseguida).		
	Adobe con todos los bloques trabados a sogá, a tizón o con otras trabas derivadas de ellas, con un traslape de medio adobe entre los muros ortogonales. Las juntas entre los adobes, tanto horizontales como verticales, se fabrican con el mismo barro, con un espesor de 1 a 1.5 cm.		
CLASE B	Mampostería de piedra canteada con elementos no homogéneos, pero bien trabados en sentido longitudinal y transversal. Mortero de buena calidad.		
	Mampostería de piedra labrada con hiladas de ladrillo macizo en todo el espesor del muro. Buen aparejo y mortero de buena calidad.		
	Mampostería de toba volcánica bien escuadrada y de baja porosidad. Buen aparejo y con juntas de mortero horizontales y verticales. Mortero de calidad media.		
	Adobe con todos los bloques trabados a sogá, a tizón o con otras trabas derivadas de ellas, con un traslape de medio adobe entre los muros ortogonales. Las juntas entre los adobes, tanto horizontales como verticales, se fabrican con el mismo barro, pero con un espesor mayor a 1.5 cm.		
CLASE C	Mampostería de piedra toscamente escuadrada y con irregularidades. Aparejo y mortero de calidad media.		
	Mampostería de piedra no escuadrada o de piedra de canto rodado, con hiladas de ladrillo. Aparejo y mortero de calidad media.		
	Doble muro de mampostería mixta, con el paramento interior conformado por piedra en bruto, y el paramento externo en piedra escuadrada toscamente o en ladrillo. Aparejo y mortero de calidad media.		
	Doble muro de mampostería de piedra o toba volcánica con núcleo de buena consistencia. Presencia abundante de conexiones idóneas entre los dos paramentos con elementos transversales o hiladas de ladrillos. Mortero de calidad media.		
	Mampostería de toba volcánica bien escuadrada y de porosidad media. Aparejo y mortero de calidad media.		
	Mampostería de ladrillos macizos. Aparejo defectuoso (por ejemplo, con juntas de mortero de un espesor excesivo, etc.). Mortero de baja calidad.		

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LVO y LV1"

	Adobe con deficiencias en el aparejo de los bloques, pero con un traslape de medio adobe entre los muros ortogonales. Las juntas entre los adobes, tanto horizontales como verticales, se fabrican con el mismo barro, con un espesor de 1 a 1.5 cm. La incorporación de ladrillos en algunas hiladas, en las esquinas o en los vanos no se considera una deficiencia del sistema constructivo.		
<b>CLASE D</b>	Mampostería de piedra no escuadrada o toba volcánica toscamente escuadrada de media o alta porosidad (por ejemplo, piedra de canto rodado, piedra de río, piedra toscamente labrada, elementos de toba	✓	D
	Mampostería de piedra labrada con hiladas continuas de ladrillo macizo que cubren el espesor del muro. Aparejo de calidad media y mortero de baja calidad.		
	Mampostería de ladrillo de baja calidad con inclusión de guijarros. Aparejo defectuoso y mortero de baja calidad.		
	Doble muro de mampostería de piedra no escuadrada o toba volcánica muy porosa. Núcleo irregular o parcialmente vacío. Ausencia o escasa presencia de trabas transversales entre los dos paramentos. Mortero de baja calidad debido al mal estado de conservación.		
	Adobe con deficiencias en el aparejo de los bloques y en el traslape entre los muros ortogonales. Mortero de lodo de baja calidad debido a su estado de conservación, o con morteros de cemento aplicados en intervenciones posteriores de rejunteo.	✓	

08	ESTRUCTURAS HORIZONTALES (PISO Y ENTREPISO)	CUMPLE	CLASE
<b>CLASE A</b>	Edificios con estructuras horizontales propias del sistema constructivo tradicional o ejecutadas con materiales compatibles en cuanto a resistencia y rigidez, y siempre que cumplan tres condiciones:		D
	a) Deformabilidad despreciable en el plano del entrepiso.		
	b) Conexiones eficientes entre la estructura horizontal y el muro.		
	c) Ausencia de divisiones en el entrepiso.		
<b>CLASE B</b>	Edificios con estructuras horizontales como las anteriores, pero que no cumplen con la condición c).		
<b>CLASE C</b>	Edificios con estructuras horizontales propias del sistema constructivo tradicional o ejecutadas con materiales compatibles en cuanto a resistencia y rigidez, dotadas de una deformabilidad significativa en el plano, aunque bien conectadas a los muros.		
<b>CLASE D</b>	Edificios con estructuras horizontales propias del sistema constructivo tradicional o ejecutadas con materiales compatibles en cuanto a resistencia y rigidez, mal conectadas a los muros. - Edificios con estructuras horizontales ejecutadas con materiales distintos a los originales y cuya compatibilidad no haya sido verificada mediante ensayos de laboratorio o mediante la experiencia, o ejecutadas con materiales incompatibles.		
	Edificios con estructuras horizontales construidas con materiales compatibles en una época posterior al origen del edificio, pero que hayan agregado un peso importante a una mampostería de baja calidad en términos de resistencia y rigidez.	✓	

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LV0 y LV1"

09 CUBIERTA		CUMPLE	CLASE
CLASE A	Edificios con una cubierta que no provoca empujes, provista de una estructura horizontal continua de coronamiento de los muros, ejecutada con materiales propios de la estructura original del edificio o con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		C
	Edificios con una cubierta que no provoca empujes, pero sin una estructura horizontal continua de coronamiento de los muros, ejecutada con materiales propios de la estructura original del edificio o con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
CLASE B	Edificios con una cubierta que no provoca empujes, provista de una estructura horizontal de coronamiento de los muros que no conecta de manera eficiente la cubierta a los muros (por falta de continuidad, por su estado de conservación, porque no cubre toda la sección del muro, por su ejecución con materiales incompatibles, etc.).		
	Edificio con una cubierta que causa empujes moderados, provista de una estructura horizontal continua de coronamiento de los muros, ejecutada con materiales propios de la estructura original del edificio o con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
	Edificio con una cubierta que causa empujes moderados, sin una estructura horizontal continua de coronamiento de los muros, ejecutada con materiales propios de la estructura original del edificio o con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
CLASE C	Edificio con una cubierta que causa empujes moderados, provista de una estructura horizontal de coronamiento de los muros que no conecta de manera eficiente la cubierta a los muros (por falta de continuidad, por su estado de conservación, porque no cubre toda la sección del muro, por su ejecución con materiales incompatibles, etc.).	✓	
	Edificio con una cubierta que causa empujes, pero provista de una estructura horizontal continua de coronamiento de los muros, ejecutada con materiales propios de la estructura original del edificio o con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
	Edificio con una cubierta que causa empujes, sin una estructura horizontal continua de coronamiento de los muros, ejecutada con materiales propios de la estructura original del edificio o con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
CLASE D	Edificio con una cubierta que causa empujes, provista de una estructura horizontal de coronamiento de los muros que no conecta de manera adecuada la cubierta a los muros (por falta de continuidad, por su estado de conservación, porque no cubre toda la sección del muro, por su ejecución con materiales incompatibles, etc.).		
	Edificios que presentan una cubierta con una carga permanente notable (por alteraciones posteriores del edificio), apoyada en estructuras horizontales incompatibles o cuya compatibilidad no haya sido demostrada mediante ensayos de laboratorio o por la experiencia.		



"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LVO y LV1"

10	ESTADO DE CONSERVACION	CUMPLE	CLASE
CLASE A	Mampostería o adobe en buen estado, sin lesiones visibles.		C
CLASE B	Edificios que presentan daños superficiales no generalizados, con excepción de los casos en los cuales se hayan producido por terremotos.		
CLASE C	Edificios con daños moderados (amplitud de la lesión: 2-3 mm) o superficiales originados por sismo.		
	Edificios que si bien no tienen daños, presentan un estado de conservación de la mampostería que provoca una menor resistencia.	✓	
CLASE D	Edificios que presentan muros fuera de plomo y/o daños graves aunque no sean generalizados.		
	Edificios con un grave deterioro de sus materiales.		
	Edificios que aun cuando no tienen daños, presentan un estado de conservación de la mampostería que determina una menor resistencia, como por ejemplo, morteros disgregados.		
11	ALTERACIONES EN EL ENTORNO	CUMPLE	CLASE
Accesibilidad: en caso de desastre o siniestro, el edificio no cuenta con una red de caminos y/o infraestructuras necesarias (sí-no).		NO	A
Uso / abandono: el edificio se encuentra en un contexto de abandono (sí-no).		NO	
Densidad demográfica: el edificio se encuentra en una zona densamente poblada (sí-no).		NO	
Aislamiento: el edificio se encuentra fuera de una zona habitada, o a una distancia considerable con respecto a otro centro poblado (sí-no).		NO	
Relación con el contexto geográfico: el edificio se encuentra en una situación de conflicto con respecto a su entorno geográfico (sí-no).		NO	
Relación con el contexto construido: el edificio se encuentra en una situación de conflicto con respecto a su entorno construido (sí-no).		NO	
Relación con la comunidad: el edificio se encuentra en una situación de conflicto con respecto a su entorno social (sí-no).		NO	
Desinterés: tanto el entorno físico como social mantienen una relación de desinterés con respecto al bien inmueble (sí-no).		NO	
CLASE A	Edificios que no presenten ninguna de estas condiciones.	✓	
CLASE B	Edificios que cuenten con hasta tres de estas condiciones.		
CLASE C	Edificios que cuenten con hasta seis de estas condiciones.		
CLASE D	Edificios que cuenten con más de seis de estas condiciones.		

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LV0 y LV1"

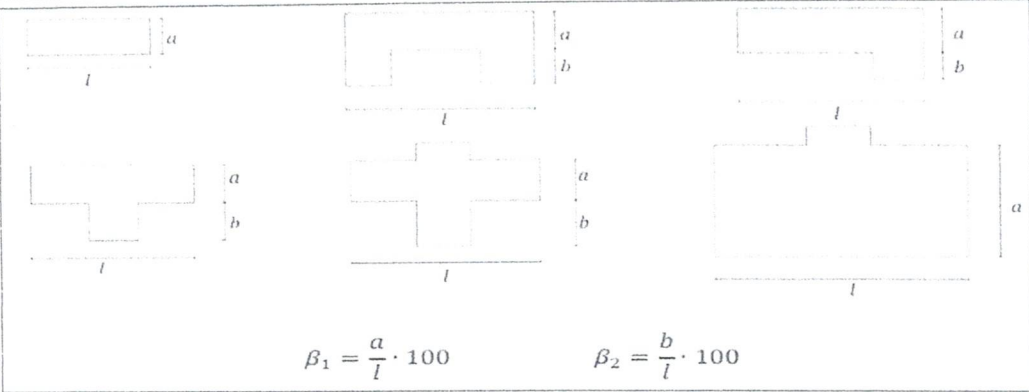
12	ALTERACIONES NEGATIVAS DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO	CUMPLE	CLASE
CLASE A	Edificio sin modificaciones en su sistema constructivo.		C
	Edificio con modificaciones en el sistema constructivo con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez, realizadas mediante una intervención reversible.		
	Edificio con modificaciones en el sistema constructivo con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez, pero no reversibles.		
	Edificio con modificaciones en el sistema constructivo realizadas con materiales compatibles que hayan modificado la distribución de cargas del edificio.	✓	
CLASE D	Edificio con modificaciones en el sistema constructivo realizadas con materiales incompatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
13	VULNERABILIDAD AL FUEGO	CUMPLE	CLASE
	Presencia de ornamentos y muebles inflamables.	✓	D
	Acumulación de polvo, suciedad y basura en cubiertas o bodegas.	✓	
	Muros, pisos y puertas con resistencia deficiente al fuego.	✓	
	Falta de compartimentación y divisiones interiores. Escaleras abiertas.	✓	
	Medios de escape inadecuados a través de puertas, pasillos o escaleras.	✓	
	Falta de llaves maestras, cerraduras obsoletas.	✓	
	Instalaciones eléctricas defectuosas.	✓	
	Chimeneas defectuosas con acumulación de hollín y grasa.	X	
	Bajo estándar de administración y servicio de limpieza.	✓	
	Fracaso en el contacto con bomberos y en la organización de simulacros de incendio.	✓	
	Peligro derivado de incendios provocados por fumar o por operaciones en la cocina.	✓	
CLASE A	Edificios que no presenten ninguna de estas condiciones.		
CLASE B	Edificios que cuenten con hasta tres de estas condiciones.		
CLASE C	Edificios que cuenten con hasta seis de estas condiciones.		
CLASE D	Edificios que cuenten con más de seis de estas condiciones.	✓	

**FICHA DE EVALUACION LV0**

**IGLESIA SAN PEDRO DE NINACACA**

N°	VULNERABILIDADES	CUMPLE	CLASE
01	<b>POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACIONES</b>		
<b>CLASE A</b>	Edificios sobre rocas con pendiente $p$ inferior o hasta 10%		A
	Edificios sobre terreno suelto no sometido a empujes, con pendiente menor o igual a 10%, y plano de apoyo de cimientos a una altura unica		
<b>CLASE B</b>	Edificios sobre rocas con pendiente entre $10\% < p \leq 30\%$		
	Edificios sobre terreno suelto con una diferencia entre el nivel de cimentaciones no superior a un metro, y en ausencia de empujes no equilibrados causados por los terraplenes, y que además presenten una de las siguientes condiciones:		
	- Terreno con pendiente $p \leq 10\%$ , pero con una diferencia entre los niveles de cimentación distinta de cero		
	- Edificios con cimientos en un terreno con pendiente entre $10\% < p \leq 30\%$ .		
<b>CLASE C</b>	- Edificios sin cimientos y en un terreno con pendiente entre $10\% < p \leq 20\%$ .		
	Edificios sobre roca con pendiente entre $30\% < p \leq 50\%$ .		
	Edificios sobre terreno suelto con una diferencia entre los niveles de cimentación no superior a un metro, que además presenten una de las siguientes condiciones:		
	- Sin empujes causados por terraplenes, el edificio tiene cimientos y el terreno tiene una pendiente entre $30\% < p \leq 50\%$ .		
	- Sin empujes causados por terraplenes, el edificio no tiene cimientos y el terreno tiene una pendiente entre $20\% < p \leq 30\%$ .		
<b>CLASE D</b>	- Con empujes no equilibrados causados por terraplenes, el edificio tiene cimientos y el terreno tiene una pendiente $p \leq 50\%$ .		
	- Con empujes no equilibrados causados por terraplenes, el edificio no tiene cimientos y el terreno tiene una pendiente $p \leq 30\%$ .		
	Edificios sobre terreno suelto o roca con pendiente $p > 50\%$ .		
<b>CLASE D</b>	Edificios sobre terreno suelto con una diferencia entre niveles de cimentación superior a un metro.		
	Edificios sin cimientos, emplazados sobre terreno suelto con pendiente $p > 30\%$ .		

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LVO y LV1"

02	CONFIGURACION PLANIMETRICA	CUMPLE	CLASE
 <p style="text-align: center;"> <math>\beta_1 = \frac{a}{l} \cdot 100</math>      <math>\beta_2 = \frac{b}{l} \cdot 100</math> </p>			D
CLASE A	$\beta_1 \geq 80; \beta_2 \leq 10$		
CLASE B	$60 \leq \beta_1 < 80; 10 < \beta_2 \leq 20$		
CLASE C	$40 \leq \beta_1 < 60; 20 < \beta_2 \leq 30$		
CLASE D	$\beta_1 < 40; 30 < \beta_2$	✓	
03	CONFIGURACION EN ELEVACION	CUMPLE	CLASE
CLASE A	Edificios con distribuciones de masa o de elementos resistentes prácticamente uniformes en toda la altura.	✓	A
	Edificios con masa y elementos resistentes decrecientes con continuidad.		
	Edificios que presentan una reducción inferior a 10% del área de la planta.		
CLASE B	Edificios con arcadas, pórticos y balcones de dimensiones menores, afectando menos de 10% del área total del piso.		
	Edificios que presentan una reducción del área de planta mayor de 10% e inferior o igual a 20%.		
	Edificios con torres u otros elementos verticales de una altura superior a 10% de la altura total del edificio.		
CLASE C	Edificios con pórticos o balcones que afectan una superficie mayor a 10% e inferior o igual a 20% del área total del piso.		
	Edificios que presentan una reducción del área de planta mayor a 20%.		
	Edificios con torres u otros elementos verticales de una altura superior a 10% e inferior o igual a 40% de la altura total del edificio.		
CLASE D	Edificios con pórticos o balcones que afectan una superficie mayor a 20% del área total del piso.		
	Edificios con torres u otros elementos verticales de una altura superior a 40% de la altura total del edificio.		

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LV0 y LV1"

04	DISTANCIA ENTRE LOS MUROS	CUMPLE	CLASE
CLASE A	Edificios que presentan las siguientes relaciones geométricas:		D
	- La esbeltez de los muros no debe ser mayor que 8. El espesor mínimo de muros está determinado implícitamente por la esbeltez máxima.		
	- Los vanos no deben tener un ancho mayor que 2.5 veces el espesor del muro.	✓	
	- Los vanos de ventanas y puertas se deben ubicar a una distancia no menor que tres veces el espesor del muro, desde el borde libre más próximo.		
	- La longitud entre ejes de arriostramientos transversales de un muro debe ser menor a seis veces el espesor del muro.		
	- La verticalidad relativa de un muro no debe ser mayor a 10% de su altura.	✓	
CLASE B	Edificios que no presentan alguna de las relaciones geométricas descritas anteriormente.		
CLASE C	Edificios que presentan sólo tres de las relaciones geométricas descritas anteriormente.		
CLASE D	Edificios que presentan sólo dos de las relaciones geométricas descritas anteriormente.	✓	
05	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	CUMPLE	CLASE
CLASE A Y B	Edificios sin accesorios, salientes o voladizos.		B
	Edificios con accesorios bien unidos a los muros, con chimeneas de pequeñas dimensiones y de peso moderado, y con antetechos bien afirmados.		
	Edificios con balcones que constituyan una parte integrante de la estructura horizontal.	✓	
CLASE C	Edificios con accesorios externos o insignias de pequeñas dimensiones mal conectados a los muros, y con antetechos pequeños mal afirmados, o de grandes dimensiones bien afirmados.		
CLASE D	Edificios que presentan chimeneas u otros salientes en la cubierta mal conectados a la estructura, antetechos de mala ejecución, aleros inseguros y mal afirmados, u otros elementos de peso significativo que puedan colapsarse en caso de terremoto.		
	Edificios con balcones u otros voladizos (instalaciones, etc.) agregados en un periodo posterior a la construcción del edificio, razón por la cual están mal vinculados a la estructura.		
	Edificios con antetechos de grandes dimensiones que presentan:		
	- Notable fragilidad. - Peso notable, y mala conexión con los muros.		

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LV0 y LV1"

06	TIPO Y ORGANIZACION DEL SISTEMA RESISTENTE	CUMPLE	CLASE
CLASE A	Edificios existentes consolidados o reparados según los requisitos de la norma sísmica. Se determina en función de la eficacia obtenida con la intervención para garantizar el funcionamiento monolítico del edificio con materiales compatibles con los preexistentes.		C
CLASE B	Edificios que presentan una buena traba entre los muros ortogonales y una buena conexión entre los muros y los entrepisos, mediante estructuras horizontales continuas ejecutadas con materiales propios de los sistemas constructivos originales, o compatibles en cuanto a resistencia y rigidez.		
CLASE C	Edificios que están constituidos por paredes ortogonales bien trabadas entre sí, pero que no tienen una adecuada conexión entre los muros y los entrepisos.	✓	
	Edificios constituidos por paredes ortogonales bien trabadas entre sí que presentan, en todos los niveles, conexiones entre muros y entrepisos con materiales distintos a los originales, y cuya eficacia no esté comprobada mediante ensayos de laboratorio o por la experiencia.		
	Edificios de un piso constituidos por muros ortogonales que no están bien trabados entre ellos, pero que tienen una buena conexión entre los muros y el sistema de techumbre, mediante estructuras horizontales continuas ejecutadas con materiales originales, o compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
CLASE D	Edificios con paredes ortogonales que no están bien trabadas entre ellas:		
	Con conexiones entre muros y entrepisos propios del sistema original o con materiales compatibles, pero ejecutadas de manera deficiente, es decir, sin cubrir toda la sección de los muros o con un funcionamiento deficiente por su estado de conservación.		
	Con conexiones entre muros y entrepisos con materiales distintos a los originales, o con materiales incompatibles en cuanto a resistencia y rigidez, y cuya eficacia no esté comprobada mediante ensayos de laboratorio o por la experiencia.		

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LVO y LV1"

07	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	CUMPLE	CLASE
CLASE A	Mampostería de piedra canteada constituida por elementos homogéneos bien labrados. Buen aparejo y mortero de buena calidad.		
	Mampostería de toba o tufo volcánico bien escuadrado y de baja porosidad. Buen aparejo de muros y con juntas de mortero horizontales y verticales. Mortero de buena calidad.		
	Mampostería de ladrillo macizo. Buen aparejo y juntas de mortero horizontales y verticales. Mortero de buena calidad.		
	Mampostería consolidada según la normativa sísmica vigente, con materiales compatibles a los preexistentes en cuanto a resistencia y rigidez (en el caso de intervenciones no ejecutadas según la norma, deberá considerarse la clase más parecida a la resistencia conseguida).		
	Adobe con todos los bloques trabados a sogá, a tizón o con otras trabas derivadas de ellas, con un traslape de medio adobe entre los muros ortogonales. Las juntas entre los adobes, tanto horizontales como verticales, se fabrican con el mismo barro, con un espesor de 1 a 1.5 cm.		
CLASE B	Mampostería de piedra canteada con elementos no homogéneos, pero bien trabados en sentido longitudinal y transversal. Mortero de buena calidad.	✓	B
	Mampostería de piedra labrada con hiladas de ladrillo macizo en todo el espesor del muro. Buen aparejo y mortero de buena calidad.		
	Mampostería de toba volcánica bien escuadrada y de baja porosidad. Buen aparejo y con juntas de mortero horizontales y verticales. Mortero de calidad media.		
	Adobe con todos los bloques trabados a sogá, a tizón o con otras trabas derivadas de ellas, con un traslape de medio adobe entre los muros ortogonales. Las juntas entre los adobes, tanto horizontales como verticales, se fabrican con el mismo barro, pero con un espesor mayor a 1.5 cm.		
CLASE C	Mampostería de piedra toscamente escuadrada y con irregularidades. Aparejo y mortero de calidad media.		
	Mampostería de piedra no escuadrada o de piedra de canto rodado, con hiladas de ladrillo. Aparejo y mortero de calidad media.		
	Doble muro de mampostería mixta, con el paramento interior conformado por piedra en bruto, y el paramento externo en piedra escuadrada toscamente o en ladrillo. Aparejo y mortero de calidad media.		
	Doble muro de mampostería de piedra o toba volcánica con núcleo de buena consistencia. Presencia abundante de conexiones idóneas entre los dos paramentos con elementos transversales o hiladas de ladrillos. Mortero de calidad media.		
	Mampostería de toba volcánica bien escuadrada y de porosidad media. Aparejo y mortero de calidad media.		
	Mampostería de ladrillos macizos. Aparejo defectuoso (por ejemplo, con juntas de mortero de un espesor excesivo, etc.). Mortero de baja calidad.		

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LV0 y LV1"

	Adobe con deficiencias en el aparejo de los bloques, pero con un traslape de medio adobe entre los muros ortogonales. Las juntas entre los adobes, tanto horizontales como verticales, se fabrican con el mismo barro, con un espesor de 1 a 1.5 cm. La incorporación de ladrillos en algunas hiladas, en las esquinas o en los vanos no se considera una deficiencia del sistema constructivo.	
<b>CLASE D</b>	Mampostería de piedra no escuadrada o toba volcánica toscamente escuadrada de media o alta porosidad (por ejemplo, piedra de canto rodado, piedra de río, piedra toscamente labrada, elementos de toba	
	Mampostería de piedra labrada con hiladas continuas de ladrillo macizo que cubren el espesor del muro. Aparejo de calidad media y mortero de baja calidad.	
	Mampostería de ladrillo de baja calidad con inclusión de guijarros. Aparejo defectuoso y mortero de baja calidad.	
	Doble muro de mampostería de piedra no escuadrada o toba volcánica muy porosa. Núcleo irregular o parcialmente vacío. Ausencia o escasa presencia de trabas transversales entre los dos paramentos. Mortero de baja calidad debido al mal estado de conservación.	
	Adobe con deficiencias en el aparejo de los bloques y en el traslape entre los muros ortogonales. Mortero de lodo de baja calidad debido a su estado de conservación, o con morteros de cemento aplicados en intervenciones posteriores de rejunteo.	

08	ESTRUCTURAS HORIZONTALES (PISO Y ENTREPISO)	CUMPLE	CLASE
<b>CLASE A</b>	Edificios con estructuras horizontales propias del sistema constructivo tradicional o ejecutadas con materiales compatibles en cuanto a resistencia y rigidez, y siempre que cumplan tres condiciones:		D
	a) Deformabilidad despreciable en el plano del entrepiso.		
	b) Conexiones eficientes entre la estructura horizontal y el muro.		
	c) Ausencia de divisiones en el entrepiso.		
<b>CLASE B</b>	Edificios con estructuras horizontales como las anteriores, pero que no cumplen con la condición c).		
<b>CLASE C</b>	Edificios con estructuras horizontales propias del sistema constructivo tradicional o ejecutadas con materiales compatibles en cuanto a resistencia y rigidez, dotadas de una deformabilidad significativa en el plano, aunque bien conectadas a los muros.		
<b>CLASE D</b>	Edificios con estructuras horizontales propias del sistema constructivo tradicional o ejecutadas con materiales compatibles en cuanto a resistencia y rigidez, mal conectadas a los muros. - Edificios con estructuras horizontales ejecutadas con materiales distintos a los originales y cuya compatibilidad no haya sido verificada mediante ensayos de laboratorio o mediante la experiencia, o ejecutadas con materiales incompatibles.	✓	
	Edificios con estructuras horizontales construidas con materiales compatibles en una época posterior al origen del edificio, pero que hayan agregado un peso importante a una mampostería de baja calidad en términos de resistencia y rigidez.		



"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LVO y LV1"

09 CUBIERTA		CUMPLE	CLASE
CLASE A	Edificios con una cubierta que no provoca empujes, provista de una estructura horizontal continua de coronamiento de los muros, ejecutada con materiales propios de la estructura original del edificio o con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		C
	Edificios con una cubierta que no provoca empujes, pero sin una estructura horizontal continua de coronamiento de los muros, ejecutada con materiales propios de la estructura original del edificio o con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
CLASE B	Edificios con una cubierta que no provoca empujes, provista de una estructura horizontal de coronamiento de los muros que no conecta de manera eficiente la cubierta a los muros (por falta de continuidad, por su estado de conservación, porque no cubre toda la sección del muro, por su ejecución con materiales incompatibles, etc.).		
	Edificio con una cubierta que causa empujes moderados, provista de una estructura horizontal continua de coronamiento de los muros, ejecutada con materiales propios de la estructura original del edificio o con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
CLASE C	Edificio con una cubierta que causa empujes moderados, sin una estructura horizontal continua de coronamiento de los muros, ejecutada con materiales propios de la estructura original del edificio o con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
	Edificio con una cubierta que causa empujes moderados, provista de una estructura horizontal de coronamiento de los muros que no conecta de manera eficiente la cubierta a los muros (por falta de continuidad, por su estado de conservación, porque no cubre toda la sección del muro, por su ejecución con materiales incompatibles, etc.).	✓	
	Edificio con una cubierta que causa empujes, pero provista de una estructura horizontal continua de coronamiento de los muros, ejecutada con materiales propios de la estructura original del edificio o con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
CLASE D	Edificio con una cubierta que causa empujes, sin una estructura horizontal continua de coronamiento de los muros, ejecutada con materiales propios de la estructura original del edificio o con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
	Edificio con una cubierta que causa empujes, provista de una estructura horizontal de coronamiento de los muros que no conecta de manera adecuada la cubierta a los muros (por falta de continuidad, por su estado de conservación, porque no cubre toda la sección del muro, por su ejecución con materiales incompatibles, etc.).		
	Edificios que presentan una cubierta con una carga permanente notable (por alteraciones posteriores del edificio), apoyada en estructuras horizontales incompatibles o cuya compatibilidad no haya sido demostrada mediante ensayos de laboratorio o por la experiencia.		

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LV0 y LV1"

10	ESTADO DE CONSERVACION	CUMPLE	CLASE
CLASE A	Mampostería o adobe en buen estado, sin lesiones visibles.		B
CLASE B	Edificios que presentan daños superficiales no generalizados, con excepción de los casos en los cuales se hayan producido por terremotos.	✓	
CLASE C	Edificios con daños moderados (amplitud de la lesión: 2-3 mm) o superficiales originados por sismo.		
	Edificios que si bien no tienen daños, presentan un estado de conservación de la mampostería que provoca una menor resistencia.		
CLASE D	Edificios que presentan muros fuera de plomo y/o daños graves aunque no sean generalizados.		
	Edificios con un grave deterioro de sus materiales.		
	Edificios que aun cuando no tienen daños, presentan un estado de conservación de la mampostería que determina una menor resistencia, como por ejemplo, morteros disgregados.		
11	ALTERACIONES EN EL ENTORNO	CUMPLE	CLASE
Accesibilidad: en caso de desastre o siniestro, el edificio no cuenta con una red de caminos y/o infraestructuras necesarias (sí-no).		no	A
Uso / abandono: el edificio se encuentra en un contexto de abandono (sí-no).		no	
Densidad demográfica: el edificio se encuentra en una zona densamente poblada (sí-no).		no	
Aislamiento: el edificio se encuentra fuera de una zona habitada, o a una distancia considerable con respecto a otro centro poblado (sí-no).		no	
Relación con el contexto geográfico: el edificio se encuentra en una situación de conflicto con respecto a su entorno geográfico (sí-no).		no	
Relación con el contexto construido: el edificio se encuentra en una situación de conflicto con respecto a su entorno construido (sí-no).		no	
Relación con la comunidad: el edificio se encuentra en una situación de conflicto con respecto a su entorno social (sí-no).		no	
Desinterés: tanto el entorno físico como social mantienen una relación de desinterés con respecto al bien inmueble (sí-no).		no	
CLASE A	Edificios que no presenten ninguna de estas condiciones.	✓	
CLASE B	Edificios que cuenten con hasta tres de estas condiciones.		
CLASE C	Edificios que cuenten con hasta seis de estas condiciones.		
CLASE D	Edificios que cuenten con más de seis de estas condiciones.		

"Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LVO y LV1"

12 ALTERACIONES NEGATIVAS DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO		CUMPLE	CLASE
CLASE A	Edificio sin modificaciones en su sistema constructivo.	✓	A
	Edificio con modificaciones en el sistema constructivo con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez, realizadas mediante una intervención reversible.		
	Edificio con modificaciones en el sistema constructivo con materiales compatibles en cuanto a su resistencia y rigidez, pero no reversibles.		
	Edificio con modificaciones en el sistema constructivo realizadas con materiales compatibles que hayan modificado la distribución de cargas del edificio.		
CLASE D	Edificio con modificaciones en el sistema constructivo realizadas con materiales incompatibles en cuanto a su resistencia y rigidez.		
13 VULNERABILIDAD AL FUEGO		CUMPLE	CLASE
Presencia de ornamentos y muebles inflamables.		SI	D
Acumulación de polvo, suciedad y basura en cubiertas o bodegas.		SI	
Muros, pisos y puertas con resistencia deficiente al fuego.		SI	
Falta de compartimentación y divisiones interiores. Escaleras abiertas.		SI	
Medios de escape inadecuados a través de puertas, pasillos o escaleras.		SI	
Falta de llaves maestras, cerraduras obsoletas.		SI	
Instalaciones eléctricas defectuosas.		SI	
Chimeneas defectuosas con acumulación de hollín y grasa.		NO	
Bajo estándar de administración y servicio de limpieza.		NO	
Fracaso en el contacto con bomberos y en la organización de simulacros de incendio.		SI	
Peligro derivado de incendios provocados por fumar o por operaciones en la cocina.		SI	
CLASE A	Edificios que no presenten ninguna de estas condiciones.		
CLASE B	Edificios que cuenten con hasta tres de estas condiciones.		
CLASE C	Edificios que cuenten con hasta seis de estas condiciones.		
CLASE D	Edificios que cuenten con más de seis de estas condiciones.	✓	

**FICHA DE EVALUACION LV1**

**IGLESIA SAN PEDRO DE PILLAO**

Indicadores de Vulnerabilidad		Vki
	Inexistente	0
	Poca presencia	1
	Severa	2
	Muy Severa	3
Mecanismos Resistentes		Vkp
	Ineficaz	0
	Poco Efectiva	1
	Buena	2
	Muy Efectiva	3

M1: VOLTEO DE LA FACHADA					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos paralelos	0		1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de elementos efectivos de contraste (contrafuertes, cuerpos inclinados, otros edificios).	0	0	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Buena calidad de unión entre la fachada y los muros de la nave	0		
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos de empuje (puntales de techo, bóvedas, arcos)	1		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas en los muros laterales cerca de las esquinas.	0	1	
M2: MECANISMO EN LA PARTE SUPERIOR DE LA FACHADA					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de conexiones puntuales con los elementos de la cubierta			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de arriostramiento del envigado de la cubierta			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de vigas de amarre livianas (metal reticular, mampostería armada, otros)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas (roseta)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de un parapeto de grandes dimensiones y peso			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Viga cumbra o de amarre de concreto armado, cubierta pesada de concreto armado			
M3: MECANISMO EN EL PLANO DE LA FACHADA					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de un refuerzo paralelo al muro frontal	0		1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Contraste o refuerzo lateral proporcionado por cuerpos inclinados iglesia insertada en el agregado	0	0	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de aberturas grandes o en gran número (incluso si están tapadas)	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alta esbeltez (relación alto/ancho)	1	2	
M4: PORTICO O NARTEX					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de Refuerzo Paralelo			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de columnas/pilares de tamaño adecuado			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos de empuje (arcos, bóvedas).			
M5: RESPUESTA TRANSVERSAL DE LA NAVE					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de contrafuertes exteriores que eviten la rotación de los muros	0		1
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cuerpos adyacentes	1	1	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de tirantes paralelos a la fachada	0		
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de muros de gran esbeltez	1		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas y arcos	0	1	
M6: MECANISMOS DE CORTE EN MUROS LATERALES					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia albañilería uniforme (solo en caso de construcción) y de buena calidad	1		1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de travesaños o dinteles en los vanos o aberturas	0		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de confinamientos ligeros (metal reticular, mampostería armada, otros)	0	1	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas o grandes áreas con mampostería de espesor reducido	0		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de confinamiento muy rígidos, techo pesado de concreto armado	0	0	

M7: RESPUESTA LONGITUDINAL DE COLUMNAS EN LA NAVE DE LA IGLESIA					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo paralelo a muros longitudinales			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de contrafuertes y/o edificios en la fachada			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas pesadas en la nave central			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cubierta pesada de concreto armado o refuerzo rígido de espesor considerable			
M8: BOVEDA DE LA NAVE CENTRAL					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición efectiva			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilares o frenelli			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cargas concentradas transmitidas por el techo o cobeetura			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas delgada, especialmente si son de grandes luces			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de lunetas de dimensiones considerables			
M9: BOVEDA DE LAS NAVES LATERALES					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición efectiva			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilares o frenelli			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cargas concentradas transmitidas por el techo o cobeetura			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas delgada, especialmente si son de grandes luces			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de lunetas de dimensiones considerables			
M10: VOLTEO DE MUROS DEL EXTREMO DEL TRANSEPTO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo longitudinales			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos efectivos de contraste (contrafuertes, cuerpos inclinados, otros edificios)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena conexión con la cobertura (refuerzo, tirantes)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena calidad de unión entre la pared frontal y las paredes laterales			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticulado, mampostería armada, otros)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, vigas cumbreas de concreto armado, cubiertas Pesadas			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas en la pared frontal (rosetón) y/o en las paredes laterales			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una gran nervadura superior			
M11: MECANISMOS DE CORTE EN LOS MUROS DEL TRNASEPTO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Albañilería uniforme (fase constructiva única) y de buena calidad			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buenos dinteles en los vanos			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cubierta pesada			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas o grandes áreas con mampostería de espesor reducido			
M12: BOVEDAS DEL TRANSEPTO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición eficaz			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilares o frenelli			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cargas concentradas transmitidas por el techo o cobertura			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas delgada, especialmente si son de grandes luces			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de lunetas de dimensiones considerables			
M13: ARCO TRIUNFAL					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de muros de contraste efectivos (baja relación luz/ancho, salón, transepto, otros edificios)	1		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición eficaz	0		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de apoyos bien contruidos y/o adecuado espesor	1	2	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de tímpano superior	0		1
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de cobertura pesada de concreto armado	0		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de cúpula o linterna	0	0	

M14: CUPULA TAMBOR					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de un borde circular externo, incluso en varios niveles			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia en el tambor de contrafuertes exteriores o pilastras			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cúpula directamente apoyada sobre los arcos triunfales (ausencia del tambor)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cobertura pesada de concreto armado			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas en el tambor			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cargas concentradas transmitidas por la cobertura			
M15: LINTERNA					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo externo			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilastras o contrafuertes			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pequeñas dimensiones en comparación con las de la cúpula			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Linterna de gran esbeltez, con grandes vanos y pequeños pilares			
M16: VOLTEO DEL ABSIDE					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de aros (semicirculares y poligonales) o refuerzos (rectangulares)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos efectivos de contraste (contrafuertes, cuerpos inclinados, otros edificios)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una cobertura de contrapeso, sin empuje			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de un fuerte debilitamiento debido a la presencia de aberturas (incluso cerradas) en los muros			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas empujando			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bordes rígidos, cubiertas pesadas, vigas de techo de concreto armado			
M17: MECANISMOS DE CORTE EN EL PRESBITERIO O EN EL ABSIDE					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Albañilería uniforme (fase constructiva única) y de buena calidad			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buenos dinteles en los vanos			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cubierta pesada			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas o grandes áreas con mampostería de espesor reducido			
M18: BOVEDAS DEL PRESBITERIO O DEL ABSIDE					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición eficaz			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilares o frenelli			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cargas concentradas transmitidas por el techo o cobertura			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas delgadas, especialmente si son de grandes luces			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de lunetas de dimensiones considerables			
M19: MECANISMOS EN LOS ELEMENTOS DE CUBIERTA – MUROS LATERALES					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)	0		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de conexiones puntuales de vigas a la mampostería	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de arriostres de techo (elementos cruzados o tirantes metálicos)	0	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buenas conexiones de los elementos de cobertura	1		
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cubierta que genere empuje estático	1		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cobertura pesada	0	1	
M20: MECANISMOS EN LOS ELEMENTOS DE CUBIERTA - TRANSEPTO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de conexiones puntuales de vigas a la mampostería			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de arriostres de techo (elementos cruzados o tirantes metálicos)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buenas conexiones de los elementos de cobertura			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cubierta que genere empuje estático			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cobertura pesada			

M21: MECANISMOS EN LOS ELEMENTOS DE CUBIERTA - ABSIDE Y PRESBITERIO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de conexiones puntuales de vigas a la mampostería			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de arriostres de techo (elementos cruzados o tirantes metálicos)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buenas conexiones de los elementos de cobertura			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cubierta que genere empuje estático			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cobertura pesada			
M22: VOLTEO DE LAS CAPILLAS					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de elementos de contraste efectivos (contrafuertes, edificios contiguos)	0		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de tirantes y refuerzos en el perímetro	0		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena calidad entre la pared frontal y las paredes laterales	2	2	0.75
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de fuerte debilitamiento debido a la presencia de aberturas en las paredes	0	0	
M23: MECANISMOS DE CORTE EN MUROS DE LA CAPILLA					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Albañilería uniforme (fase constructiva única) y de buena calidad	2		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de buenos dinteles en los vanos	0		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)	0	2	0.75
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cubierta pesada	0	0	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas o grandes áreas con mampostería de espesor reducido	0	0	
M24: BOVEDAS DE LAS CAPILLAS					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición eficaz			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilares o frenelli			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cargas concentradas transmitidas por el techo o cobertura			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas delgada, especialmente si estan en grandes espacios			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de lunetas de dimensiones considerables			
M25: IRREGULARIDAD EN PLANTA - ALTURA					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una conexión adecuada entre la mampostería de diferentes fases			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos horizontales de conexión			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una gran diferencia de rigidez entre los dos cuerpos			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Posibilidad de acciones concentradas transmitidas por el elemento conector			
M26: VOLADIZOS (VELAS, CHAPITELES, PINACULOS, ESTATUAS)					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pernos de conexión con la mampostería o elementos de retención			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elementos de importancia y tamaño limitados			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mampostería monolítica (con sillares escuadrados o en todo caso de buena calidad)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elementos de alta esbeltez			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Falso apoyo sobre la mampostería subyacente			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Posición asimétrica con respecto al elemento subyacente (especialmente si el voladizo tiene una masa considerable)			
M27: TORRES DE CAMPANARIO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Albañilería uniforme (fase constructiva única) y de buena calidad			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos horizontales a diferentes alturas			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una distancia adecuada de las paredes de la iglesia (si es adyacente)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buena conexión con las paredes de la iglesia (si están incrustadas)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de aberturas significativas en varios niveles			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Restricción asimétrica en los muros de la base (torre incorporada)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Apoyo irregular de la torre con el suelo (presencia de arcos en algunos lados, muros en voladizo)			

M28: CAMPANARIO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilares rígidos y/o arcos de luz reducida			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos metálicos tirantes o anillos			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una cobertura pesada u otras masas significativas			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de empuje estático de la cobertura			
*M29: VOLTEO DEL MURO POSTERIOR					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos paralelos	0		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos efectivos de contraste (contrafuertes, cuerpos inclinados, otros edificios).	1	1	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Buena calidad de unión entre el muro posterior y los muros de la nave	0		1
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos de empuje (puntales de techo, bóvedas, arcos)	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas en los muros laterales cerca de las esquinas.	1	2	
*M30: MECANISMO EN LA PARTE SUPERIOR DEL MURO POSTERIOR					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de conexiones puntuales con los elementos de la cubierta			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de arriostramiento del envigado de la cubierta			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de vigas de amarre livianas (metal reticular, mampostería armada, otros)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas (roseta)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de un parapeto de grandes dimensiones y peso			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Viga cumbreira o de amarre de concreto armado, cubierta pesada de concreto armado			
*M31: MECANISMO EN EL PLANO DEL MURO POSTERIOR					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de un refuerzo paralelo al muro posterior	0		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Contraste o refuerzo lateral proporcionado por cuerpos inclinados iglesia insertada en el agregado	0	0	1
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de aberturas grandes o en gran número (incluso si están tapadas)	0		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alta esbeltez (relación alto/ancho)	1	1	



**FICHA DE EVALUACION LV1**  
**IGLESIA SAN PEDRO DE NINACACA**

Indicadores de Vulnerabilidad		Vki
	Inexistente	0
	Poca presencia	1
	Severa	2
	Muy Severa	3
Mecanismos Resistentes		Vkp
	Ineficaz	0
	Poco Efectiva	1
	Buena	2
	Muy Efectiva	3

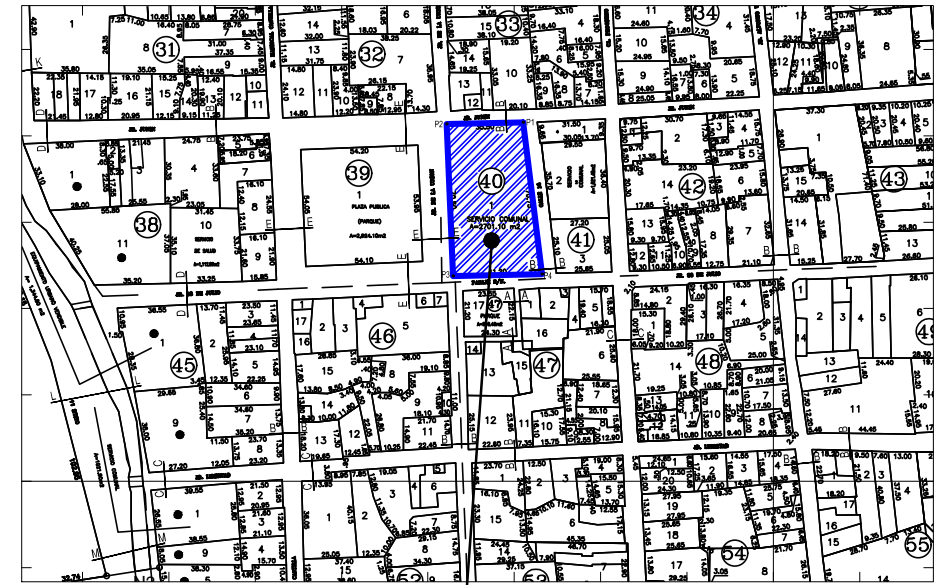
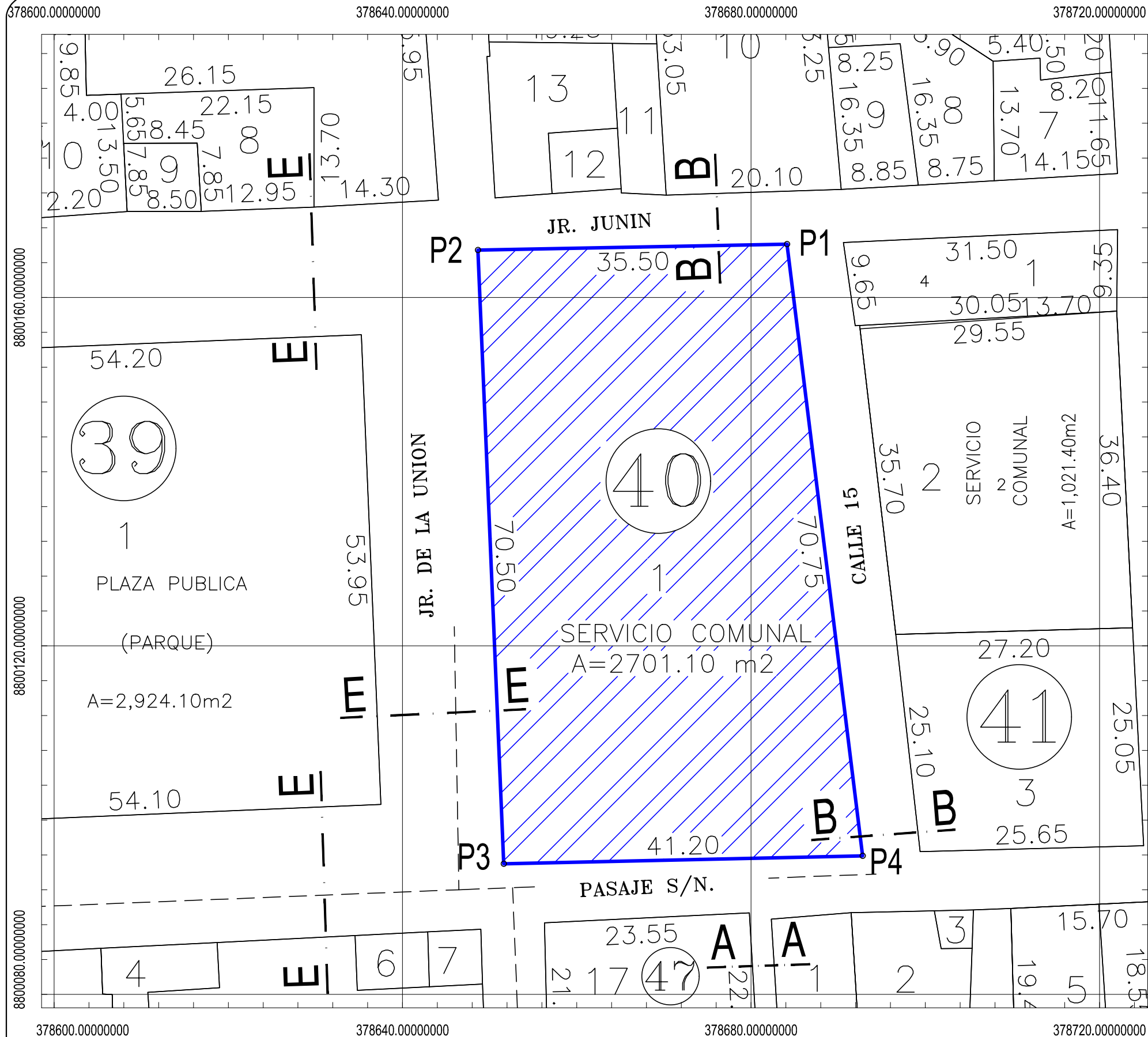
M1: VOLTEO DE LA FACHADA					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos paralelos	0		2
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos efectivos de contraste (contrafuertes, cuerpos inclinados, otros edificios).	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena calidad de unión entre la fachada y los muros de la nave	1		
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos de empuje (puntales de techo, bóvedas, arcos)	1	1	1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas en los muros laterales cerca de las esquinas.	0	1	
M2: MECANISMO EN LA PARTE SUPERIOR DE LA FACHADA					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de conexiones puntuales con los elementos de la cubierta			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de arriostramiento del envigado de la cubierta			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de vigas de amarre livianas (metal reticular, mampostería armada, otros)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas (roseta)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de un parapeto de grandes dimensiones y peso			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Viga cumbreira o de amarre de concreto armado, cubierta pesada de concreto armado			
M3: MECANISMO EN EL PLANO DE LA FACHADA					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de un refuerzo paralelo al muro frontal	0		1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Contraste o refuerzo lateral proporcionado por cuerpos inclinados iglesia insertada en el agregado	0	0	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de aberturas grandes o en gran número (incluso si están tapadas)	1		2
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alta esbeltez (relación alto/ancho)	1		
M4: PORTICO O NARTEX					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de Refuerzo Paralelo			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de columnas/pilares de tamaño adecuado			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos de empuje (arcos, bóvedas).			
M5: RESPUESTA TRANSVERSAL DE LA NAVE					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de contrafuertes exteriores que eviten la rotación de los muros	1		1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de cuerpos adyacentes	0		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de tirantes paralelos a la fachada	0	1	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de muros de gran esbeltez	1		1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas y arcos	0	1	
M6: MECANISMOS DE CORTE EN MUROS LATERALES					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia albañilería uniforme (solo en caso de construcción) y de buena calidad	2		1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de travesaños o dinteles en los vanos o aberturas	0		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de confinamientos ligeros (metal reticular, mampostería armada, otros)	0	2	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas o grandes áreas con mampostería de espesor reducido	0		0
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de confinamiento muy rígidos, techo pesado de concreto armado	0	0	

M7: RESPUESTA LONGITUDINAL DE COLUMNAS EN LA NAVE DE LA IGLESIA					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo paralelo a muros longitudinales			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de contrafuertes y/o edificios en la fachada			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas pesadas en la nave central			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cubierta pesada de concreto armado o refuerzo rígido de espesor considerable			
M8: BOVEDA DE LA NAVE CENTRAL					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición efectiva			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilares o frenelli			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cargas concentradas transmitidas por el techo o cobeetura			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas delgada, especialmente si son de grandes luces			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de lunetas de dimensiones considerables			
M9: BOVEDA DE LAS NAVES LATERALES					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición efectiva			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilares o frenelli			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cargas concentradas transmitidas por el techo o cobeetura			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas delgada, especialmente si son de grandes luces			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de lunetas de dimensiones considerables			
M10: VOLTEO DE MUROS DEL EXTREMO DEL TRANSEPTO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo longitudinales			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos efectivos de contraste (contrafuertes, cuerpos inclinados, otros edificios)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena conexión con la cobertura (refuerzo, tirantes)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena calidad de unión entre la pared frontal y las paredes laterales			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticulado, mampostería armada, otros)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, vigas cumbreas de concreto armado, cubiertas Pesadas			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas en la pared frontal (rosetón) y/o en las paredes laterales			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una gran nervadura superior			
M11: MECANISMOS DE CORTE EN LOS MUROS DEL TRNASEPTO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Albañilería uniforme (fase constructiva única) y de buena calidad			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buenos dinteles en los vanos			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cubierta pesada			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas o grandes áreas con mampostería de espesor reducido			
M12: BOVEDAS DEL TRANSEPTO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición eficaz			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilares o frenelli			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cargas concentradas transmitidas por el techo o cobertura			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas delgada, especialmente si son de grandes luces			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de lunetas de dimensiones considerables			
M13: ARCO TRIUNFAL					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de muros de contraste efectivos (baja relación luz/ancho, salón, transepto, otros edificios)	1		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición eficaz	0		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de apoyos bien contruidos y/o adecuado espesor	1	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de tímpano superior	0		
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de cobertura pesada de concreto armado	0		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de cúpula o linterna	0	0	1

M14: CUPULA TAMBOR					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de un borde circular externo, incluso en varios niveles			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia en el tambor de contrafuertes exteriores o pilastras			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cúpula directamente apoyada sobre los arcos triunfales (ausencia del tambor)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cobertura pesada de concreto armado			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas en el tambor			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cargas concentradas transmitidas por la cobertura			
M15: LINTERNA					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo externo			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilastras o contrafuertes			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pequeñas dimensiones en comparación con las de la cúpula			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Linterna de gran esbeltez, con grandes vanos y pequeños pilares			
M16: VOLTEO DEL ABSIDE					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de aros (semicirculares y poligonales) o refuerzos (rectangulares)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos efectivos de contraste (contrafuertes, cuerpos inclinados, otros edificios)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una cobertura de contrapeso, sin empuje			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de un fuerte debilitamiento debido a la presencia de aberturas (incluso cerradas) en los muros			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas empujando			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bordes rígidos, cubiertas pesadas, vigas de techo de concreto armado			
M17: MECANISMOS DE CORTE EN EL PRESBITERIO O EN EL ABSIDE					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Albañilería uniforme (fase constructiva única) y de buena calidad			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buenos dinteles en los vanos			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cubierta pesada			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas o grandes áreas con mampostería de espesor reducido			
M18: BOVEDAS DEL PRESBITERIO O DEL ABSIDE					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición eficaz			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilares o frenelli			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cargas concentradas transmitidas por el techo o cobertura			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas delgada, especialmente si son de grandes luces			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de lunetas de dimensiones considerables			
M19: MECANISMOS EN LOS ELEMENTOS DE CUBIERTA – MUROS LATERALES					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)	0		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de conexiones puntuales de vigas a la mampostería	1		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de arriostres de techo (elementos cruzados o tirantes metálicos)	0	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buenas conexiones de los elementos de cobertura	1		1
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cubierta que genere empuje estático	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cobertura pesada	1	2	
M20: MECANISMOS EN LOS ELEMENTOS DE CUBIERTA - TRANSEPTO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de conexiones puntuales de vigas a la mampostería			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de arriostres de techo (elementos cruzados o tirantes metálicos)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buenas conexiones de los elementos de cobertura			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cubierta que genere empuje estático			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cobertura pesada			

M21: MECANISMOS EN LOS ELEMENTOS DE CUBIERTA - ABSIDE Y PRESBITERIO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de conexiones puntuales de vigas a la mampostería			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de arriostres de techo (elementos cruzados o tirantes metálicos)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de buenas conexiones de los elementos de cobertura			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cubierta que genere empuje estático			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cobertura pesada			
M22: VOLTEO DE LAS CAPILLAS					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos de contraste efectivos (contrafuertes, edificios contiguos)	0		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de tirantes y refuerzos en el perímetro	0		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena calidad entre la pared frontal y las paredes laterales	1	1	0.75
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de fuerte debilitamiento debido a la presencia de aberturas en las paredes	0	0	
M23: MECANISMOS DE CORTE EN MUROS DE LA CAPILLA					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Albañilería uniforme (fase constructiva única) y de buena calidad	1		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de buenos dinteles en los vanos	0		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de bordes ligeros (metal reticular, mampostería armada, otro)	0	1	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	0.75
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bordes rígidos, cubierta pesada	1		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas o grandes áreas con mampostería de espesor reducido	0	1	
M24: BOVEDAS DE LAS CAPILLAS					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzo en una posición eficaz			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pilares o frenelli			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de cargas concentradas transmitidas por el techo o cobertura			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de bóvedas delgada, especialmente si estan en grandes espacios			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de lunetas de dimensiones considerables			
M25: IRREGULARIDAD EN PLANTA - ALTURA					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una conexión adecuada entre la mampostería de diferentes fases			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos horizontales de conexión			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una gran diferencia de rigidez entre los dos cuerpos			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Posibilidad de acciones concentradas transmitidas por el elemento conector			
M26: VOLADIZOS (VELAS, CHAPITELES, PINACULOS, ESTATUAS)					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de pernos de conexión con la mampostería o elementos de retención			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elementos de importancia y tamaño limitados			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mampostería monolítica (con sillares escuadrados o en todo caso de buena calidad)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elementos de alta esbeltez			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Falso apoyo sobre la mampostería subyacente			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Posición asimétrica con respecto al elemento subyacente (especialmente si el voladizo tiene una masa considerable)			
M27: TORRES DE CAMPANARIO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Albañilería uniforme (fase constructiva única) y de buena calidad	0		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos horizontales a diferentes alturas	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una distancia adecuada de las paredes de la iglesia (si es adyacente)	1		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de buena conexión con las paredes de la iglesia (si están incrustadas)	0	2	
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	1
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de aberturas significativas en varios niveles	1		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Restricción asimétrica en los muros de la base (torre incorporada)	0		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Apoyo irregular de la torre con el suelo (presencia de arcos en algunos lados, muros en voladizo)	0	1	

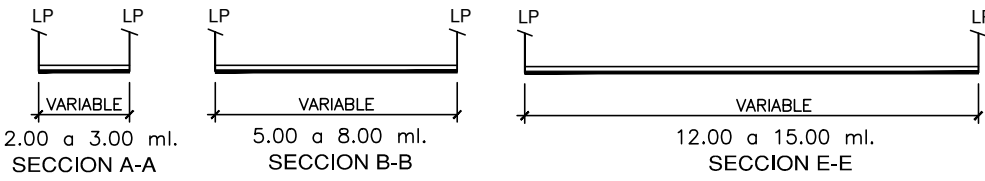
M28: CAMPANARIO					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de pilares rígidos y/o arcos de luz reducida	0	0	1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos metálicos tirantes o anillos	0		
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de una cobertura pesada u otras masas significativas	1	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de empuje estático de la cobertura	1		
*M29: VOLTEO DEL MURO POSTERIOR					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de refuerzos paralelos	0	1	1
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de elementos efectivos de contraste (contrafuertes, cuerpos inclinados, otros edificios).	0		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Buena calidad de unión entre el muro posterior y los muros de la nave	1		
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de elementos de empuje (puntales de techo, bóvedas, arcos)	1	1	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas en los muros laterales cerca de las esquinas.	0		
*M30: MECANISMO EN LA PARTE SUPERIOR DEL MURO POSTERIOR					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de conexiones puntuales con los elementos de la cubierta			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de arriostramiento del envigado de la cubierta			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de vigas de amarre livianas (metal reticular, mampostería armada, otros)			
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de grandes aberturas (roseta)			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de un parapeto de grandes dimensiones y peso			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Viga cumbreira o de amarre de concreto armado, cubierta pesada de concreto armado			
*M31: MECANISMO EN EL PLANO DEL MURO POSTERIOR					
Si	No	Mecanismos Resistentes	Eficacia	vkp	pk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de un refuerzo paralelo al muro posterior	0	0	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contraste o refuerzo lateral proporcionado por cuerpos inclinados iglesia insertada en el agregado	0		
Si	No	Indicadores de Vulnerabilidad	Gravedad	vki	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de aberturas grandes o en gran número (incluso si están tapadas)	0	1	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alta esbeltez (relación alto/ancho)	1		



**Esquema de Localización**  
 01 ESC: 1/3500

CUADRO DE COORDENADAS PERIMÉTRICAS UTM-18S/WGS84					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	35.50	95°55'42"	378684.137	8800166.126
P2	P2 - P3	70.50	88°41'36"	378648.644	8800165.437
P3	P3 - P4	41.20	91°9'13"	378651.617	8800095.000
P4	P4 - P1	70.75	84°13'29"	378692.807	8800095.909

Area: 2701.10 m<sup>2</sup>  
 Area: 0.27011 ha  
 Perimetro: 217.95 ml  
 Distrito: Ninacaca  
 Provincia: Pasco  
 Departamento: Pasco



SECCIONES DE VIAS  
 ESCALA 1:100

- NOTAS:**
- Las características geométricas fueron tomadas del Plano de Trazo y Lotización n.º0036-COFOPRI-2003.
  - Dimensiones y ángulos en metros y grados sexagesimales, respectivamente.
  - Datum WGS 84 - Zona 18 Sur.

**TESIS:**  
 "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS IGLESIAS COLONIALES DE LA PROVINCIA DE PASCO - REGIÓN PASCO APLICANDO LAS METODOLOGÍAS LV0 Y LV1"

**ELABORADO POR:**  
 Bach. ATENCIO MONGE JUAN CARLOS

**PLANO:**  
 UBICACIÓN/PERIMÉTRICO

**LAMINA:**  
 UP-01

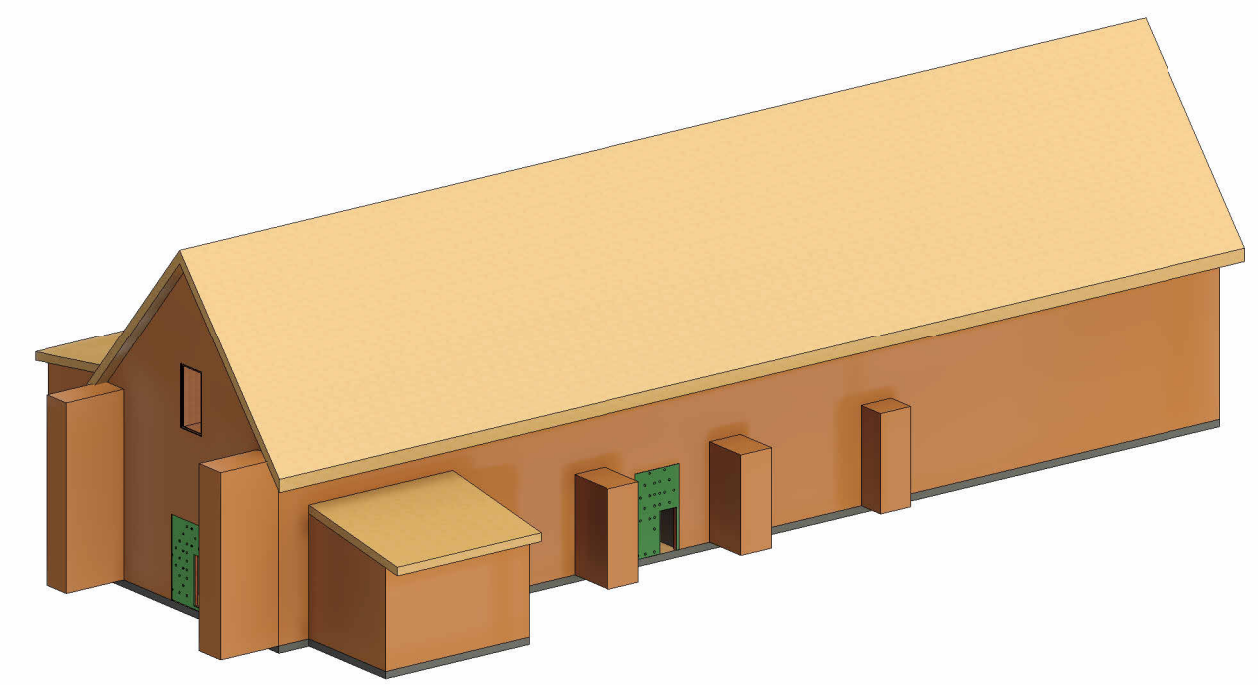
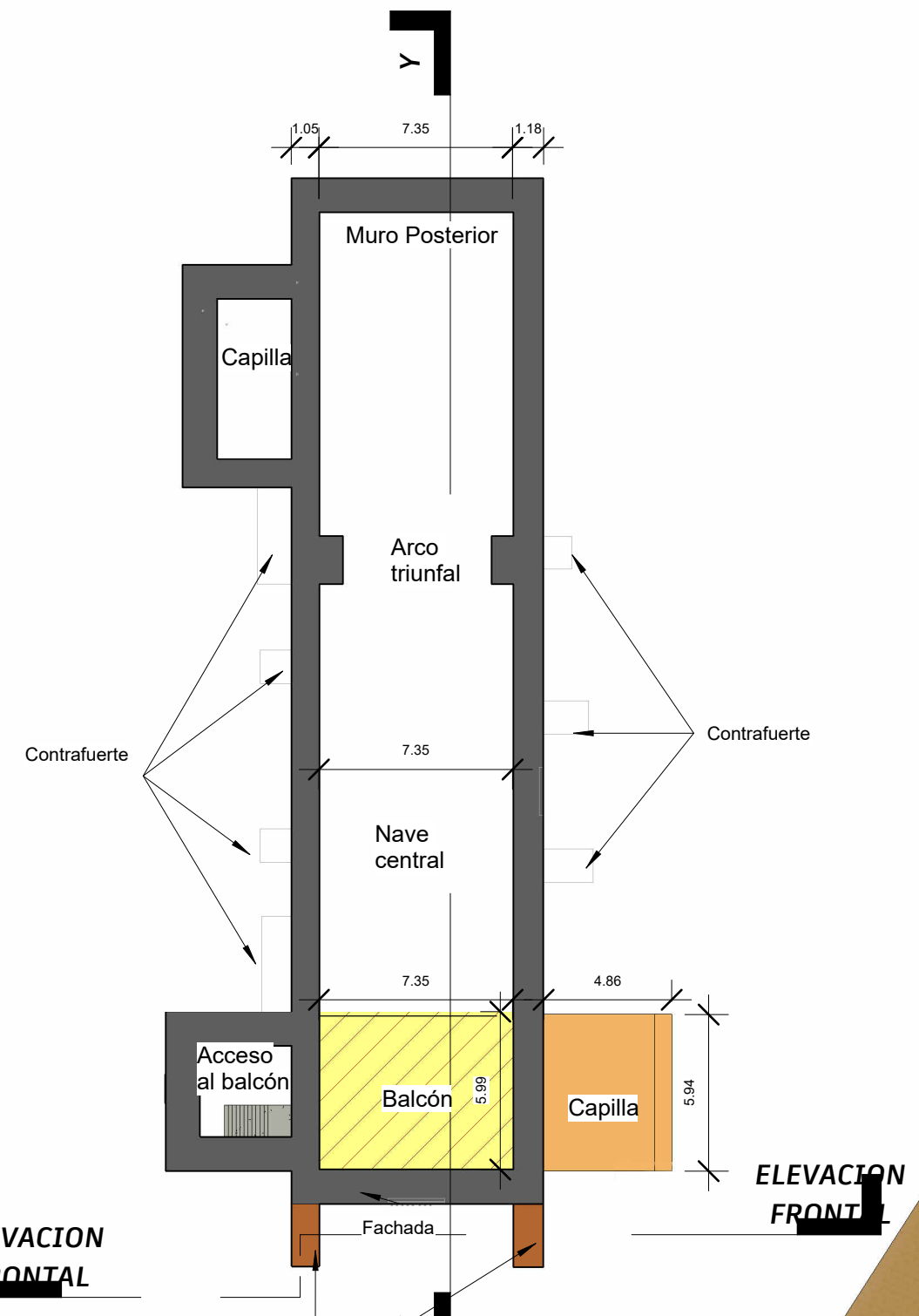
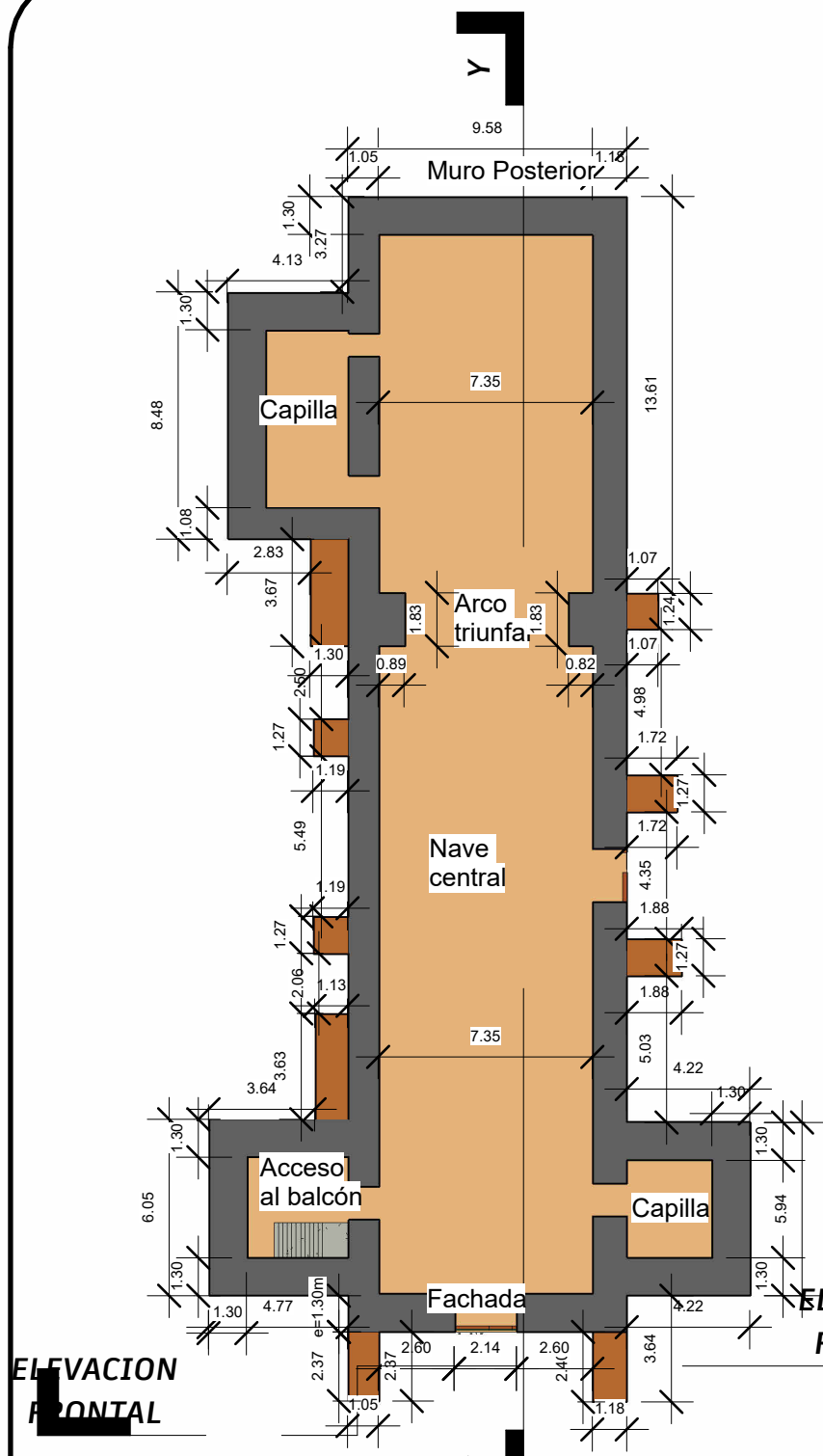
**ESCALA:** INDICADA  
**FECHA:** ENERO - 2024

**UBICACIÓN**  
 01 ESC: 1/500

**LEYENDA**  
 Área del proyecto para investigación



A1 ESCALA 1:250  
 A3 ESCALA 1:500



**ISOMETRICO LATERAL DERECHO**

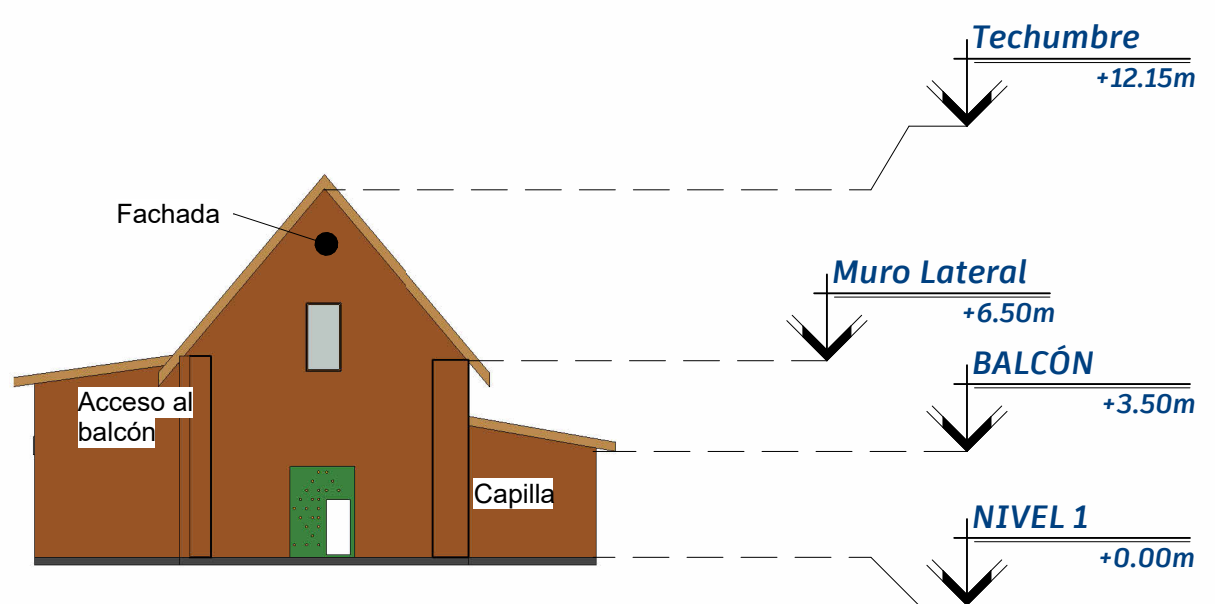


**ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN**

1 : 2500

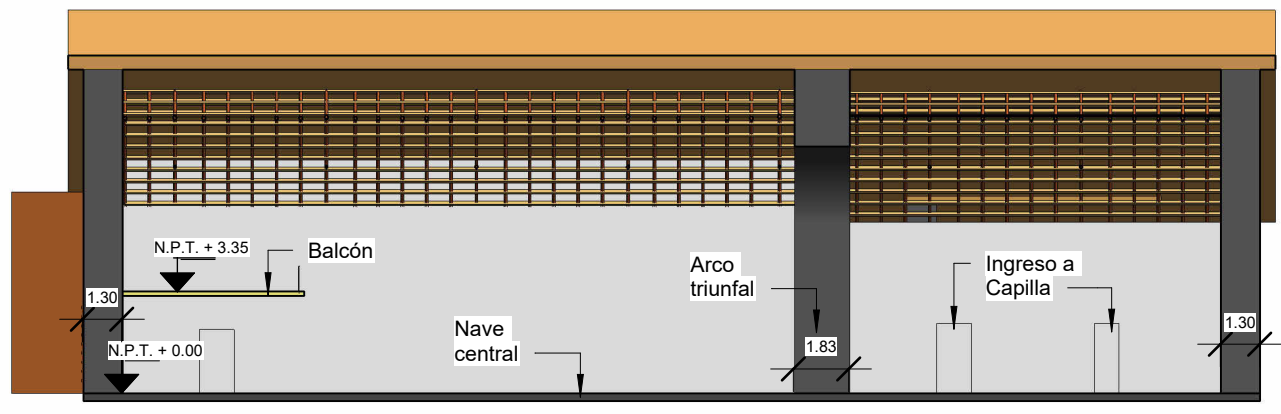
**NIVEL 1**  
1 : 250

**BALCÓN**  
1 : 250

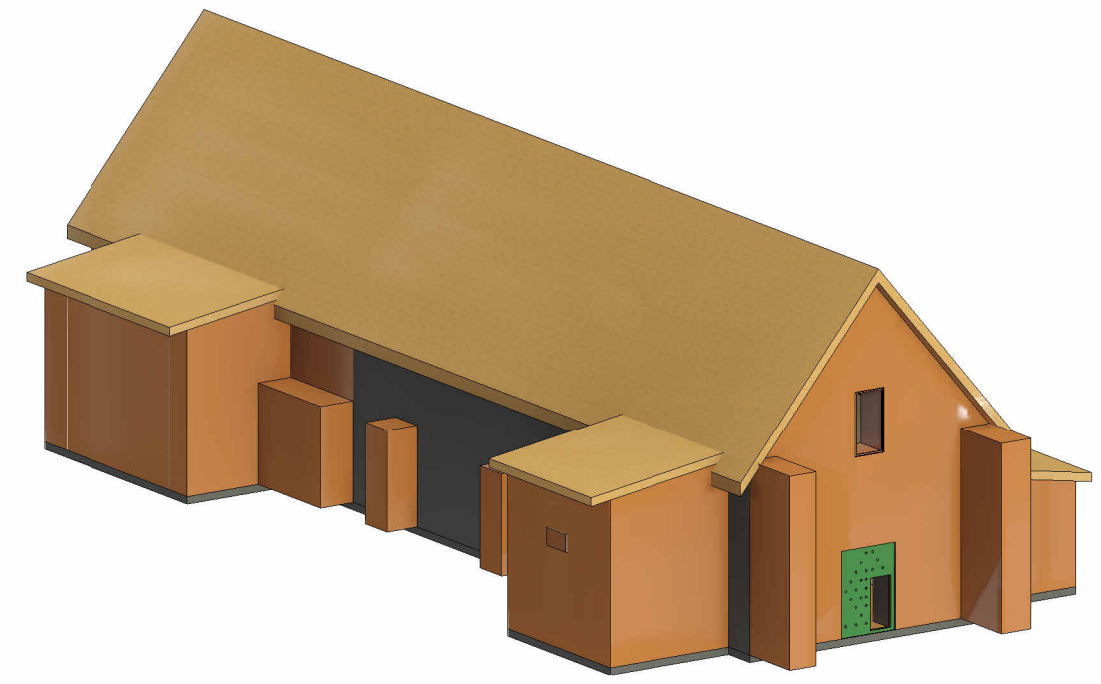
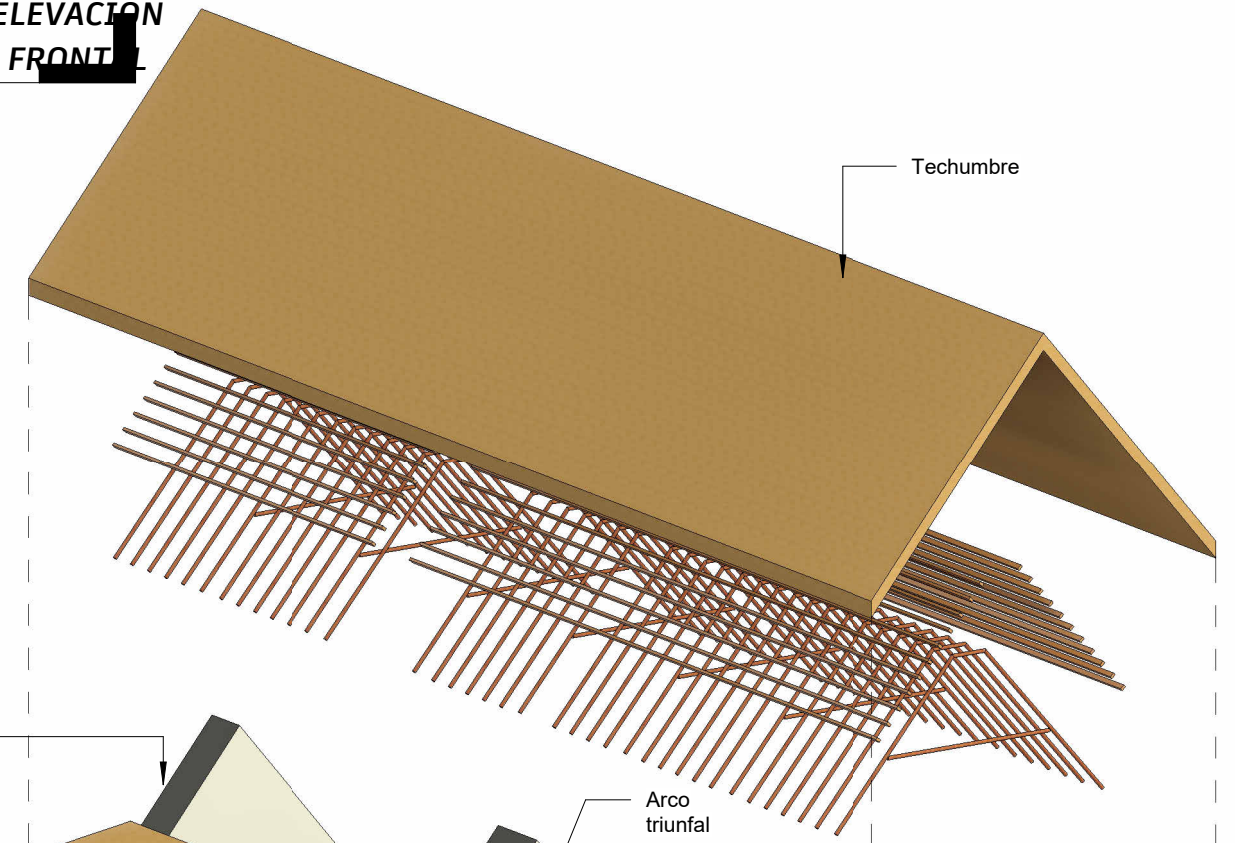


**ELEVACION FRONTAL**

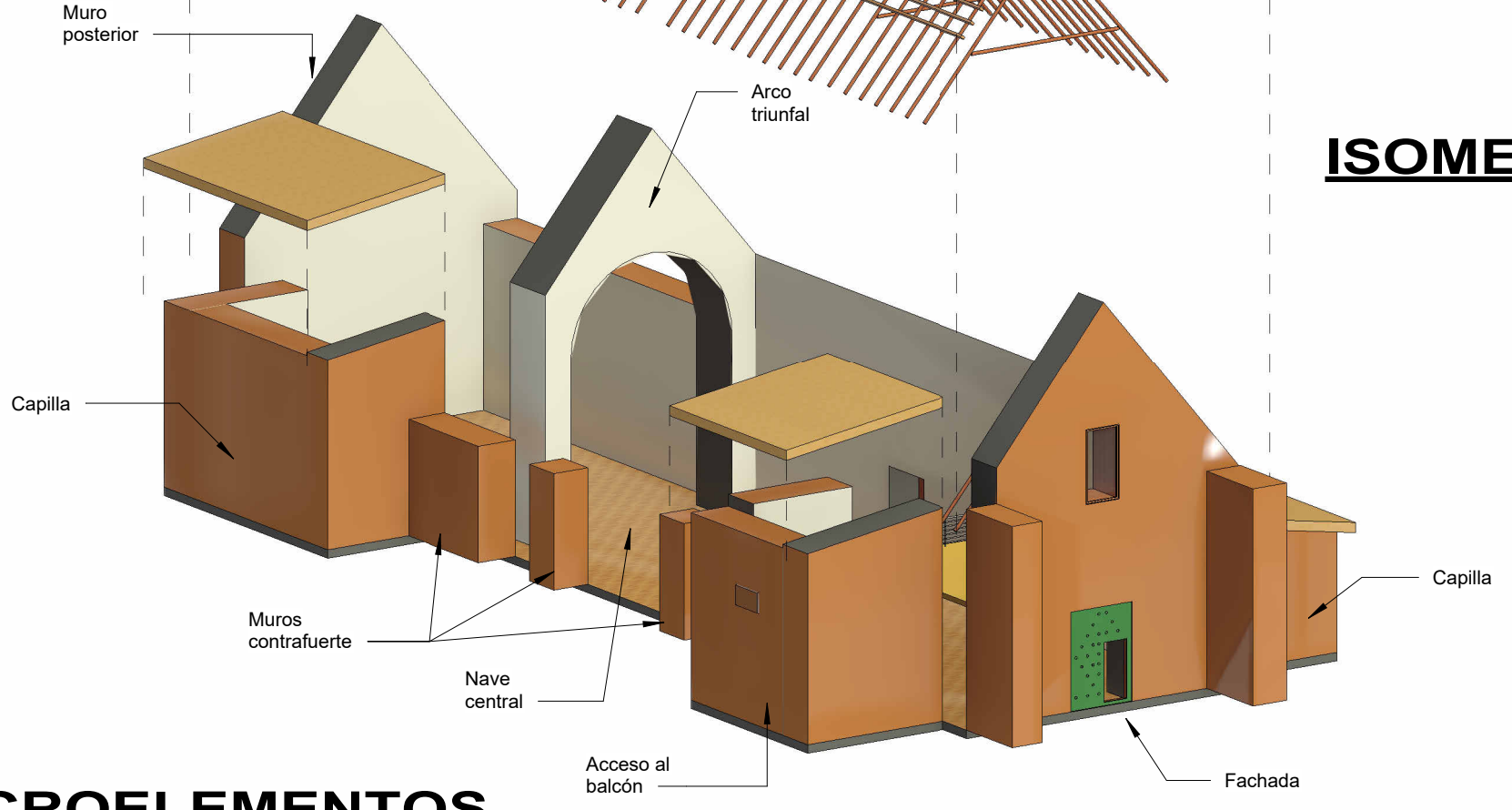
1 : 250



1 : 250

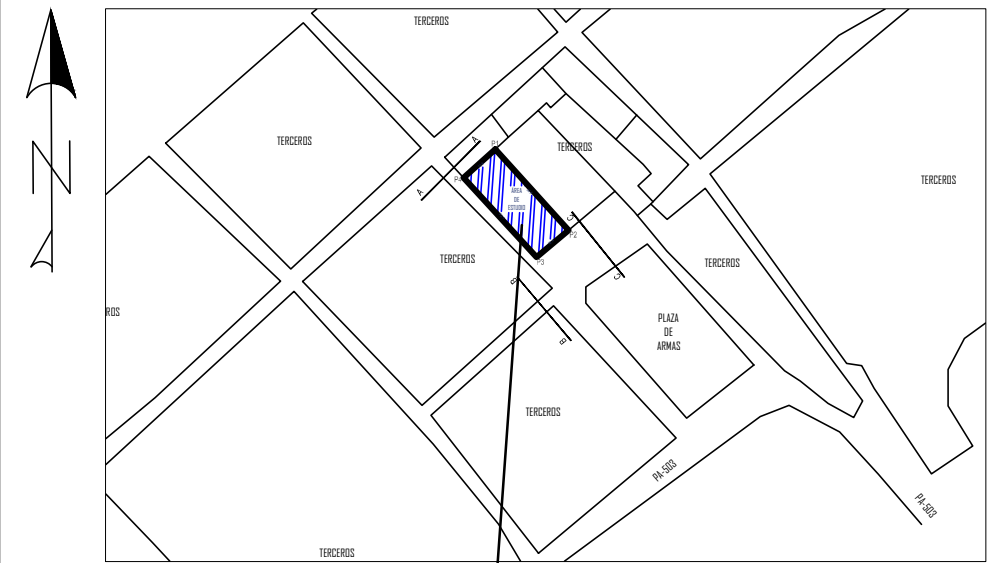
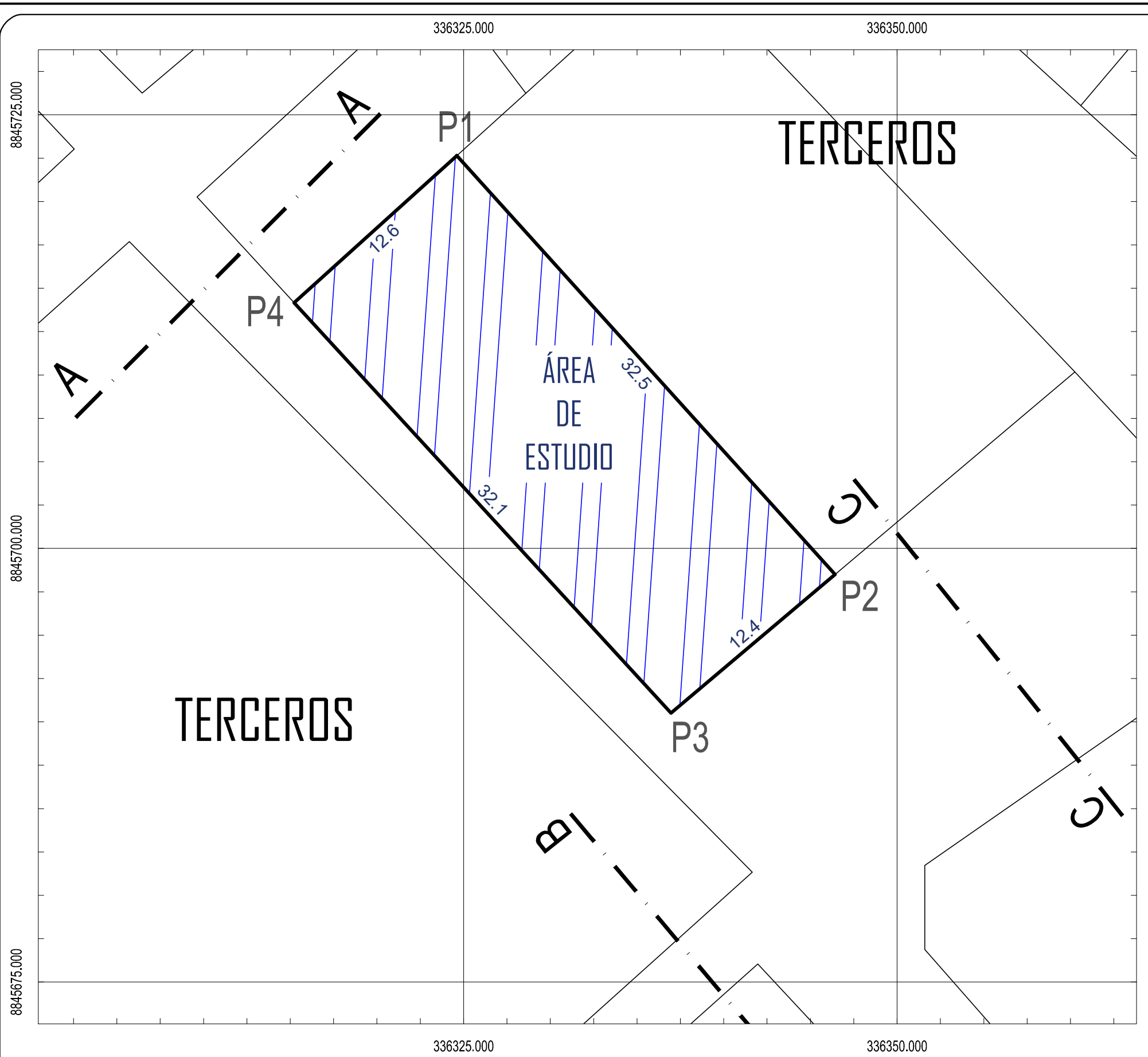


**ISOMETRICO LATERAL IZQUIERDO**



**MACROELEMENTOS**

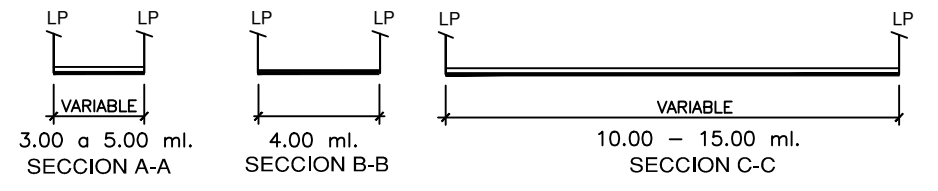
<b>TESIS:</b> "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS IGLESIAS COLONIALES DE LA PROVINCIA DE PASCO - REGIÓN PASCO APLICANDO LAS METODOLOGÍAS LV0 Y LV1"	
<b>ELABORADO POR:</b> Bach. ATENCIO MONGE JUAN CARLOS	
<b>PLANO:</b> SITUACIÓN ACTUAL	<b>LÁMINA:</b> P - 02
<b>ESCALA:</b> INDICADA	<b>FECHA:</b> ENERO - 2024



**UP** UBICACIÓN  
01 ESC: 1/2250

CUADRO DE COORDENADAS PERIMÉTRICAS UTM-18S/WGS84					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	32.54	90°0'8"	336324.605	8845722.637
P2	P2 - P3	12.39	88°3'29"	336346.424	8845698.500
P3	P3 - P4	32.12	92°24'16"	336336.955	8845690.506
P4	P4 - P1	12.64	89°32'6"	336315.224	8845714.158

Area: 404.56 m<sup>2</sup>  
 Area: 0.04046 ha  
 Perimetro: 89.69 ml  
 Distrito: San Pedro de Pillao  
 Provincia: Yanahuanca  
 Departamento: Pasco



SECCIONES DE VIAS  
 ESCALA 1:100

- NOTAS :**
- Las características geométricas fueron tomadas de la verificación e inspección realizadas durante el estudio.
  - Dimensiones en metros.
  - Datum WGS 84 - Zona 18 Sur.

**TESIS:**  
 "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS IGLESIAS COLONIALES DE LA PROVINCIA DE PASCO - REGIÓN PASCO APLICANDO LAS METODOLOGÍAS LV0 Y LV1"

**ELABORADO POR:**  
**Bach. ATENCIO MONGE JUAN CARLOS**

**PLANO:** UBICACIÓN/PERIMÉTRICO  
**LAMINA :** UP-01

**ESCALA:** INDICADA  
**FECHA:** ENERO - 2024

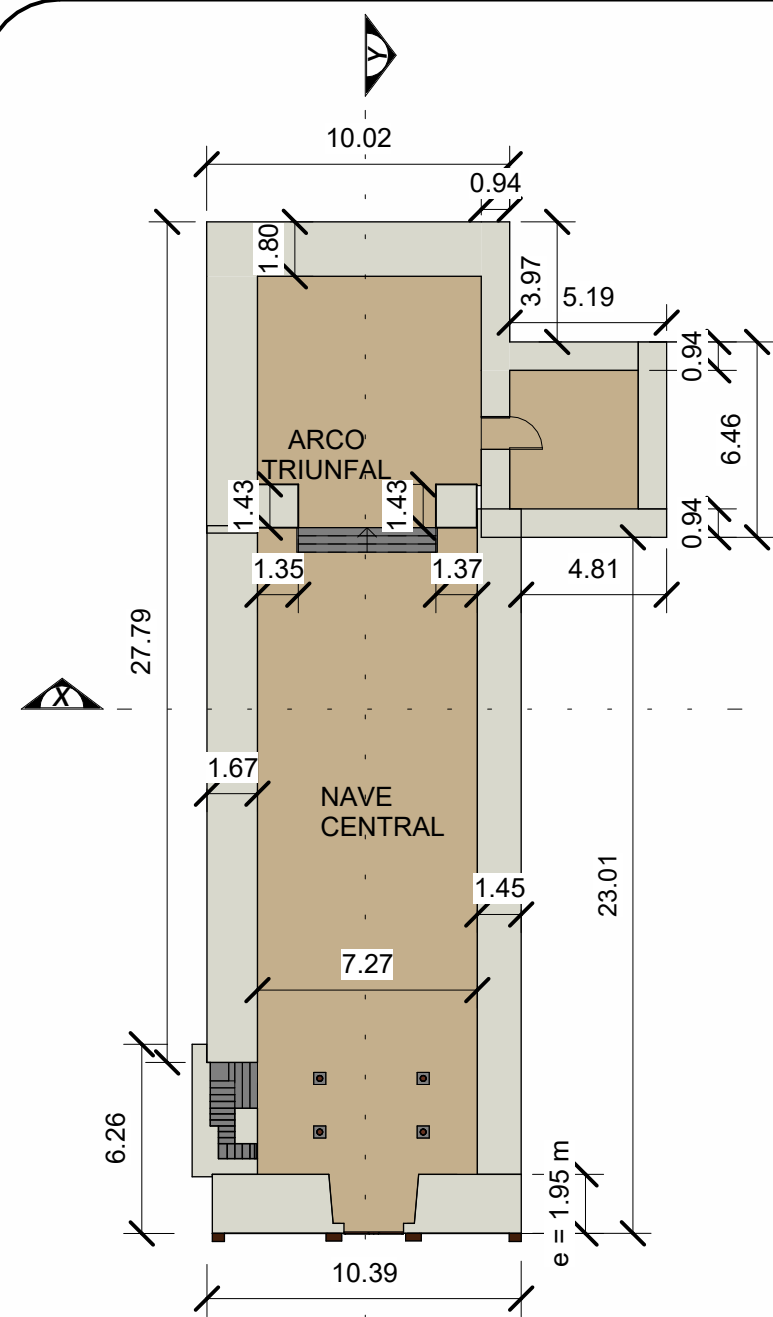
**UP** UBICACIÓN  
01 ESC: 1/250

**LEYENDA**

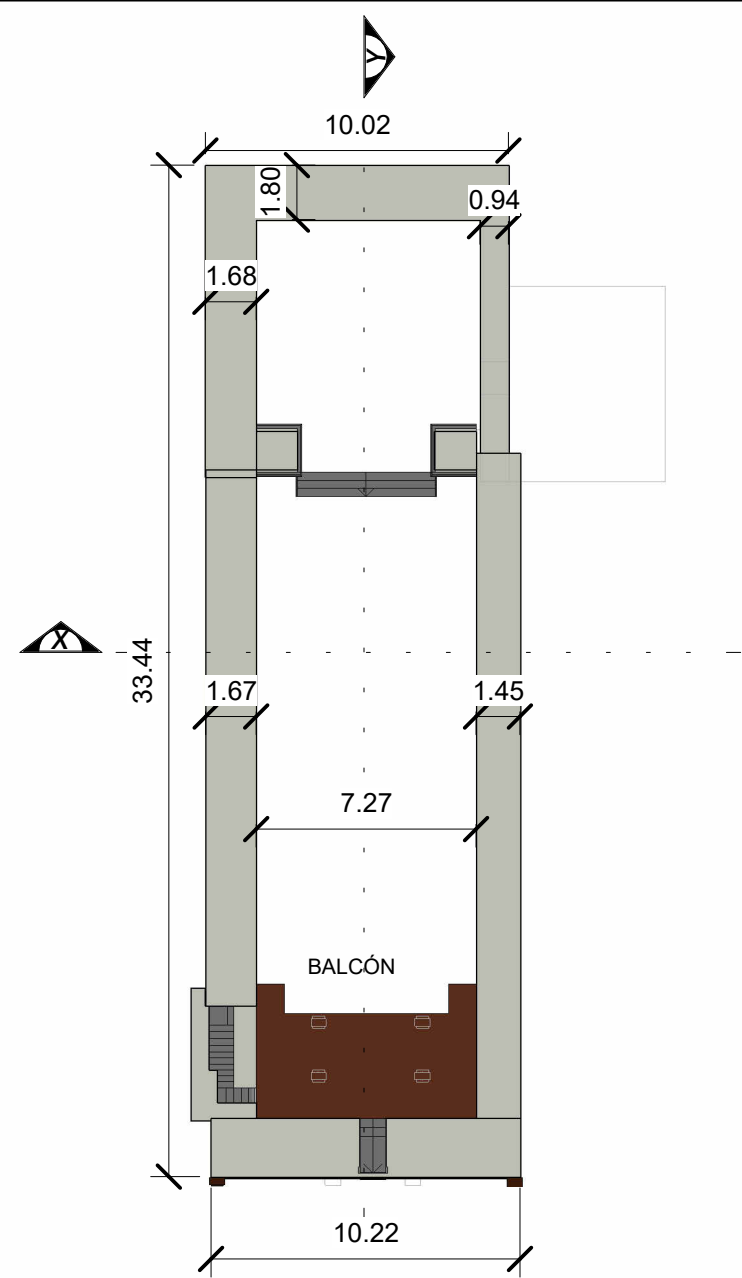
Área del proyecto para investigación



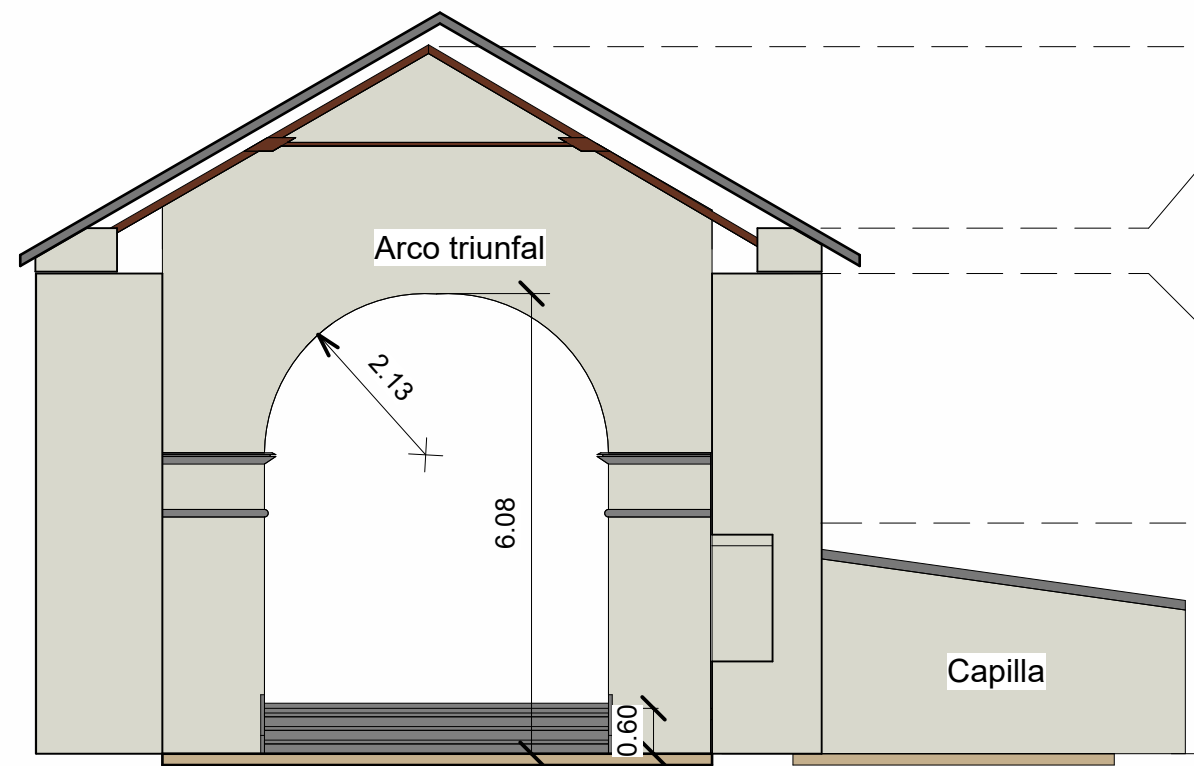




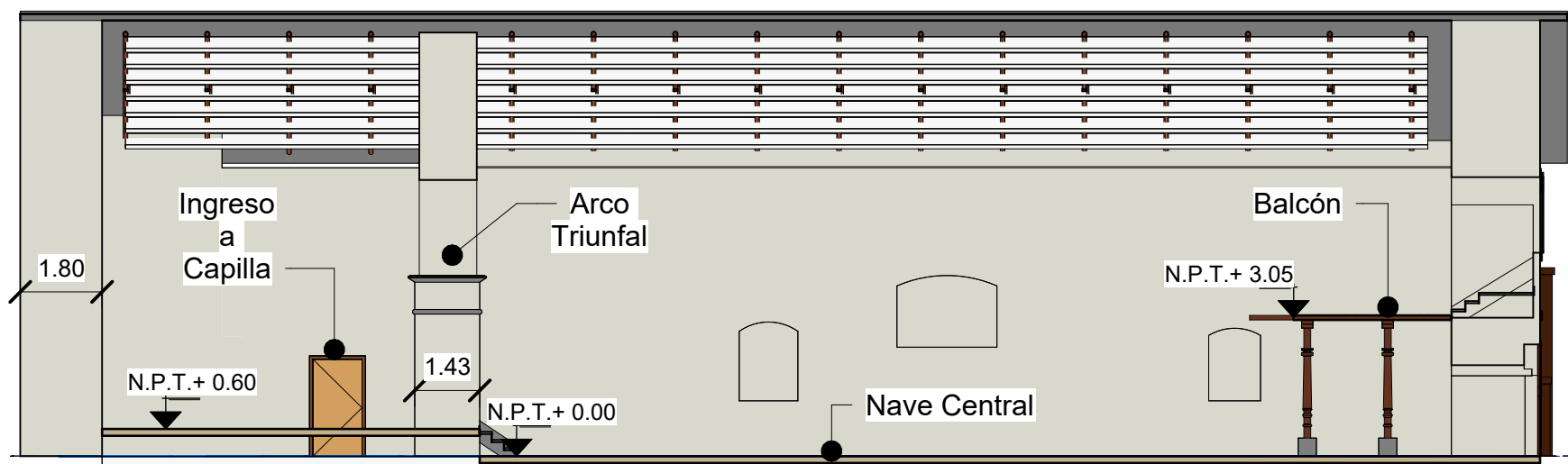
**NIVEL 1**  
1 : 250



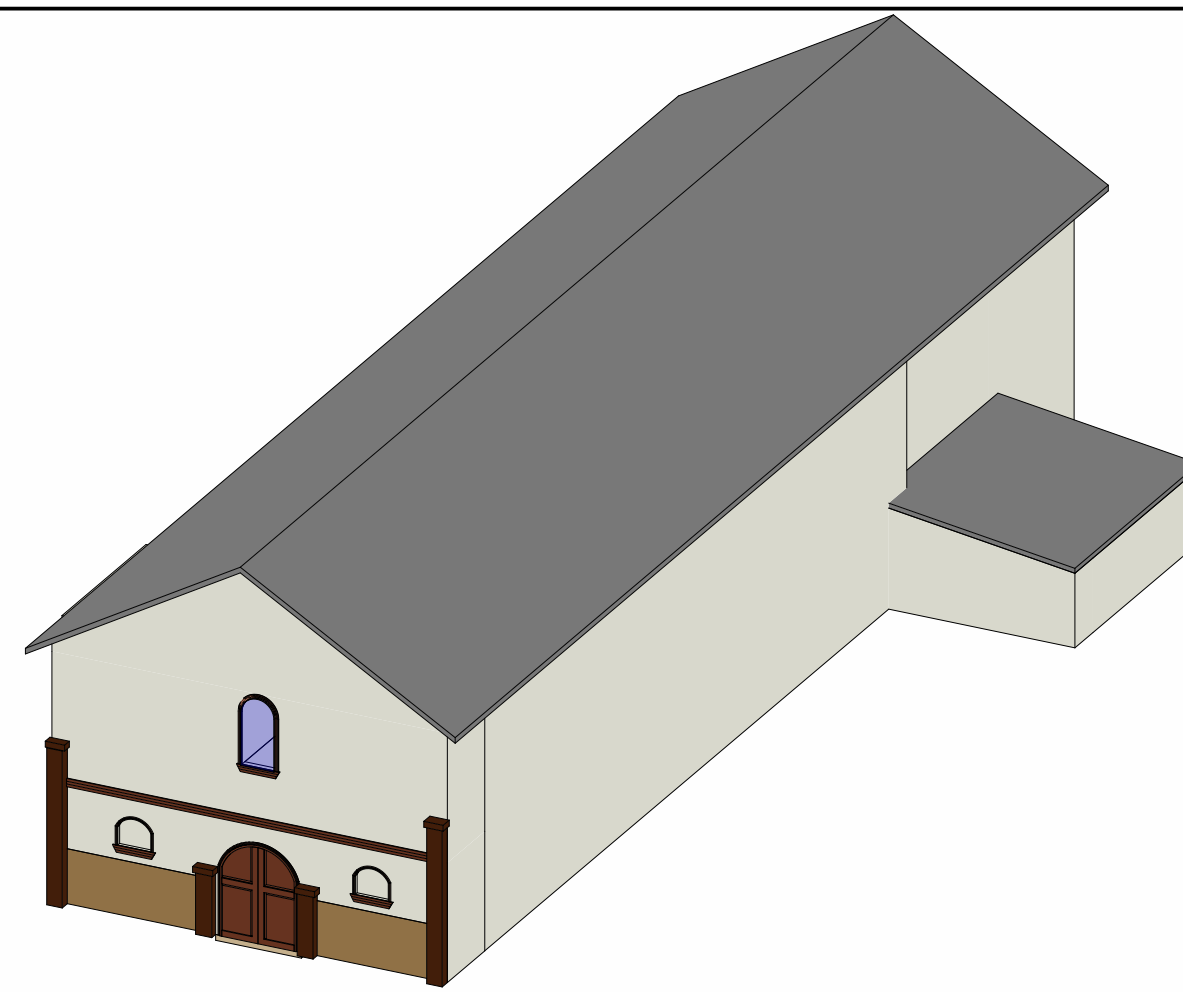
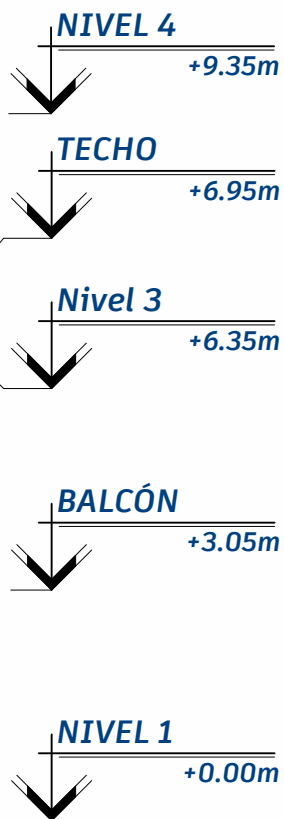
**BALCÓN**  
1 : 250



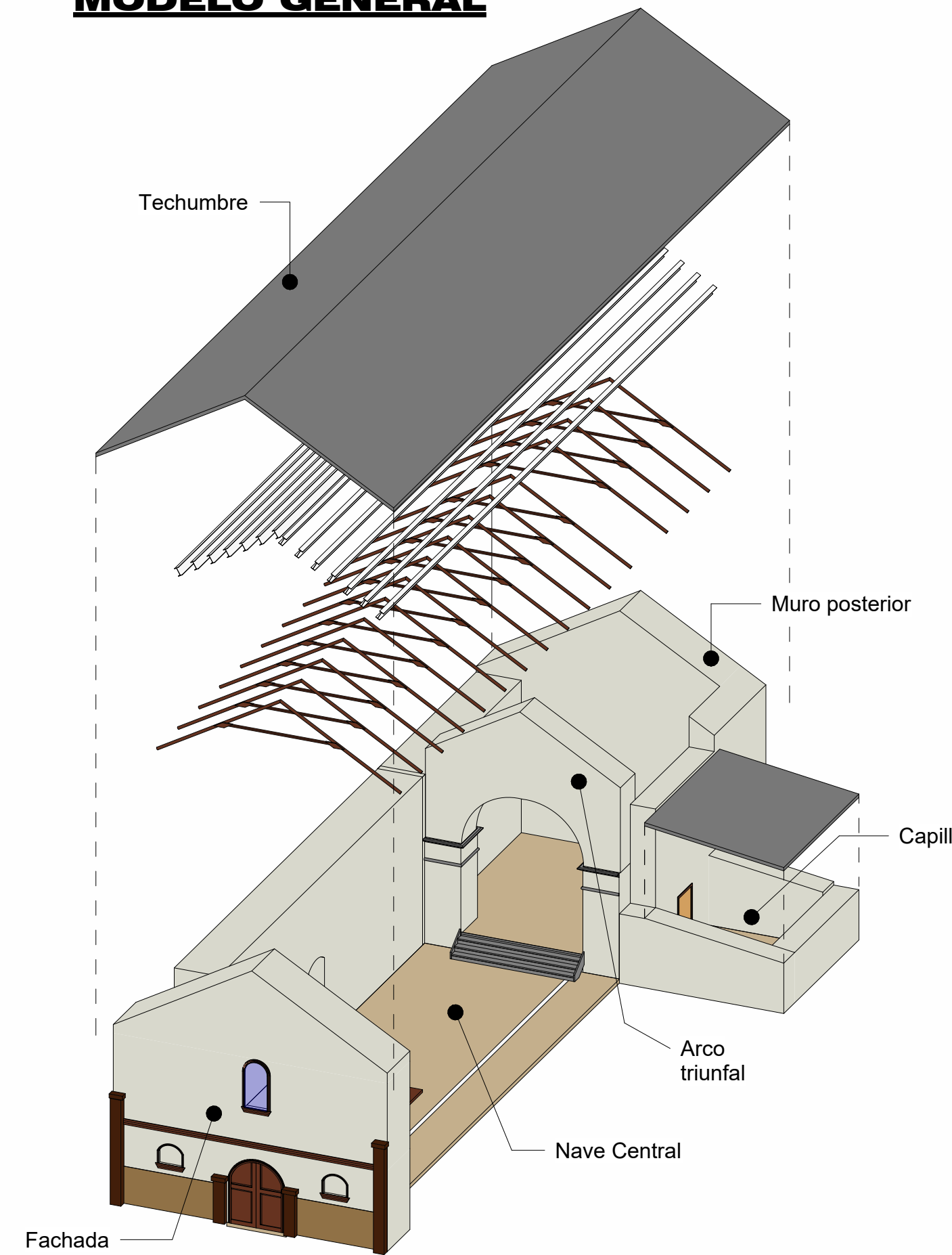
**X**  
1 : 100



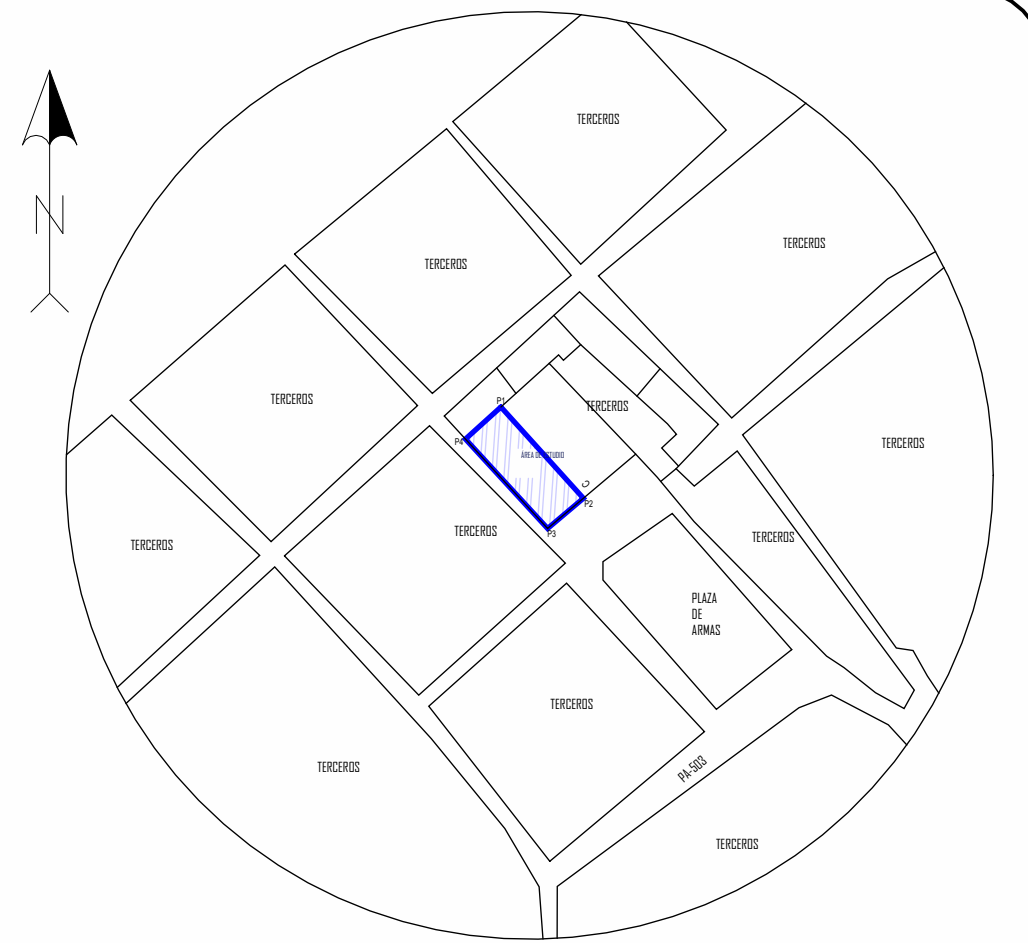
**Y**  
1 : 150



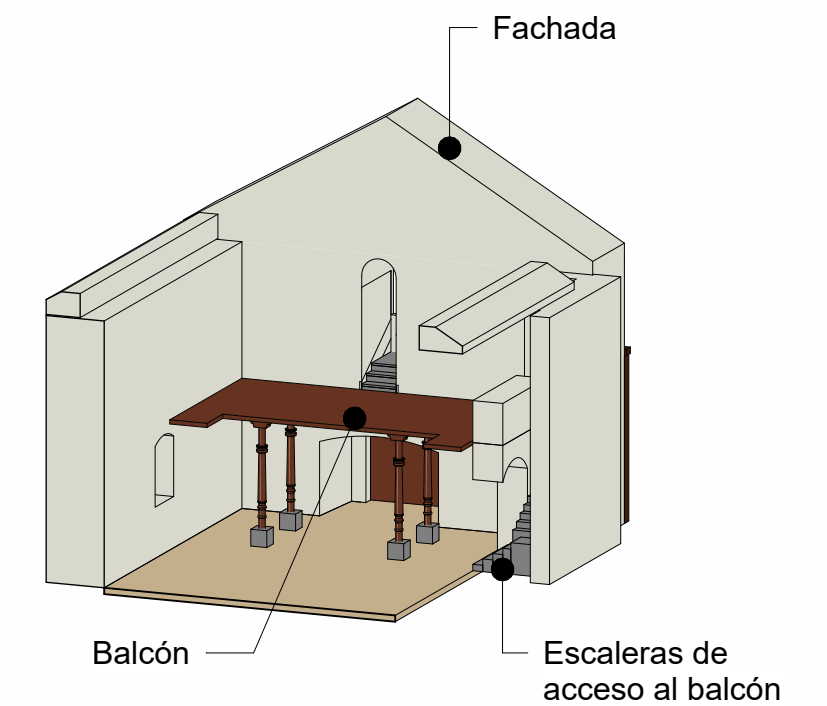
**MODELO GENERAL**



**MACROELEMENTOS**



**ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN**  
1 : 2000



**BALCÓN**

TESIS:  
"EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS IGLESIAS COLONIALES DE LA PROVINCIA DE PASCO - REGIÓN PASCO APLICANDO LAS METODOLOGÍAS LV0 Y LV1"

ELABORADO POR:  
Bach. ATENCIO MONGE JUAN CARLOS

PLANO:  
SITUACIÓN ACTUAL

LÁMINA:

ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
ENERO - 2024

P-01

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**TESIS: "Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Iglesias Coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco Aplicando las Metodologías LV0 y LV1"**

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>METODOLOGIA</b>
<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPOTESIS GENERAL</b>	<b>V. INDEPENDIENTE</b>	- TIPO: Investigacion Basica - ALCANCE: Descriptivo - ENFOQUE: Cuantitativo - METODO: Descriptivo - DISEÑO: No experimental tipo Transversal POBLACION: 1- Iglesia San Pedro de Ninacaca. 2-Iglesia San Pedro de Pillao. 3-Iglesia Matriz Santa Rosa de Oxapampa. 4-Parroquia Nuestra Señora del Rosario - MUESTRA: 1- Iglesia San Pedro de Ninacaca. 2-Iglesia San Pedro de Pillao.
¿Cuál es la vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales en la Provincia de Pasco – Región Pasco aplicando las metodologías LV0 y LV1?	Determinar la vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco determinados con las metodologías LV0 y LV1.	La vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco - Región Pasco aplicando las metodologías LV0 y LV1, es media.	Metodologías LV0 y LV1	
<b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>HIPOTESIS ESPECIFICOS</b>	<b>V. DEPENDIENTE</b>	
1. ¿Cuál es el índice de vulnerabilidad de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco determinado con la metodología LV0?	Determinar el índice de vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco aplicando las metodologías LV0	El índice de vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco determinada con la metodología LV0 se encuentra dentro del rango de valores de una vulnerabilidad sísmica media.	Vulnerabilidad Sísmica	
2. ¿Cuál es el índice de vulnerabilidad de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco determinado con la metodología LV1?	Determinar el índice de la vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco aplicando las metodologías LV1.	El índice de vulnerabilidad sísmica de las iglesias coloniales de la Provincia de Pasco – Región Pasco determinada con la metodología LV1 se encuentra dentro del rango de valores de una vulnerabilidad sísmica media.		

**PANEL FOTOGRAFICO - IGLESIA SAN PEDRO DE NINACACA**

**IMAGEN N° 1**

Vista frontal de la Iglesia “San Pedro de Ninacaca”



**IMAGEN N° 2**

Vista lateral derecha de la Iglesia “San Pedro de Ninacaca”



**IMAGEN N° 3**

Vista lateral izquierda de la Iglesia “San Pedro de Ninacaca”



**IMAGEN N° 4**

Inicio de trabajo de campo para recopilación de información.



### **IMAGEN N° 5**

Identificación y verificación de los macroelementos de la Iglesia



### **IMAGEN N° 6**

Identificación y verificación de componentes los macrocomponentes de la Iglesia



### IMAGEN N° 7

Identificación y verificación de componentes de la Iglesia



### IMAGEN N° 8

Vista de la Nave central y Arco triunfal y la techumbre o cubierta.



**IMAGEN N° 9**

Vista de muro posterior



**IMAGEN N° 10**

Vista de Capilla lateral



**IMAGEN N° 11**

Vista de balcón



**IMAGEN N° 12**

Toma y registro de datos y verificación visual



**IMAGEN N° 13**



Toma y registro de datos de verificación visual



**IMAGEN N° 14**

Toma y registro de datos de la torre de campanario.



**IMAGEN N° 15**

Verificación de dimensiones de elementos constituyentes de los muros laterales.



**IMAGEN N° 16**

Se puede apreciar la techumbre de paja y los muros de rocas..



**PANEL FOTOGRAFICO - IGLESIA SAN PEDRO DE PILLAO**

**IMAGEN N° 1**

Vista frontal de la Iglesia San Pedro de Pillao



**IMAGEN N° 2**

Vista de la Nave central, arco triunfal y techumbre.



**IMAGEN N° 3**

Vista de balcón



**IMAGEN N° 4**

Vista de techumbre o cubierta



**IMAGEN N° 5**

Recopilación de información y toma de datos.



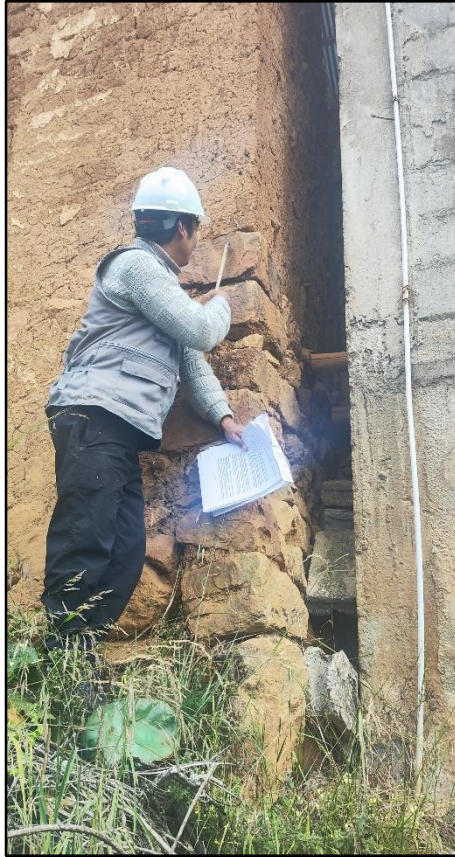
**IMAGEN N° 6**

Verificación de dimensiones de muro posterior



**IMAGEN N° 7**

Verificación de dimensiones de elementos constituyentes de muros laterales y posterior.



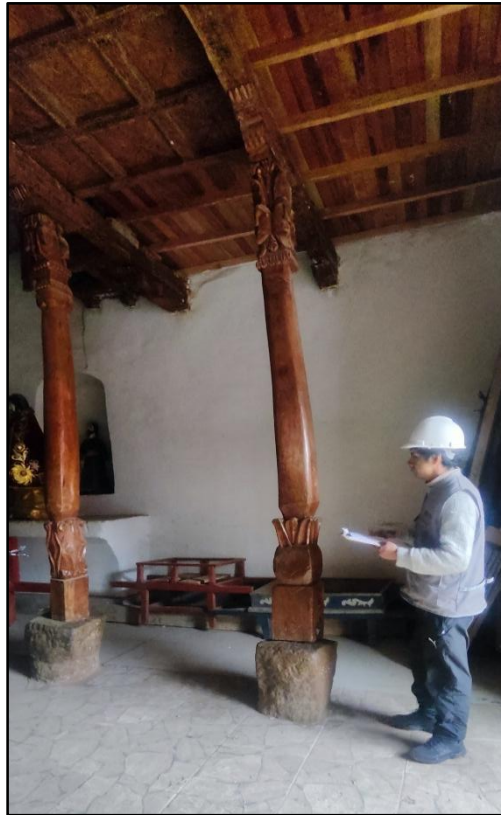
**IMAGEN N° 8**

Verificación de dimensiones de elementos constituyentes de muros laterales y posterior.



**IMAGEN N° 9**

Vista de la parte inferior del balcon



**IMAGEN N° 10**

Registro de información de fachada.



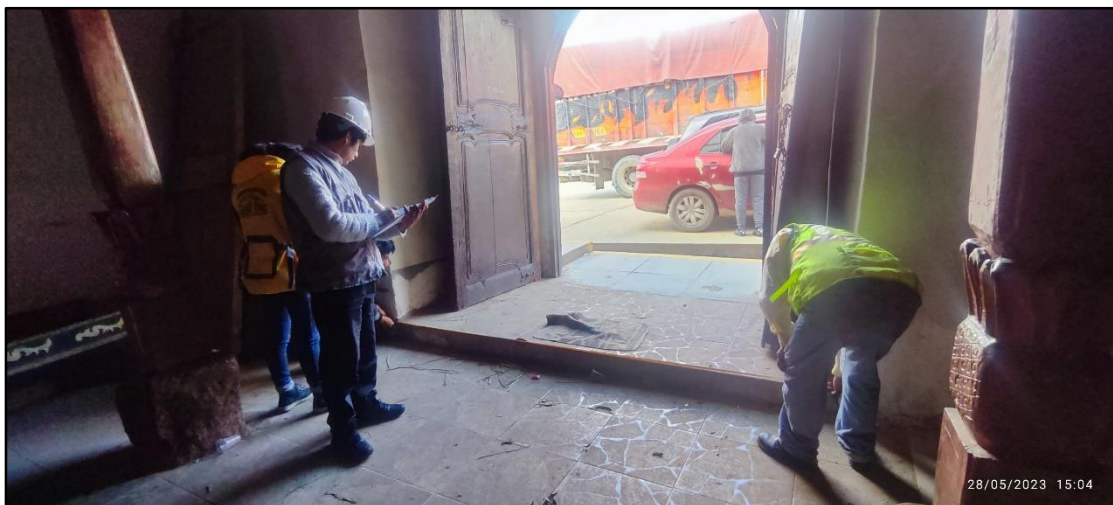
**IMAGEN N° 11**

Registro de información de fachada.



**IMAGEN N° 12**

Registro de información de ingreso principal





**IMAGEN N° 12**

Verificación y registro de información de techumbre o cobertura



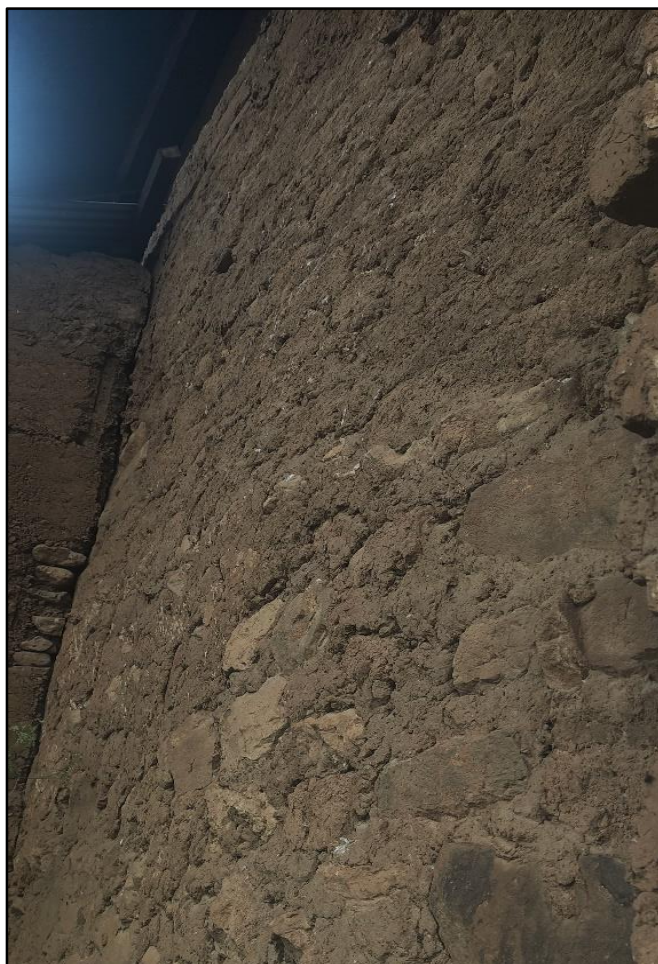
**IMAGEN N° 13**

Muros laterales y capilla



### **IMAGEN N° 14**

Identificación de daños en muros laterales.



### **IMAGEN N° 15**

Vista lateral superior de la Iglesia colonial San Pedro de Pillao

