



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de INGENIERO CIVIL”

Título del proyecto:

“ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”.

Autor: Juan Xavier Sampedro Vásquez

Director: Ing. Alexis Omar Martínez Espinoza

Riobamba – Ecuador

AÑO

2016

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: “ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”.

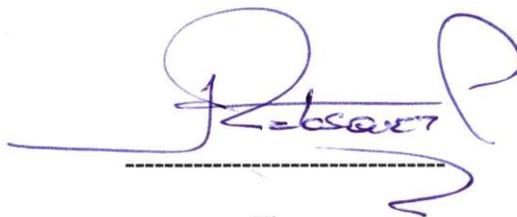
Presentado por: Sampedro Vásconez Juan Xavier; y dirigida por: Ing. Martínez Espinoza Alexis Omar.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Víctor Velásquez

Presidente del Tribunal



Firma

Ing. Alexis Martínez

Miembro del Tribunal



Firma

Arq. Edgar Moreno

Miembro del Tribunal

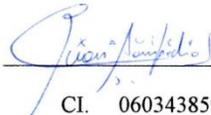


Firma

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: Juan Xavier Sampedro Vásquez y al Director del Proyecto Ing. Alexis Omar Martínez Espinoza; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.

Juan Xavier Sampedro Vásquez



CI. 060343859-9

DEDICATORIA

Los resultados de este trabajo de investigación le dedico a Dios, por darme la oportunidad y la vida a través de mis padres John y Marcia, a su paciencia, consejos, y entereza para guiarme, y por brindarme su apoyo.

A mis abuelitos, Amado y Marianita a mi hermana Adry, mis primos hermanos Byron, José, cristina y mi tío Frankil por estar siempre con migo.

A todos mis amigos, amigas de una u otra forma me han apoyado para cumplir este sueño.

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	3
CAPITULO I	4
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	4
1.1 PROBLEMATIZACIÓN	4
1.2 ANÁLISIS CRÍTICO.....	4
1.3 PROGNOSIS.....	5
1.4 DELIMITACIÓN.....	5
1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.6 OBJETIVOS.....	6
1.7 HIPÓTESIS.....	6
1.8 JUSTIFICACIÓN.....	7
1.9 MARCO TEÓRICO.....	7
CAPITULO II.	37
2. METODOLOGÍA.....	37
2.1 TIPO DE ESTUDIO.....	37
2.2 POBLACIÓN DE LA MUESTRA	37
2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	38
2.4 PROCEDIMIENTOS	38
2.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	39
CAPITULO III	40
3. RESULTADOS	40

3.1	DATOS GENERALES	40
3.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:.....	41
3.3	DAÑOS:.....	42
3.4	ENSAYOS:	52
3.5	ENSAYO DE ESCLERÓMETRO O MARTILLO DE REBOTE	55
3.6	ENSAYO A CORTE.....	56
3.7	ENSAYO A COMPRESIÓN	56
CAPITULO IV		57
4.	DISCUSIÓN.....	57
4.1	COEFICIENTES DE ZONA SÍSMICA DE ECUADOR.....	57
4.2	COEFICIENTES DE ZONA SÍSMICA DE PERÚ.....	58
4.3	TEMPLO DE BALBANERA.	59
4.4	TIPOS DE AMARRE EN ENCUENTRO DE MUROS DE ADOBE CON O SIN REFUERZO, NORMA E- 080	60
4.5	PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN.....	61
4.6	SISTEMA ESTRUCTURAL EN CUBIERTAS	62
CAPITULO V		63
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
5.1	CONCLUSIONES	63
5.2	RECOMENDACIONES	64
CAPITULO VI		65
6.	PROPUESTA.	65
6.1	TITULO DE LA PROPUESTA.....	65
6.2	INTRODUCCIÓN	65
6.3	OBJETIVOS.....	66

6.4	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA – TÉCNICA	66
6.5	REFUERZO PARA VIVIENDAS NUEVAS DE ADOBE.	72
6.6	REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES DEL PERÚ	73
6.7	SISTEMA ESTRUCTURAL.	77
6.8	DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	82
6.9	DISEÑO ORGANIZACIONAL	83
VII.	BIBLIOGRAFÍA	84
VIII.	APÉNDICES O ANEXOS	86

INDICE DE CUADROS

Ilustración 1 Templo de Balbanera 1950	10
Ilustración 2 Templo de Balbanera 1977	11
Ilustración 3 Templo de Balbanera 1990	12
Ilustración 4 Templo de Balbanera 2009	12
Ilustración 5 Hacienda de olivar en Sevilla.....	15
Ilustración 6 Catedral kostel Proměnění	16
Ilustración 7 Templo Romano.....	16
Ilustración 8 Templo de Malatesta.....	17
Ilustración 9 Monasterio, Iglesia de Santa María.....	17
Ilustración 10 Antiguas Columnas Griegas	18
Ilustración 11 Tímpano de la puerta del Templo de Santiago de Corticela	18
Ilustración 12 Templo de Balbanera	23
Ilustración 13 Molde para adobe de 20*20*60	27
Ilustración 14 Ensayo de la Bolita	29
Ilustración 15 Prueba de Sedimentación	29
Ilustración 16 Ensayo de Rodillo	30
Ilustración 17 Tamizado del suelo	30
Ilustración 18 Fabricación de moldes	31
Ilustración 19 Fabricación de Adobes.....	32
Ilustración 20 Preparación del Suelo.....	33
Ilustración 21 Moldes.....	34
Ilustración 22 Moldes en Serie.....	34
Ilustración 23 Fallas Típica por Sismo, Flexión	35
Ilustración 24 Falla Típica por Sismo, Corte	35
Ilustración 25 Falla Típica por Sismo, Volteo	36
Ilustración 26 Ensayo con Esclerómetro a una piedra Pishilata.	55
Ilustración 27 Templo de Balbanera	59

Ilustración 28 Fachada Lateral Derecha, Templo de Balbanera	61
Ilustración 29 Cubierta del Templo de Balbanera.....	62
Ilustración 30 Cubierta con Estructura de Caña.....	62
Ilustración 31 Grietas en los Muros por Acciones Sísmicas Perpendiculares al Plano	67
Ilustración 32 Deformación del Muro por Carga Sísmica Transversal.....	68
Ilustración 33 Otras Fallas en Muros de Adobe.....	69

RESUMEN

El presente trabajo se basa en analizar las características constructivas estructurales y arquitectónicas del templo de Balbanera, que fue fundada el 15 de agosto de 1534, por Sebastián de Benalcázar, ubicada en el cantón Colta provincia de Chimborazo.

En el desarrollo de este trabajo se ha tomado en cuenta las expresiones arquitectónicas aborígenes, la cosmología andina que es la evidencia tangible del pueblo Puruhá, la historia sísmica de la zona de estudio, las características de los materiales que conforman la edificación del templo, la tipología de fallas y comportamiento sísmico en viviendas tradicionales de la época (adobe), La configuración estructural y arquitectónica mediante el análisis de las características representativas.

En nuestro país a diferencia de otros países no cuenta con una normativa o guía de la construcción para bienes patrimoniales.

La Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC – 11) no posee información acerca de las edificaciones en adobe o piedra, lo que nos ha llevado a considerar los siguientes lineamientos básicos.

- Elementos básicos de una estructura
- Parámetros sísmicos
- Calidad de los materiales
- Configuración arquitectónica.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

CENTRO DE IDIOMAS

Lic. Eduardo Heredia

18 de Julio 2016

SUMMARY

This work is based on analyzing the structural constructive and architectural features of the Balbanera temple, which was founded on August 15, 1534, by Sebastián de Benalcázar, located in the Colta canton province of Chimborazo.

In the development of this work has been taken into consideration Aboriginal architectural expressions, Andean cosmology that is the tangible evidence of the Puruha peoples, the seismic history of the study area, the characteristics of the materials that make the building of the temple, the typology of failures and seismic behavior in traditional dwellings of the epoch (adobe) the structural and architectural configuration through the analysis of the representative characteristics.

In our country unlike other countries there are no regulations or construction guide for patrimonial goods

The Ecuadorian Standard of Construction (NEC - 11) has no information about the buildings in adobe or stone, which has led us to consider the following guidelines.

- Basic elements of a structure
- Seismic parameters
- Quality of materials
- Architectural settings.

Eduardo Heredia



INTRODUCCIÓN

El templo de Balbanera, está ubicado en la provincia de Chimborazo, cantón Colta, parroquia de San Lorenzo de Sicalpa, fue fundada un 15 de agosto de 1534 por Sebastián de Benalcázar en la antigua Liribamba, capital milenaria del pueblo Puruhá, Balbanera hoy en día está en la Villa la Unión, tiene una antigüedad de 482 años, es una edificación colonial que está en custodia de la CURIA, levantada para la adoración a la virgen María Natividad de Balbanera, es un bien patrimonial, preservado por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC).

Es una construcción de estilo barroco – mestizo levantado con piedra, adobe, madera y teja, estas edificaciones son vulnerables a los efectos ambientales, tales como el agua y los sismos. (Pulupa, 2013)

Este tipo de construcciones en tierra, ya no son usadas en nuestro medio, estas técnicas de construcción se han ido perdiendo, puesto que en la actualidad estas han sido remplazadas con la utilización del ladrillo, bloque, cemento y acero, incluso para la construcción de las viviendas de interés social con el Ministerio de Desarrollo Urbano y vivienda (MIDUVI).

El objetivo de este estudio es realizar un levantamiento arquitectónico, estructural, y de los materiales del templo, para analizar el estado actual, corregir alguna posible deficiencia y realizar la tecnificación y rescate de las metodologías ancestrales de construcción, puesto que esta fue construida en plena época del mestizaje y se fusionaban las técnicas de construcción de nuestros antepasados, con los españoles, cabe señalar que este templo es edificado para celebrar el armisticio entre LA CRUZ DE DIOS, LA ESPADA ESPAÑOLA Y LA LANZA PURUHA (Pulupa, 2013).

CAPITULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 PROBLEMATIZACIÓN

La construcción con hormigón armado, ladrillos y bloque, en nuestro país han ido desplazando y haciendo que se pierdan conocimientos de nuestra arquitectura andina, incaica y preincaica, dado que en nuestro país la única construcción pre colonial que se conoce se encuentra en Inga Pirca y la misma no aporta mucho conocimiento por su estado de conservación, se plantea la posibilidad de estudiar las características constructivas del templo de Balbanera, puesto que es el primer templo construido en suelo ecuatoriano , dicha construcción conjuga los conocimientos traídos por los colonizadores con los materiales, técnicas y mano de obra aborígen de nuestro pueblo Puruhá .

Cumpliendo con el plan nacional del buen vivir, orientando el presente estudio al rescate de los saberes ancestrales en este caso de construcción.

1.2 ANÁLISIS CRÍTICO

En el cantón Colta, no existe investigaciones que evalúen las características estructurales y arquitectónicas en edificaciones patrimoniales, la calidad de los materiales, el entorno en que se halla ubicada la estructura, el mantenimiento de la misma.

Debido a que nos encontramos en una zona altamente sísmica se vuelve indispensable estudiar las características de la estructura y su estado de preservación que presenta esta emblemática obra constructiva y religiosa como es el templo de Balbanera.

1.3 PROGNOSIS

La curia y el instituto de patrimonio cultural (INPC), no cuentan con una base de datos en lo que refiere a la edificación tales como: materiales, intervenciones, modificaciones, alteraciones que se debieron dar con el transcurso del tiempo.

Con los resultados de la presente investigación se contara con una base de datos del estado actual de la estructura, materiales empleados, una visión de la influencia de la arquitectura incaica y de la arquitectura colonial.

1.4 DELIMITACIÓN

El presente proyecto se realizara en el templo de Balbanera en el Cantón Colta a orillas de la laguna del mismo nombre, zona transitada por los vehículos que viajan hacia la zona sur y la costa ecuatoriana, para el presente estudio se revisará documentos históricos que reposan en el INPC, en el GAD Municipal del Cantón Colta, curia de Riobamba, Casa de la Cultura del Ecuador, Ilustre municipio de Riobamba la toma de muestras de materiales será en la zona del proyecto de estudio o de los lugares donde este referenciada en la documentación existente.

1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Que tipos de materiales, características constructivas y mano de obra se utilizó en la construcción del templo de Balbanera, partiendo del hecho que en nuestra provincia no existen construcciones que evidencian estos aspectos en edificaciones pre coloniales o previas al templo de Balbanera, y cuál ha sido su comportamiento ante eventos sísmicos históricos.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 GENERAL

Analizar las características constructivas estructurales y arquitectónicas del templo de Balbanera mediante la recopilación de información con trabajo en campo y oficina, para determinar su influencia en la durabilidad que ha tenido dicha construcción.

1.6.2 ESPECIFICOS

Levantar la información de la edificación ya existente mediante listas de cotejo para clasificar los datos obtenidos.

Caracterizar los materiales que conforman la edificación.

Determinar la configuración estructural y arquitectónica mediante el análisis de las características representativas de las mismas para definir su comportamiento ante las diferentes solicitaciones a las que está sujeta.

Establecer una base de datos con características arquitectónicas propias de la estructura mediante hojas electrónicas para facilitar el acceso a la información recopilada.

Dar soluciones a través del mantenimiento de las edificaciones con técnicas adecuadas para prolongar la vida útil de estructuras de este tipo.

1.7 HIPÓTESIS

Se puede recuperar técnicas de construcción ancestrales a partir del estudio y edificaciones patrimoniales de nuestro país.

1.8 JUSTIFICACIÓN.

El presente estudio se realiza porque se observa que la mayoría de las edificaciones en la actualidad son de hormigón armado, ladrillo, bloque, siendo materiales que necesitan un proceso industrial ya que son producidas en masa, y que obedecen a las tendencias de construcción de la época, generan un gran impacto ambiental, debido a la explotación de recursos naturales y a los residuos propios que se generan en el proceso de fabricación. Además estas causan una pérdida de identidad y conocimientos ancestrales de nuestra arquitectura andina.

Nuestra investigación se basa en el uso de los materiales que han sido utilizados por generaciones pasadas y en la actualidad se encuentran aún en pie, formando parte de un proyecto de experimentación con el levantamiento de información para el uso de materiales propios de la zona en proyectos de vivienda en un futuro, para lo cual se toma como punto de partida la evaluación de una de las edificaciones más antiguas de la que se tiene registro en el (INPC) como es la del templo de Balbanera.

1.9 MARCO TEÓRICO.

1.9.1. EXPRESIONES ARQUITECTÓNICAS ABORÍGENES

Los aspectos urbanísticos en Latino América se estiman a comienzos del siglo XVI, en contextos históricos precolombinos, México (mayas) y Perú (incas), que eran las únicas ciudades en América, pero con marcadas diferencias regionales.

Terán Najas Rosemarie (2000) cita a Daniel Schavelzon quien señala que los mayas habrían concedido mayor importancia a la planificación regional que a la urbana, y en el urbanismo inca había existido la necesidad de la creación de sitios de asentamiento rápidos, y “típicos” para alojar a los grandes grupos de mitimaes y soldados que recorrían el imperio.

Durante el gobierno inca, Riobamba, habría operado como una reorganización de las estructuras locales de poder, determinando el surgimiento de una ciudad nuclear, asociado a un asentamiento de expansión tardía del Tahuantinsuyo, con la particularidad del valor estratégico militar inca que constituía Riobamba, como un eslabón importante en la red principal de caminos, el volumen de vestigios incas encontrados dan pie para pensar en un tipo de edificaciones modestas.

Terán Najas Rosemarie (2000) Cita además a Cieza quien en la publicación (crónica del Perú) hace referencia de la existencia de aposentos en Riobamba que no son menos que los de Mocha o de Latacunga, estos pueblos carecían de casa real o templo, por lo que estos estaban asociados al depósito de carácter gubernamental y militar, estos estaban situados a lo largo del camino y formaban parte del sistema de redistribución inca, a estos lugares llegaba el Rey y Capitanes.

Murra, sostiene que estos sitios contaban con personal de servicio que aparentemente procedía de etnias locales y trabajaba allí por turnos como parte de su mita al estado, estos atendían al rey y se encargaban del reequipamiento de los soldados. Además habla de la existencia del mayordomo y su función como recaudador de tributos, esto revelaría la categoría a nivel administrativo regional del asentamiento que poseía Riobamba(Terán Najas Rosemarie, 2000)

Gonzalo Fernández de Oviedo Cita claramente que al arribo de los españoles a este poblado, ya existía aposentos y de una sala o salas de dimensiones considerable, propias de los Tambos, y de Collaca, un depósito de 70 metros de largo que almacenaba maíz y chicha, que formaba parte de la mochila del soldado. También de la construcción de la casa real del señor de la tierra, que nos llevaría a pensar que el pueblo aborigen estaba en un proceso de transición asía un asentamiento, este sitio estaría localizado en el cerro Culca Cushca que sepultó la ciudad de Riobamba en 1797.(Terán Najas Rosemarie, 2000)

El Padre Velazco también hace menciones sobre el Tambo en Riobamba que son, en comparación, relativamente abundantes, el atribuye su construcción a Huayna Cápac y relata que Benalcázar descansó allí con su tropa mientras iba en persecución de Rumiñahui. También son mencionados los almacenes reales, y que sus muros sirvieron de parapeto a Almagro mientras esperaba la llegada de Alvarado(Terán Najas Rosemarie, 2000).

1.9.2 HISTORIA DEL TEMPLO

Cuenta la historia local que a la llegada de los españoles sobre sus corceles moros y andaluces, de los vecinos de ultramar, de los jinetes barbados, de los devoradores de oro que rompiendo distancias se acercaban al reino de los Quitus.

Que al llegar a las inmediaciones de la llanura de Ricpamba acamparon junto a un adoratorio aborigen, para evitar ser atacados por los nativos puesto que ellos consideraban a los templos como lugares sagrados. Pero al caer la noche, los españoles fueron sorprendidos y atacados por los nativos, y en el momento que se produce la batalla de españoles y aborígenes, una mochila con pólvora que se hallaba junto al fuego se enciende y hace una explosión, provocando que los aborígenes huyan, creyendo que por el acto cometido cerca al lugar sagrado los dioses se enfurecieron y causaron tal aviso. Por otra parte de los españoles al ver que se han salvado del ataque de los indios consideran ese suceso como un milagro, y le atribuyen este milagro a Virgen de Valvanera¹ (España), y en estas tierras por agradecimiento mandan la edificación del templo, que sería el primer templo católico en todo el territorio de Quito con el nombre de Balbanera.(Escobar, 2001)

Los historiadores hablan de la celebración de un armisticio, mismo que abre una página en la historia con una trilogía formada por LA CRUZ DE DIOS, LA ESPADA ESPAÑOLA Y LA LANZA PURUHÁ.

Por orden de Sebastián de Benalcázar Los españoles señalan la ubicación donde se edificara el primer templo católico, para ser inaugurada un 15 de agosto de 1534. En este templo se celebró la primera misa de acción de gracias precedida por el cura capellán, con esto nuestros aborígenes recibieron el agua bautismal, y ya no se llamarán Rumiñahuis, in Toas, in Duchicelas, ya les entregarían aquí los nombres de Manuel, Antonio, María o Josefina.

Luego de este acto nuestros antepasados se entregan a Dios, y los españoles les quitan sus tierras.(Oleas, 2000, págs. 9-11)

¹La diferencia en la escritura de Balbanera y Valvanera se debe a que la segunda se refiere a la Virgen de Valvanera de España.

Debiendo hacer una aclaración, La fachada de la iglesia y el templo en su faceta física no es el mismo que el de 1534.(Escobar, 2001)

1.9.3 INTERVENCIONES AL TEMPLO CON EL TRANSCURSO DE LOS AÑOS.

15 de agosto 1534

Fundación del templo de Balbanera, por encargo de Sebastián de Benalcázar, el templo era una choza con paredes de adobe y cubierta de paja.

Entre **1534 y 1797**, se hace una ampliación al templo, por la necesidad de la población, las comunidad de feligreses iba en aumento y el templo no daba abasto tanto así que las misas se empezaron a dar en la plazoleta, razón por la cual se mandó ampliar el templo.

2 de febrero de 1797

Terremoto de Riobamba, ocasiono la destrucción del templo

1799 - 1809

Reconstrucción del templo bajo la dirección de Dr. José Rivera cura de Cicalpa, el templo recibió madera de la villa, teja nueva y materiales pertenecientes a la vieja capilla.



Ilustración 1Templo de Balbanera 1950

1950

Se puede observar al templo con un cerramiento al lado derecho en la jardinera, la fachada toda recubierta con cal, al lado izquierdo se puede observar que no existía el conventillo, en el entorno del templo las viviendas aledañas solo eran de un piso, Ilustración 1.

1977

Destrucción del cerramiento del templo, por trabajos de ampliación de la vía panamericana, Ilustración 2.



Ilustración 2 Templo de Balbanera 1977

1990

Se puede evidenciar el cambio de la configuración de la cubierta del templo, lo que quiere decir que fue modificada, en alguna intervención, al igual que su cerramiento que está totalmente modificada, además se observa la construcción de edificaciones anexadas al templo (conventillo), esto es respaldado por los moradores del sector, quienes dicen que se cambió la teja del templo, y se colocó de ladrillo en el piso, puesto que este ha sido de tierra, los materiales tanto la teja como los ladrillos fueron traídos del cantón Chambo, provincia de Chimborazo, Ilustración 3.



Ilustración 3Templo de Balbanera 1990

2009

El templo posee capas de laca, esmaltes que recubre toda la fachada del templo, mismas que fue retirada por técnicos del instituto de patrimonio cultural (INPC) en el 2010, además se intervino la cubierta con la colocación de material impermeabilizante (choba), y tejas nuevas, muestra la desaparición de una figura tallada en piedra (ángel) del atrio, Ilustración 4.



Ilustración 4 Templo de Balbanera 2009

03 de Mayo - 2016

El templo en la actualidad, luego del sismo de 7,8 grados de magnitud ocurrido en la provincia de Manabí, no presenta daños en su estructura, información que lo corroboran los técnicos del Instituto Nacional de Patrimonio cultural (INPC) 30 de mayo del 2016

1.9.4 DESARROLLO MUNDIAL DE LA CONSTRUCCIÓN

El desarrollo de la construcción ha estado siempre ligado a la disponibilidad de los materiales y a las técnicas constructivas, que han determinado sus características.

La construcción se viene realizando durante miles de años con dos materiales: la piedra y los ladrillos de barro cocido.

La gran pirámide de Giza (2560 a.C.) fue durante siglos la estructura más alta en el mundo, en la que ya podemos observar la modulación.

En la antigua Mesopotamia se trabajó con otro material, el ladrillo de barro cocido, con el que se construyeron las primeras ciudades, además de cerámicas con la aplicación de esmaltes.

En Roma se logró un adelanto impresionante con la piedra puzolana, que es el resultado de la mezcla del polvo de piedra con agua.

Ese material permitió la construcción de los principales edificios y obras públicas de los romanos, especialmente del Panteón (125 d.C.).

Los límites de la piedra y del ladrillo como materiales constructivos se concretaron en las catedrales del estilo gótico.

Después se incorporó el hierro (acero) a la construcción, dando origen a la obra -el Palacio de Cristal (1851)- en este edificio se empleó procesos de prefabricación y el vidrio como material de construcción para envolver al edificio.(Fernandez, 2013)

1.9.5 DEFINICIÓN DE TEMPLO

Templo proviene del latín “*templum*”, se llama también así a todas las edificaciones arquitectónicas consagradas a la religiosidad. (Diccionario Diferencia ABC, 2007)

1.9.6 BARROCO

Es un estilo europeo desarrollado a fines del siglo XVII e inicios del siglo XVIII, este estilo nació en Italia, y se extendió por toda Europa.

La palabra Barroco significa irregular, conecta con lo no armonioso, esto estaba muy ligado al arte religioso católico.

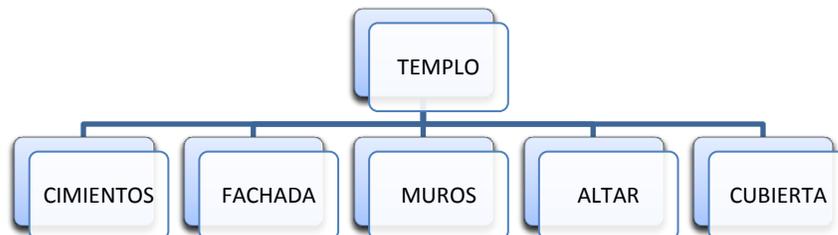
De este estilo se deriva tres variantes:

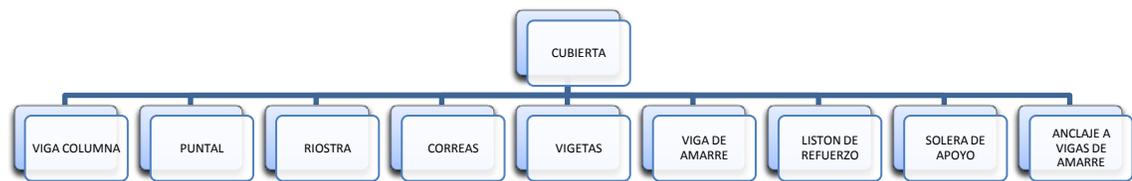
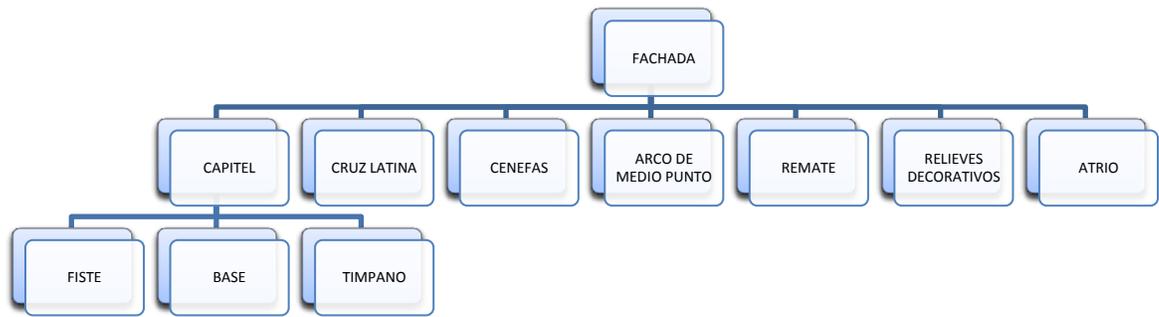
- Barroco católico
- Barroco absolutista
- Barroco burgués

Las características de este movimiento fueron:

- Dinamismo
- Empleo de formas clásicas transformadas
- Abovedamientos cupuliformes
- Profusión de elementos decorativos (Arte España, 20006)

1.9.7 PARTES DEL TEMPLO





1.9.7.1 FACHADA

1.9.7.1.1 REMATE:

En el campo de la arquitectura, se llama remate a todos aquellos elementos, que son ubicados sobre las construcciones, en su parte superior, con el objetivo de que funcionen como decoración o para coronarlas.(Wikipedia), ilustración 5



Ilustración 5 Hacienda de olivar en Sevilla

1.9.7.1.2 CRUZ LATINA:

La cruz latina es una cruz formada por dos segmentos de diversa medida que se intersecan en un ángulo recto, donde el segmento menor está a una proporción de tres cuartos con respecto al más largo. La primera construcción la hizo Peter Pulido en 1345.(Wikipedia), ilustración 6.



Ilustración 6 Catedral kostel Proměnění

1.9.7.1.3 CENEFAS:

Una cenefa es un elemento decorativo largo y estrecho que se coloca en una pared rodeando su perímetro o como marco de otros elementos decorativos.(Wikipedia), ilustración 7.



Ilustración 7 Templo Romano

1.9.7.1.4 ARCO:

Es el elemento estructural, constructivo de directriz en forma curvada o poligonal, que salva el espacio abierto entre dos pilares o muros transmitiendo toda la carga que soporta a los apoyos, mediante una fuerza oblicua que se denomina empuje.(Wikipedia), ilustración 8.



Ilustración 8 Templo de Malatesta

1.9.7.1.5 ARCO DE MEDIO PUNTO:

Equivalente a media circunferencia, y también llamado arco romano, fue el más empleado en época romana, medieval y renacentista.(Wikipedia), ilustración 9.

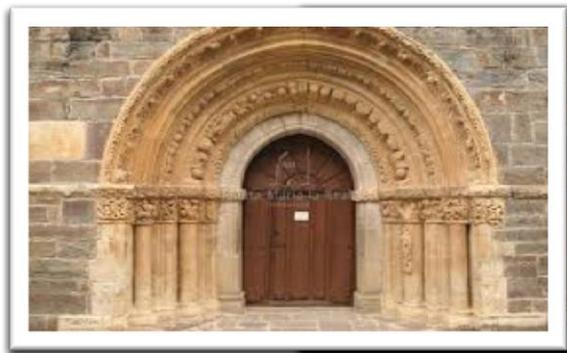


Ilustración 9 Monasterio, Iglesia de Santa María

1.9.7.1.6 COLUMNAS:

Columna es un elemento arquitectónico vertical de forma alargada que normalmente tiene funciones estructurales.

La columna clásica está formada por tres elementos, Ilustración 10.

- Capitel
- Fuste
- Base(Wikipedia)



Ilustración 10 Antiguas Columnas Griegas

1.9.7.1.7. TÍMPANO

Se le denomina tímpano al espacio entre el dintel y las arquivoltas en la fachada, el tímpano se presenta decorado con relieves, como se observa en los templos de carácter religiosos. (Wikipedia), Ilustración 11.

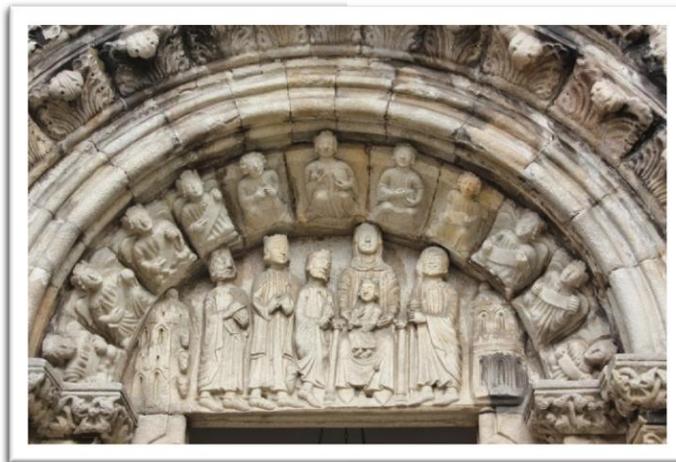


Ilustración 11 Tímpano de la puerta del Templo de Santiago de Corticela

1.9.8. FACHADA EN TORNO A LA COSMOLOGIA ANDINA

William Balseca, Técnico de YACHAY jatun wasi, que nos supo indicar mediante su conocimiento la interpretación de los labrados en piedra, desde el punto de vista de la cosmovisión andina, además dentro de la publicación del diario El Comercio, con título “Dos culturas se fusionan en la iglesia Balvanera”, donde explica el siguiente tema en referencia a la arquitectura. (Márquez, 2015)

1.9.8.1. EVIDENCIA TANGIBLE DEL PUEBLO PURUHÁ.

Partiendo desde el lugar donde se construyó el templo, que es un vórtice energético, sitio sagrado, lugar de paz, que en el pasado los sabios encontraban utilizando la piedra llamada magnetita.

En la fusión de las culturas, nuestros antepasados los puruháes ubicaron de una forma disimulada a sus dioses en piedra labrada pishilata, con la que construyeron la iglesia, que es fácil de moldear, de color blanca, que solo se las halla en las zonas altas de la región andina.

COSMOLOGÍA ANDINA

Imagen	Significado
	<p>Ángel, tallado en piedra, o querubines, en la religión católica.</p> <p>Es el cóndor que se transforma en hombre para robarse a las mujeres jóvenes, es un demonio, en la cultura andina, y por los rasgos físicos de la imagen, es un indígena, además trae una shikra.</p> <p>Entendiendo que en la cosmovisión</p>



andina, el demonio no tiene la misma connotación que en la religión judeo-cristiana.

Las falcónidas. Waman, Wamani Halcón, anqa; águila, waman; cóndor, kuntur; cernícalo, killincha. Representan la máxima potencialidad entre los animales del aire. Personificación y mensajeros de los dioses. Aves poderosas dueñas del cielo, del dominio visual del espacio terrestre. Divinidades del hananpacha, dominan la tercera dimensión; el kaypacha, la vida sobre la tierra no tiene secretos para ellos.

Dueños de la visión perfecta, de la velocidad de desplazamiento, de la certeza y precisión del ataque y la fuga. Invencible por el hombre desarmado, Wamani sólo permite que otros seres inferiores capturen sus residuos y deshechos. Pocas veces se la representa sola, casi siempre aparece asociada al felino y a la serpiente.

Puma

El puma considerado un animal sagrado en la comunidad andina

Es uno de los personajes de mayor importancia en el panteón andino precolombino y contemporáneo. La belleza de su anatomía y de su movimiento, su

	<p>astucia, su capacidad y potencialidad cazadora lo hacen el animal más poderoso de la tierra andina. Visión nocturna en oscuridad, olfato agudísimo, fuerza titánica y desplazamiento silencioso. Representa el poder de las huacas de los ancestros, de los poderosos y los fuertes.</p>
	<p>Símbolo de nieve</p> <p>Es la chacana, la cruz andina, La cruz cuadrada. Figura central en la simbología andina que combina la tripartición con la bipartición y la cuadrupartición. Chaka-hanan o chacana, el puente que une este mundo con el alto cosmos. La unidad y el equilibrio de los poderes contrarios. La unión de lo mortal con lo infinito. El juego de las diagonales con sus intersecciones en cuadrados inscritos a distancias controladas por módulos numéricos. El centro de orientación cósmica, los cuatro brazos que dividen y confluyen</p>
	<p>Símbolos redondos</p> <p>Representan a la luna, considerada como un Dios andino (Mama Quilla), elemento extraído de la cultura Inka.</p> <p>Las rayas al contorno de la luna representan el fuego, considerado símbolo de purificación.</p>



Pachacamac y su Mujer Pachamama tuvieron dos hijos mellizos que luego de múltiples transformaciones llegaron a ser El Sol - Inti y la Luna – Quilla, aunque en otros relatos Pachacamac es hijo del Sol. Otra distinta versión asegura que el sol y la luna se originaron en dos islas del lago Titicaca que hoy llevan su nombre y que Manco Capac y Mama Ocllo fueron sus hijos. En el Coricancha estaba colocado a la derecha (el lado distinguido de los poderosos y dominantes) de Viracocha flanqueado al otro lado por la Luna, en la izquierda, el lado menor.

Existen también versiones donde la pareja astral sol-luna que rigen el hanan pacha, no tienen el poder de crear y animar, son más bien divinidades ordenadoras y organizadoras. Ellos ordenan el tiempo y el espacio, el lugar de lo masculino y lo femenino. Administran la vida ritual y social, organizan las fuerzas de trabajo. Púnchao-Sol y Quilla-Luna adquieren una polifacética presencia en el panteón andino.



Vasija

Símbolo de la abundancia en el mundo andino, porque aquí era donde se guardaba los granos.



Ilustración 12 Templo de Balbanera

El templo de Balbanera, la primera del Ecuador en la antigua Riobamba fue destruida por varios terremotos y cada vez reconstruida. En 1797 se destruyó por completo (Egred, 2000).

1.9.9. PARÁMETROS EPICENTRALES EN LA ZONA DE ESTUDIO.

Obtenidos en base a intensidad son:

FECHA	HORA (LT)	LATITUD	LONGITUD	MAGNIT*	INTENCID**
1797-02-04	07h. 45m.	1.43 Sur	78.55 Oeste	8.3	11K

*Gutenberg-Richter. **Escala MSK

SISMOS ANTERIORES A 1797 EN LA ZONA EPICENTRAL

FECHA	HORA	EPICENTRO		MAGNITUD	INT
DIA- MES- AÑO	H. M. S.	Lat.	Lon.		MSK
1557-02-00	Xx:xx:xx.xx	-1.500	-78.500	5.7K	7
1640-00-00	Xx:xx:xx.xx	-1.430	-78.550	3.7K	4
1645-03-15	Xx:xx:xx.xx	-1.680	-78.550	7.0K	9

1645-04-02	Xx:xx:xx.xx	-1.680 -78.550	3.7K	4
1645-04-03	Xx:xx:xx.xx	-1.680 -78.550	3.7K	4
1674-08-29	Xx:xx:xx.xx	-1.700 -79.000	7.0K	9
1687-11-22	Xx:xx:xx.xx	-1.100 -78.250	6.3K	8
1698-06-20	06:00:00.00	-1.000 -78.300	7.7K	10
1698-06-22	11:00:00.00	-1.000 -78.300	3.7K	4
1698-06-28	11:00:00.00	-1.000 -78.300	5.7K	7
1698-07-05	Xx:xx:xx.xx	-1.000 -78.300	3.7K	4
1738-09-29	Xx:xx:xx.xx	-1.400 -78.800	3.7K	4
1739-04-10	Xx:xx:xx.xx	-1.900 -78.300	4.3K	5
1744-00-00	Xx:xx:xx.xx	-1.500 -78.600	5.7K	7
1745-00-00	Xx:xx:xx.xx	-1.400 -78.400	5.7K	7
1773-04-23	Xx:xx:xx.xx	-1500 -78.400	3.7K	4
1776-01-03	Xx:xx:xx.xx	-1.470 -78.440	4.3K	5
1777-06-17	Xx:xx:xx.xx	-1.470 -78.400		4
1786-04-18	10:30:00.00	-1.700 -78.800	3.7K	4
1786-05-10	15:00:00.00	-1.700 -78.800	6.3K	8
1786-05-22	21:30:00.00	-1.700 -78.800		3
1786-06-10	Xx:xx:xx.xx	-1.700 -78.800		3
1786-06-13	Xx:xx:xx.xx	-1.700 -78.700	4.3K	5
1786-06-23	02:30:00.00	-1700 -78.700	4.3K	5
1786-06-23	07:15:00.00	-1700 -78.700	3.7K	4
1786-09-05	Xx:xx:xx.xx	-1.700 -78.700	4.3K	5

1797-02-04	12:45:00.00	-1.430 -78.550	8.3K	11
1797-02-04	15:00:00.00	-1.430 -78.550	3.7K	4
1797-02-04	21:00:00.00	-1.430 -78.550	3.7K	4
1797-02-05	03:00:00.00	-1.430 -78.550		3
1797-02-05	04:00:00.00	-1.430 -78.550		3
1797-02-05	07:45:00.00	-1.430 -78.550	5.7K	7
1797-02-06	21:00:00.00	-1.430 -78.550	4.3K	5
1797-02-09	00:03:00.00	-1.430 -78.550		6
1797-02-20	Xx:xx:xx.xx	-1.430 -78.550		3

HISTORIA SÍSMICA DE LA ZONA EPICENTRAL

Las regiones más afectadas por el terremoto del 04 de febrero de 1797, se ubica en la parte central del valle interandino. Un análisis al mapa sísmico del Ecuador, nos muestra que la región interandina es la de mayor sismicidad, fuera de la zona de subducción en el litoral ecuatoriano.

TERREMOTOS DE INTENSIDAD > VIII EN LA ZONA EPICENTRAL

FECHA	EPICENTRO	INTENS	INTERVALO
1645-03-15	-1.58 -78.55	IX	
1674-08-29	-1.70 -79.00	IX	29 AÑOS
1687-11-22	-1.10 -78.25	VIII	13 AÑOS
1698-06-20	-1.00 -78.30	X	11 AÑOS
1757-02-22	-0.93 -78.60	IX	57 AÑOS
1786-05-10	-1.70 -78.80	VIII	29 AÑOS

1797-02-04	-1.43 -78.55	XI	11 AÑOS
1911-09-23	-1.70 -78.90	VIII	114 AÑOS
1949-08-05	-1.25 -78.37	X	38 AÑOS
1961-04-08	-2.05 -79.00	VIII	12 AÑOS

Fuente: Catalogo de Terremotos del Ecuador: Intensidades.

Escuela Politécnica

Nacional - Instituto Geofísico, VER ANEXO 1.

FECHA	MAGNITUD	EPICENTRO	INTERVALO
19 – 05 – 1964	8,0	Manabí	3 AÑOS
5 – 03 – 1987	6,9	Napo	23 AÑOS
2 – 10 – 1995	6,9	Morona Santiago	8 AÑOS
4 – 08 – 1998	7,1	Bahía de Caráquez	3 AÑOS
16 – 04 – 2016	7,8	Manabí, cantón Pedernales	18 AÑOS

Fuente: Catalogo de Terremotos del Ecuador: Magnitudes

1.9.10. FABRICACIÓN DE ADOBE EN NUESTRO MEDIO.

El conocimiento ancestral, nos permite saber y conocer acerca de la elaboración de adobe con el que se construía templos y viviendas de en el pasado.

William Balseca, Técnico de YACHAY jatun wasi, nos indicó que para la elaboración del adobe se empleaba materiales estabilizantes como la paja proveniente del páramo andino, majada de burro, llama, o caballo, tierra negra, en algunos casos se empleaba sangre de toro, madera de capulí, monte, o eucalipto, cabe señalar que el empleo de majada de caballo y el eucalipto se empleó después de la llegada de los españoles, puesto que este animal y tipo de madera no existía en América.



Ilustración 13 Molde para adobe de 20*20*60

1.9.10.1. MATERIALES

- 1) Seleccionaban la materia prima (tierra) que tenía que ser de un color negro.
- 2) Paja de paramo, seca
- 3) De ser el caso majada de animal, cualquiera que sea el caso (burro, llama, o caballo) debe estar seca
- 4) Moldes, estos podían ser de capili o aucalipto de 20*20*60 cm, Ilustración 13.
- 5) Agua
- 6) Zaranda

1.9.10.2. PROCESO CONSTRUCTIVO

- 1) Limpieza del sitio donde se va hacer los muros (mampostería)
- 2) Destinación de un sitio cerca de la obra para realizar la mezcla
- 3) Se toma el suelo suelto, y se la zarandeaba para sacar raíces, piedras que podría contener esta.
- 4) Realización de un almacigo compuesto de tierra, agua, se podía añadir uno de los dos elementos, la paja pisada y cortada o majada de animal seca
- 5) Se usa majada de animal esta debe ser disgregada para ser espolvoreada sobre la masa.
- 6) Se mezcla, hasta tener un cuerpo uniforme.
- 7) Esta pasta se la coloca dentro de los moldes de madera y se realiza un apisonamiento para lograr una compactación del adobe y eliminar los espacios vacíos.
- 8) Dejar secar de 3 o 4 días antes de colocar otro adobe encima.

Cabe señalar que este sistema es vulnerable a las inclemencias de tiempo (lluvias)

No es un material que funcione adecuadamente al sismo, puesto que no está reforzado con ningún otro material que contrarreste la flexión.

No posee un aislamiento del suelo natural hacia el adobe.

Faltan estudios al respecto, puesto que no existía una forma estandarizada de fabricación ni de tamaño del adobe.

1.9.11. CONSTRUCCIONES TRADICIONALES DE ADOBE Y TAPIAL

Hay que considerar que estudios más avanzados a este tipo de edificaciones son de Perú, y la información levantada por el proyecto CERESIS

1.9.11.1. TIPOLOGÍA

En nuestro medio, las edificaciones en tierra son de la región sierra, predominantes en las zonas altas del páramo andino, se las puede encontrar de una o más plantas.

Algunas de estas viviendas de tierra carecen de cimentación, otras veces la cimentación y el sobre cimiento son de piedra (piedra asentada con barro) y rara vez la cimentación es de hormigón ciclópeo.

El techado es de una o dos aguas y está compuesto por tijeras de madera tallada o troncos, en ocasiones también hallamos techos de dos aguas de segundo nivel cercha de madera, tablillas, y estera, y teja artesanal. (San Bartolome, Quiun, & Silva, 2014)

1.9.11.2. RECONOCIMIENTO DEL SUELO.

El tipo de suelo (tierra) con el que se debe fabricar adobes debe tener un rango del 20 y 30 % de arcilla, se debe mantener este parámetro debido a la contracción que sufre al momento del secado, de no cumplir con este parámetro en el caso que estuviera en un rango

superior de arcilla causaría un agrietamiento, y si el suelo no contuviese arcilla, este se disgregaría con mucha facilidad, lo que causaría poca resistencia, y falta de adherencia.

Para esto se realizan tres pruebas de campo: (San Bartolome, Quiun, & Silva, 2014)

LA PRUEBA DE LA BOLITA.



Ilustración 14 Ensayo de la Bolita

Que consiste en la preparación de bolitas de barro y se dejan secar por 24 horas, luego se presionan con los dedos, si se pulveriza quiere decir que este suelo contiene mucha arena, y si la bolita no se pulveriza es porque el suelo contiene mucha arcilla, el suelo debe fracturarse en trozos grandes para que sea el adecuado. (San Bartolome, Quiun, & Silva, 2014), Ilustración 15

PRUEBA DE SEDIMENTACIÓN.

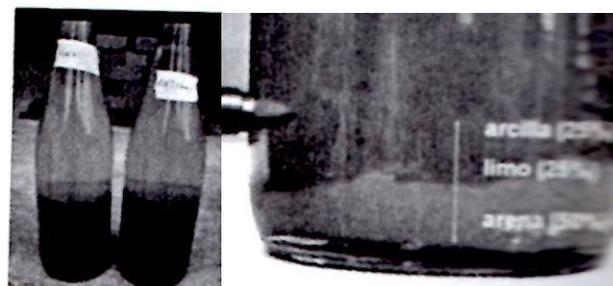


Ilustración 15 Prueba de Sedimentación

Se coloca el suelo en una botella con agua y se deja reposar por 24 horas, luego se miden las capas de cada material (arcilla, limo, arena). (San Bartolome, Quiun, & Silva, 2014)

PRUEBA DE RODILLO.



Ilustración 16 Ensayo de Rodillo

Hacemos un rodillo de barro, si son de 5 a 15 cm, la tierra es buena, si se rompe antes de los 5 cm, el suelo no sirve, si supera los 25 cm, se debe agregar arena. (San Bartolome, Quiun, & Silva, 2014)

TAMIZADO



Ilustración 17 Tamizado del suelo

El suelo no debe contener piedras, ni residuos orgánicos, por lo que se debe tamizar el suelo con la malla de 3/8 de pulgada, el material retenido por la malla debe ser rechazado. (San Bartolome, Quiun, & Silva, 2014)

FABRICACIÓN DE ADOBES



Ilustración 18Fabricación de moldes

Se debe fabricar moldes de madera, para que el adobe no muestre mucha irregularidad en la cara de asentamiento, el grosor de las juntas del mortero será mayor a 1 cm lo que reduce la resistencia de manera considerable a cortante en el muro. (San Bartolome, Quiun, & Silva, 2014)

PREPARACIÓN DEL SUELO

Al suelo ya tamizado (tierra) se lo apila dándole una forma de volcán, para votar agua, hasta formar un barro, al removerlo con una lampa y lo dejamos reposar por un día para que la arcilla se humedezca, al día 2 se debe agregar paja (de trigo o grama) de una longitud no mayor de 5cm en una relación 1 de paja 5 de tierra, el objetivo que cumple la paja con este proceso es el de controlar el fisura miento por contracción del secado. (San Bartolome, Quiun, & Silva, 2014)

FABRICACIÓN DEL ADOBE

La masa de barro que cabe en las manos debe lanzarse con fuerza al interior del molde hasta que esta sobresalga del molde, a este se lo rasantea con la ayuda de una regla o de un objeto plano, para luego ser desmoldado.



Ilustración 19Fabricación de Adobes

SECADO Y APILADO

Trascurrido unos tres días, los adobes deber ser colocados de canto, para lograr un buen secado esto debe mantenerse por una semana, transcurrido este tiempo se los puede apilar.

Una vez que transcurran 28 días se lo podría utilizar en la construcción. (San Bartolome, Quiun, & Silva, 2014)

1.9.12. CONSTRUCCIÓN DEL MURO DE TAPIAL.

1.9.12.1. Preparación del suelo



Ilustración 20Preparación del Suelo

La preparación del suelo es la misma que la del adobe, de no ser por la parte que a esta no se le debe hacer barro, si no debe esparcirse, de tal modo que la humedad optima antes de la fabricación este en un 8%.

Para saber si la muestra tiene la cantidad correcta de humedad se le realiza una prueba de campo, se le toma una muestra a la que se le hace una bola del tamaño de una mano, y se le suelta en caída libre de una altura de 1.10m aproximadamente, el modo en que termine la muestra es la que determina la cantidad de humedad, si está al caer no se disgrega, y se mantiene toda unida significa que esta sobre saturado, exceso de agua, si al caer se disgrega en partes muy pequeñas, quiere decir que la muestra está muy seca, la correcta es que al soltar se disgrega en trozos de tamaño mediano. (San Bartolome, Quiun, & Silva, 2014)

1.9.12.2. MOLDES

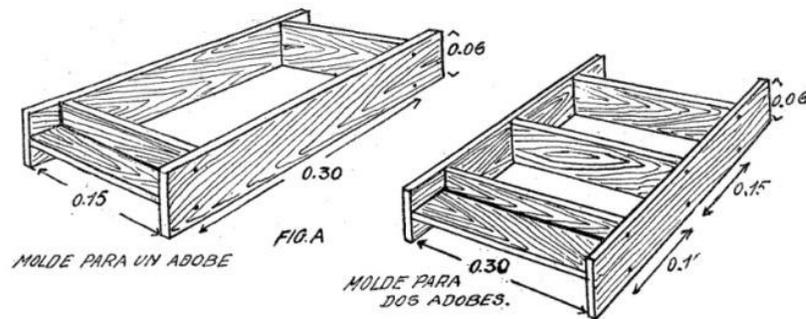


Ilustración 21 Moldes

Existen diferentes tipos de moldes, el más recomendable es uno que se ha venido utilizando en Chile, se lo conoce como el molde Huánuco, este consta de tableros que apoyan en plantillas metálicas ajustados con pernos que van en las partes exteriores. (San Bartolome, Quiun, & Silva, 2014)



Ilustración 22 Moldes en Serie

1.9.13. FALLAS TÍPICAS EN VIVIENDAS DE ADOBE Y TAPIAL

Las construcciones de adobe y tapial son vulnerables a los movimientos telúricos, esto puede atribuirse principalmente a su poca resistencia a la tracción y a la falta de adherencia entre el adobe o tapias.

1.9.13.1. FALLA POR FLEXIÓN:

Las fuerzas sísmicas que actúan sobre los muros producen esfuerzos de tracción en los encuentros de muros transversales, en las esquinas superiores se generan grietas en su parte superior, ocasionando la separación de los muros.

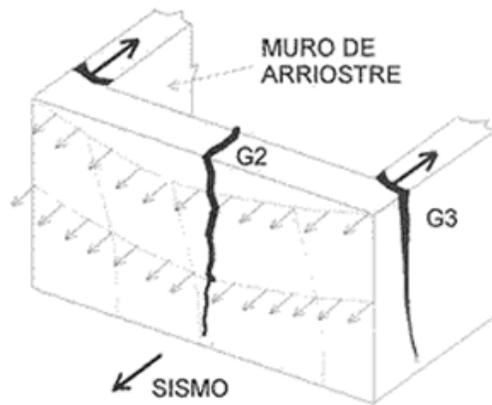


Ilustración 23 Fallas Típica por Sismo, Flexión

1.9.13.2. FALLAS POR CORTE:

Cuando las fuerzas horizontales actúan paralelas al plano del muro generan grietas por esfuerzo cortante, estas suelen presentarse de forma diagonal en las juntas de los adobes, tanto de forma vertical como horizontal, en caso del tapial genera un desplazamiento en las juntas dividiéndolo en bloques provocando una falla por volteo.

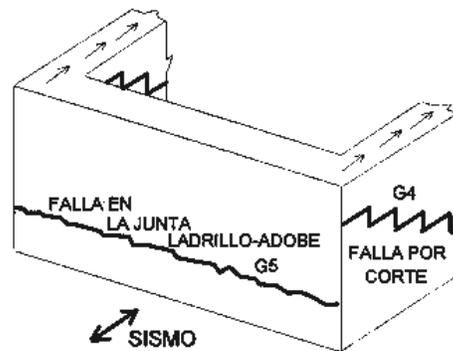


Ilustración 24 Falla Típica por Sismo, Corte

1.9.13.3. FALLA POR VOLTEO:

Una vez separados los muros debido a la falla en las uniones, estos que serán sometidos a grandes fuerzas sísmicas. Estas fuerzas generan momentos actuantes que serán contrarrestados por el peso de los muros. Si el momento actuante es mayor al resistente, el muro colapsa. (Gutiérrez Lourdes, 2003)

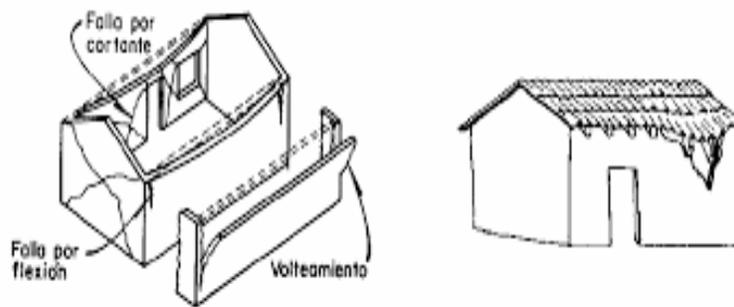


Ilustración 25 Falla Típica por Sismo, Volteo

1.9.14. COMPORTAMIENTO SÍSMICO

Los daños que se presentan en las edificaciones de adobe se pueden explicar de la siguiente manera:

1. La gran masa que poseen, (a mayor masa, mayor fuerza sísmica)
2. Falta de control de la mano de obra, lo que provoca deficiencias en el proceso constructivo.
3. Falta de reforzamientos en los sitios donde se producen las fallas frágiles.
4. La mala calidad del material, un muro de adobe confinado resiste la décima parte del esfuerzo cortante.
5. La falta de conexión entre muros, mochetas, conexiones dentadas, estas no son suficientes para evitar un desgarramiento.
6. La falta de mantenimiento de las viviendas, la humedad, socavamiento, provocan deficiencias en la estructura de la vivienda. (San Bartolome, Quiun, & Silva, 2014)

CAPITULO II.

2. METODOLOGÍA

Para desarrollar el presente proyecto se aplicara tanto trabajos de campo y de oficina en investigación mediante la metodología descriptiva, ya que se realizara el trabajo de campo donde se visualizaran y anotaran o describirán la información necesaria para el estudio, para posteriormente en oficina realizar el análisis de las mismas, además se emplearan procedimientos apropiados para la evaluación de la estructura en función al material en que se encuentra construido y sus elementos arquitectónicos.

Se aplicó técnicas cuantitativas pero principalmente técnicas cualitativas, ya que mucha dela información no refleja valores cuantificables sino más bien nos refleja características que deben ser detalladas y explicadas para su comprensión.

2.1 TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio de investigación tiene como finalidad colaborar a la preservación de la edificación, analizar su comportamiento ante un sismo, y apoyar a las alternativas habitacionales actuales de nuestro país, por lo cual se trata de un estudio procedimental y de campo.

2.2 POBLACIÓN DE LA MUESTRA

No se aplica a este estudio, por tratarse del análisis de una sola edificación, como es del templo de Balbanera, construida en 15 de Agosto de 1534 ubicada en la provincia de Chimborazo, cantón Colta, parroquia de Cicalpa.

2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Las variables, serán identificadas, cuantificadas, inventariadas, de forma minuciosa, con dimensiones, identificando fallas existentes en la estructura, con la ayuda hojas de cálculo de Excel, fotografías para facilitar el manejo de la información, y lograr los resultados deseados.

Item	Descripción	Dimensiones			Problema	Observación
		A	b	c		
1	Estructura y arquitectura	Configuración estructural	Características Arquitectónicas		Técnicas constructivas	
2	Materiales utilizados	Características de los materiales	Procedencia de los materiales	Calidad de los materiales	Estudio de los materiales	
3	Características ambientales	Geología	Climas	Ubicación geográfica	La influencia de los factores ambientales en la estructura	

Item	Descripción	Dimensiones			Problema	Observación
		A	B	c		
1	Comportamiento sísmico de la estructura	Configuración estructural	Los materiales	Factores ambientales	Peligrosidad sísmica de la estructura	
2	Estado de preservación.	Arquitectura	Factores ambientales	Materiales	Técnicas de restauración apropiadas.	

2.4 PROCEDIMIENTOS

- Identificación y revisión bibliográfica de la historia de la edificación, templo de Balbanera.
- Ubicación e inspección visual de la edificación.
- Socialización con el párroco del cantón Colta, testimonios de pobladores de la zona.

- Determinar el área de investigación mediante un levantamiento planimétrico, y levantamiento arquitectónico.
- Levantamiento de la información, mediante un análisis crítico de la edificación, toma de medidas, elaboración de planos estructurales.
- Tabulación de datos, con apoyos fotográficos, en esta fase se determinara el estado de la estructura en la actualidad
- Se realizara un compendio de toda la información resumida en hojas de cálculo Excel que nos permitirá realizar un análisis a la estructura.
- Realizar el desarrollo del informe y aprobación, en esta etapa toda la información obtenida deberá ser clara para elaboración de la tesis.

2.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

Los datos obtenidos de la caracterización y análisis estructural de la edificación, mediante técnicas y metodología antes mencionada, nos permitirán obtener datos confiables y veraces con la ayuda de planos y tablas.

CAPITULO III

3. RESULTADOS

3.1 DATOS GENERALES

Los datos recopilados en campo para el presente estudio son los siguientes:

TABLA 5.- Datos generales del Templo de Balbanera

TOMA DE DATOS DE LA INSPECCIÓN	
1	IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN
	Nombre del templo: Balbanera Provincia: Chimborazo
	Estilo: Barroco – funcionada con la cultura Puruhá. Cantón: Colta
	Longitud (y): 9809330 Ruta: En la intersección de las vías Riobamba - Cuenca y Guayaquil
	Latitud(x): 748420
2	DATOS GENERALES
	Altura de la fachada: 10.50 m Puerta de acceso: 2.20 x 3.20 m
	Longitud de la fachada: 9.15 m Ventanales del templo: 5 ventanas
	Espesor de la fachada: 1.50 m Ancho del jardín: 5.70 m
	Longitud de todo el templo: 30.00 m Longitud del jardín: 30.00 m
	Espesor de las paredes de adobe: 1 m Ancho dela sacristía: 4.80 m
	Altura del altar: 2.90 m Longitud de la sacristía: 5.90 m
	Longitud del altar: 4. 40 m Puerta de acceso alasacris: 1.55 x 2 m
	Espesor del altar: 3.00 m Ventana de la sacristía: 1.10 x 140 m

	Ancho del atrio: 5:10 m	Puerta acc al convento: 1.65 x 2.34 m
	Longitud del atrio: 25 m	

Elaborado por: Juan Sampedro.

El estudio realizado se analizó los siguientes aspectos:

- Características técnicas
- Estado de conservación
- Descripción del daño

Para poder obtener esta información se utilizó el formulario de las fichas descritas anteriormente.

3.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Constituida por piedra labrada blanca pishilata, adobe, madera de capulí y teja.

ESTADO DE CONSERVACIÓN:

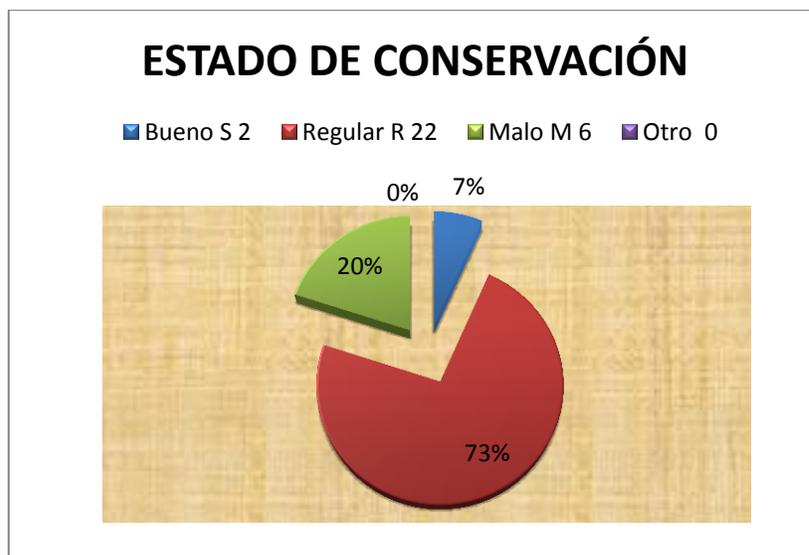


Grafico 1 Estado de Conservación del Templo

3.3 DAÑOS:

Los daños que se presentaron son:

- Erosión
- Bordes rotos
- Recubrimientos
- Socavación
- No aplomo
- Descamación (cáncer de piedra)
- Presencia de vegetación y hongos

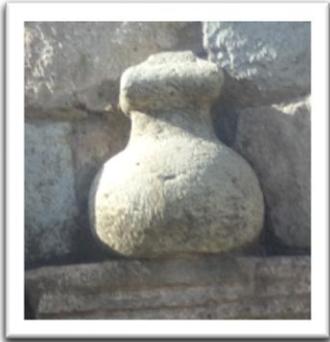
Los resultados obtenidos se los describe a continuación en función del elemento que lo constituye

3.3.1. FACHADA:

Ficha: 0001	Imagen:
Espacio.- Ángel, labrados en piedra	
Características técnicas.- Constituida por piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Su estado es regular	
Daños que se han presentado.- Erosión, no está aplomo, las esquinas rotas.	

Ficha: 0002	Imagen:
Espacio.- Ángel, labrado en piedra pishilata	
Características técnicas.- Constituida por piedra blanca	
Estado de conservación.- Su estado es regular	
Daños que se han presentado.- Erosión, no aplomo	

Ficha: 0003	Imagen:
Espacio.- Vasijas, labradas en piedra pishilata	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca	
Estado de conservación.- Estado regular	
Daños que se han presentado.- Erosión y esquinas rotas	

Ficha: 0004	Imagen:
Espacio.- Vasijas, labradas en piedra pishilata	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca	
Estado de conservación.- Estado regular	
Daños que se han presentado.- Erosión y esquinas rotas	

Ficha: 0005	Imagen:
Espacio.- Sello, llaves de san pedro, labrada en piedra	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Estado malo	
Daños que se han presentado.- Erosión y esquinas rotas	

Ficha: 0006	Imagen:
Espacio.- Angelito, labrada en piedra	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Estado regular	
Daños que se han presentado.- Erosión	

Ficha: 0007	Imagen:
Espacio.- Pila, labrada en piedra	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Estado regular	
Daños que se han presentado.- Erosión, socavación	

Ficha: 0008	Imagen:
Espacio.- Puma, labrada en piedra	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Estado regular	
Daños que se han presentado.- Erosión y borde roto	

Ficha: 0009	Imagen:
Espacio.- Cáliz, labradas en piedra	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Estado regular	
Daños que se han presentado.- Erosión	

Ficha: 0010	Imagen:
Espacio.- Cello familiar, labradas en piedra	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Estado malo	
Daños que se han presentado.- Erosión	

Ficha: 0011	Imagen:
Espacio.- Sagrado corazón, labradas en piedra	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Estado malo	
Daños que se han presentado.- Erosión	

Ficha: 0012	Imagen:
Espacio.- Cruz, labradas en piedra	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Estado regular	
Daños que se han presentado.- Erosión	

Ficha: 0013	Imagen:
Espacio.- Cello de iglesia católica, labradas en piedra	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Estado regular	
Daños que se han presentado.- Erosión y bordes rotos	

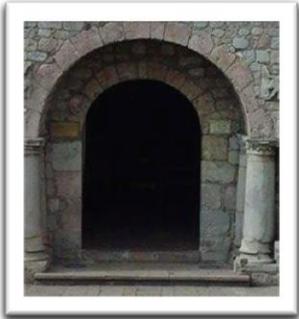
Ficha: 0014	Imagen:
Espacio.- Chacana, labrada en piedra	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Estado bueno	
Daños que se han presentado.- Erosión	

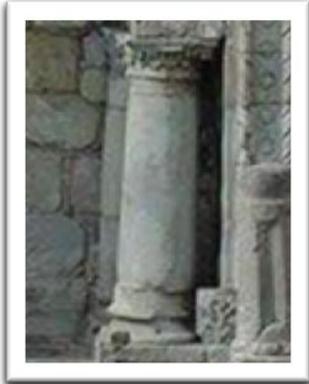
Ficha: 0015	Imagen:
Espacio.- Cello, ramas, labrada en piedra	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Estado regular	
Daños que se han presentado.- Erosión	

Ficha: 0016	Imagen:
Espacio.- Figura, labradas en piedra	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Estado regular	
Daños que se han presentado.- Erosión, esquinas rotas, figura incompleta	

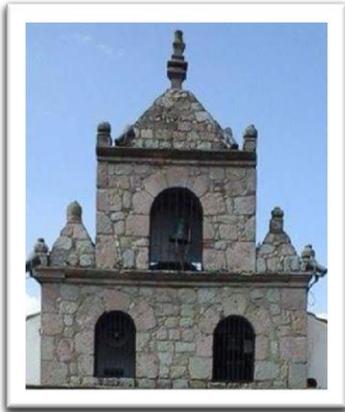
Ficha: 0017	Imagen:
Espacio.- Simboliza la Luna, labradas en piedra	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Estado malo	
Daños que se han presentado.- Erosión y bordes rotos	

Ficha: 0018	Imagen:
Espacio.- Simboliza la Luna, labradas en piedra	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Estado regular	
Daños que se han presentado.- Erosión y bordes rotos	

Ficha: 0019	Imagen:
Espacio.- Arco de medio punto, labrado en piedra	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Estado regular	
Daños que se han presentado.- Erosión	

Ficha: 0020	Imagen:
Espacio.- Columnas, labradas en piedra	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Estado malo	
Daños que se han presentado.- No aplomo, bordes rotos	

Ficha: 0021	Imagen:
Espacio.- Columnas, labradas en piedra	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Estado malo	
Daños que se han presentado.- No aplomo, bordes rotos	

Ficha: 0022	Imagen:
Espacio.- Timpano labrado en piedra	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Regular	
Daños que se han presentado.- Erosión	

3.3.2. ALTAR:

Ficha: 0023	Imagen:
Espacio.- Altar, labradas en piedra	
Características técnicas.- Construida en piedra blanca pishilata	
Estado de conservación.- Estado Bueno	
Daños que se han presentado.- Erosión.	

3.3.3. FACHADA LATERAL DERECHA:

Ficha: 0024	Imagen:
Espacio.- Muros	
Características técnicas.- Adobe	
Estado de conservación.- Estado regular	
Daños que se han presentado.- No aplomo, erosión, Presencia de vegetación.	

Ficha: 0025	Imagen:
Espacio.- Ventanas	
Características técnicas.- Madera y vidrio	
Estado de conservación.- Estado regular	
Daños que se han presentado.- Recubrimiento deteriorado	

3.3.4. FACHADA LATERAL IZQUIERDA:

Ficha: 0026	Imagen:
Espacio.- Muros	
Características técnicas.- Adobe	
Estado de conservación.- Estado regular	
Daños que se han presentado.- Recubrimiento deteriorado	

Ficha: 0027	Imagen:
Espacio.- Ventanas	
Características técnicas.- Madera y vidrio	
Estado de conservación.- Estado regular	
Daños que se han presentado.- Recubrimiento deteriorado	

3.3.5. FACHADA DE LA SACRISTIA:

Ficha: 0028	Imagen:
Espacio.- Muros	
Características técnicas.- Adobe	
Estado de conservación.- Estado regular	
Daños que se han presentado.- Recubrimiento deteriorado	

Ficha: 0029	Imagen:
Espacio.- Ventanas	
Características técnicas.- Madera y vidrio	
Estado de conservación.- Estado regular	
Daños que se han presentado.- Recubrimiento deteriorado, vidrio roto	

3.3.6. CUBIERTA DEL TEMPLO:

Ficha: 0030	Imagen:
Espacio.- Vigas, Tirante, Correas	
Características técnicas.- Madera de capulí	
Estado de conservación.- Estado regular	
Daños que se han presentado.- Recubrimiento deteriorado, tejas sueltas, rotas.	

Toda esta información se la puede verificar tanto en planos como en las fichas adjuntas en anexos (fichas de levantamiento)

3.4 ENSAYOS:

De manera cuantitativa, los componentes químicos de cada material, que se ha utilizado en la construcción del templo de Balbanera.

Del análisis realizado con el microscopio electrónico de barrido del Instituto de ciencia, investigación, tecnología y Saberes de la Universidad Nacional de Chimborazo se obtuvieron los siguientes resultados sobre la composición de los materiales

3.4.1 FACHADA DEL TEMPLO:

La fachada está conformada con piedra de las siguientes características:

Piedra blanca pishilata						
O	Si	Al	C	Fe	Ca	Na
63.58	12.98	12.51	8.18	1.25	0.57	0.93

Piedra roja pishilata								
O	Si	Al	Fe	Na	K	Ca	Ti	Mg
72.32	17.82	3.70	1.51	2.26	0.44	0.34	0.22	0.40

3.4.2 MUESTRA DE LA JUNTA DE LA FACHADA:

El mortero de unión denominado argamasa cuenta con las siguientes características:

Junta					
O	Ca	C	Si	Al	Na
62.08	17.31	18.03	1.56	0.57	0.45

3.4.3 MUROS DE ADOBE:

Los muros son de del templo de Balbanera son de adobe, conformada por tierra como materia prima, y tiene las siguientes características:

Adobe								
O	Si	Al	Fe	Mg	Na	K	Ca	Ti
72.36	14.76	7.06	1.49	1.62	1.47	0.71	0.39	0.14

3.4.4 RECUBRIMIENTO:

El recubrimiento enlucido, tiene las siguientes características:

Enlucido								
O	Si	Al	Ca	C	Fe	Na	Cl	K
53.20	15.09	9.98	6.69	12.34	1.07	1.07	0.32	0.25

3.4.5 CUBIERTA

La cubierta, compuesta por Madera de capulí, teja de barro cocido con las siguientes características.

Madera (capulí)		
C	O	F
71.86	27.75	0.39

Teja (barro cocido)								
O	Si	Al	Fe	Ca	Na	K	Mg	Ti
68.75	16.97	7.96	1.65	1.16	1.94	0.66	0.72	0.23

3.5 ENSAYO DE ESCLERÓMETRO O MARTILLO DE REBOTE

Realizado el 2016-06-14, en las inmediaciones del laboratorio de Ingeniería “Civil” de la Universidad Nacional de Chimborazo.



Ilustración 26 Ensayo con Esclerómetro a una piedra Pishilata.

Punto	Rebote	Resistencia (Kg./cm ²)	Observaciones
1	46	390	Piedra a +90°
2	37	245	
3	41	310	
4	34	200	
5	39	280	
6	39	280	
7	38	260	
8	40	295	
9	38	260	
10	35	218	
Promedio	38.7	273.8	

Tabla 1 Ensayo 1 del Martillo de Rebote a Una Piedra Pishilata

Según el ensayo esclerométrico, se pudo comprobar que el elemento analizado tienen la siguiente resistencia en promedio de: 273.8 Kg./cm².

3.6 ENSAYO A CORTE

<i>área del adobe</i>				
Testigo	a	b	Área	Kg
T1	0.5	0.12	0.0600	11.36
T2	0.5	0.12	0.0600	5.45
T3	0.5	0.12	0.0600	8.00
T4	0.5	0.12	0.0600	9.09
T5	0.5	0.12	0.0600	5.45
T6	0.5	0.12	0.0600	7.27
T7	0.5	0.12	0.0600	1.82
Promedio			0.0600	6.92
Resistencia			115.33	

La resistencia a corte es de: 115.33 kg/Cm²

3.7 ENSAYO A COMPRESIÓN

Ensayo a Compresión				
Testigo	a	b	Área	Resistencia (Kg)
M1	0.2	0.2	0.04	7.727
M2	0.2	0.2	0.04	6.818
M3	0.2	0.2	0.04	8.000
M4	0.2	0.2	0.04	7.500
M5	0.2	0.2	0.04	6.091
Promedio			0.04	7.227
Resistencia			180.682	

La resistencia a la compresión es de: 180.682 Kg/Cm²

CAPITULO IV

4. DISCUSIÓN

El Ecuador presenta una serie de “vulnerabilidades” al estar ubicado en una zona de alto riesgo sísmico, indicado por los técnicos del Instituto Geofísico de la Politécnica Nacional (IGPN).

La Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) no toma en cuenta a las edificaciones ancestrales (adobe) siendo estas aun producto de habitabilidad, y muchos por ser del periodo republicano son bienes tangibles que se encuentran inventariadas, por el Instituto de Patrimonio Cultural (INPC).

Por lo antes descrito, realizamos una comparación entre el templo de Balbanera, basado a la Norma peruana y la ecuatoriana.

4.1 COEFICIENTES DE ZONA SÍSMICA DE ECUADOR.

Zonificación Ecuador

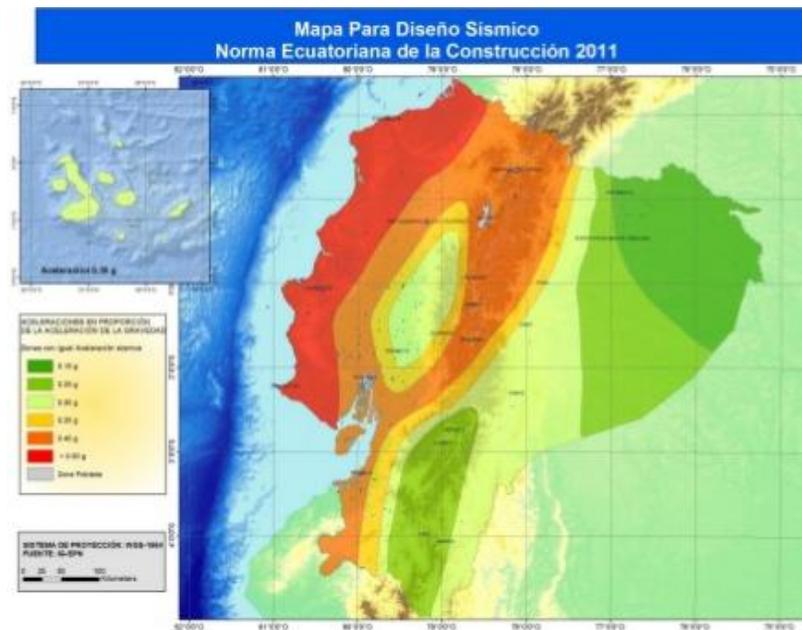


Grafico 2 Fuente: Norma ecuatoriano de construcción NEC - 11

Z I	Z II	Z III	Z IV	Z V	Z VI
0,15	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50

4.2 COEFICIENTES DE ZONA SÍSMICA DE PERÚ.

Zonificación Perú



Grafico 3 Zonificación de Perú, Norma E-080

Z I	Z II	Z III
0,10	0,15	0,20

Los coeficientes de aceleración en la norma ecuatoriana de la construcción son mayores que en el reglamento nacional de construcciones Perú, mismas que se puede evidenciar en las imágenes y cuadros anteriores.

Las estructuras de adobe, no reforzadas son sensibles a sismos, por lo tanto vemos la necesidad de comparar a la edificación con una norma de construcción, a la falta de norma de edificaciones en adobe en el Ecuador, comparamos la edificación con la norma peruana E-080.

4.3 TEMPLO DE BALBANERA.



Ilustración 27 Templo de Balbanera

Norma E – 080	Balbanera	
	Cumple	No cumple
Protección de construcciones de adobe		
Recubrimientos resistentes a la humedad	X	
Cimientos y sobre cimientos	X	
Veredas perimetrales	X	
Aleros	X	
Sistemas de drenaje adecuados		X

4.4 TIPOS DE AMARRE EN ENCUENTRO DE MUROS DE ADOBE CON O SIN REFUERZO, NORMA E- 080

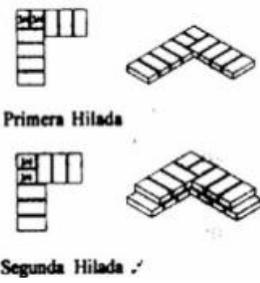
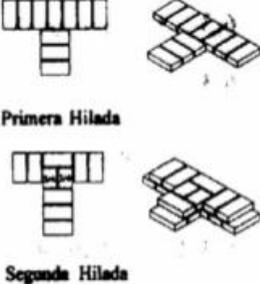
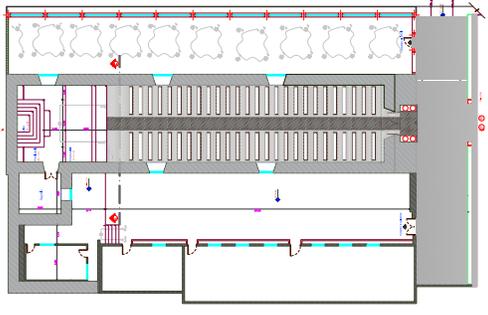
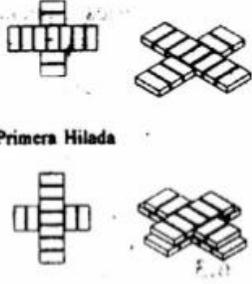
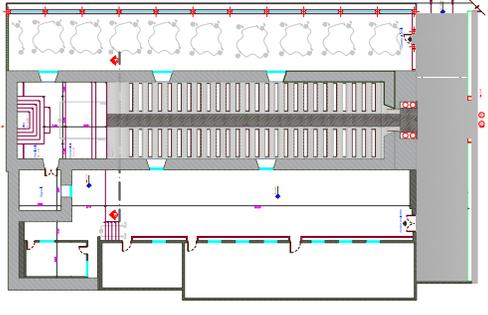
TIPO DE ENCUENTRO	MUROS NO REFORZADOS	BALBANERA AMARES Y TIPO
En L	 <p>Primera Hilada</p> <p>Segunda Hilada</p>	
En T	 <p>Primera Hilada</p> <p>Segunda Hilada</p>	
En X	 <p>Primera Hilada</p> <p>Segunda Hilada</p>	

Tabla 2 TIPOS DE AMARRE EN ENCUENTRO DE MUROS DE ADOBE NORMA E – 080

CONFIGURACION DE MUROS SIN REFUERZO

L	T	X
5	1	0

4.5 PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

BALBANERA - FACHADA



Ilustración 28 Fachada Lateral Derecha, Templo de Balbanera

NORMA PERUANA E -080

Profundidad de cimentación

TIPO	DESCRIPCIÓN	FACTOR S
I	Rocas o suelos muy resistentes con capacidad portante admisible > 3 kg/cm ²	1,0
II	Suelos intermedios o blandos con capacidad portante admisible > 1 kg/cm ²	1,2

No se puede evidenciar la cimentación, debido a la presencia de hormigón en los perímetros de la edificación.

4.6 SISTEMA ESTRUCTURAL EN CUBIERTAS

BALBANERA



Ilustración 29 Cubierta del Templo de Balbanera

Norma E-080

• TECHOS

- Livianos
- Evitar concentración de esfuerzos y empujes laterales
- Considerar pendientes, impermeabilidad, aislamiento térmico y longitud de aleros



Ilustración 30 Cubierta con Estructura de Caña

El templo de Balbanera, posee una cubierta, en madera y teja, por lo que no cumple con esta norma, al ser de materiales más pesados.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Se definió que los materiales utilizados son propios de la zona, que se han mantenido, así como la madera (capulí), empleada en la cubierta, tierra, piedra de los páramos, recuperada y reutilizada del antiguo Riobamba.
- Los elementos de amarre o empalme del templo son en L y en T, estos no cuentan con reforzamiento de ningún tipo que ayude a soportar fallas por corte en muros, lo que evidencia la vulnerabilidad del templo.
- Su configuración corresponde a una estructura de grandes luces y muros de hasta 8,37 metros de altura, lo que conlleva a la falla a pandeo de sus elementos.
- Se definió el mestizaje cultural y religioso, por las huellas dejadas por este que van más allá de la población, y han quedado sentadas en el trabajo artesanal de las piedras labradas, en la que se expresa la cosmovisión detallada en cada elemento constituido en la fachada del templo, misma que a sido documentada.
- La falta de una norma local referente a la restauración y de las estructuras patrimoniales, ha limitado el trabajo a realizar por adaptaciones de procedimientos y normas extranjeras, a nuestro medio, mismos que deben ser revisados por técnicos del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, (INPC), para que correspondan adecuadamente a las necesidades del templo.

- Se puede concluir con este estudio, con base en los resultados que las técnicas constructivas utilizadas en el templo de Balbanera pueden ser estandarizadas como se pudo visualizar al analizarlo con la normativa previa. Por tanto la metodóloga constructiva identificada en el templo de Balbanera pueden ser rescatada en una normativa local.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer convenios con el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC), para tener mayor eficiencia y mayor amplitud en proyectos que involucren bienes patrimoniales.
- Dentro de la cátedra de ensayo de materiales, se debe trabajar con materiales propios de la zona andina, para fomentar el rescate de las metodologías andinas.
- Destacar la importancia de las edificaciones patrimoniales y sus técnicas de restauración, manteniendo procedimientos y materiales propios de la construcción.

CAPITULO VI.

6. PROPUESTA.

6.1 TITULO DE LA PROPUESTA

Parámetros básicos para la elaboración de una metodología de diseño y reforzamiento de construcciones de adobe.

6.2 INTRODUCCIÓN

En la antigüedad, las primeras casas y ciudades se construyeron con tierra cruda, en la actualidad para levantar nuestros hogares empleamos materiales de difícil reciclaje que incorporan materiales tóxicos, por tal motivo es necesario la reivindicación y sencillez de las edificaciones en barro.

La tierra está disponible en cualquier lugar y en abundancia, además muestra múltiples ventajas:

- Es un material inicuo, no contiene ninguna sustancia toxica
- Facilidad de obtención, en cualquier parte, prácticamente cualquier tipo de suelo es útil para construir.
- Su construcción es sencilla y poco gasto energético
- Su obtención es respetuosa, no lleva asociados problemas con la deforestación, o de minería extractiva que implica a otros materiales constructivos
- Excelentes propiedades térmicas, propiedad conocida como inercia térmica.
- Propiedad de aislamiento acústico, puesto que los muros de tierra transmiten mal las vibraciones sonoras.

- La tierra es un material inerte que no se incendia, pudre o recibe ataques de insectos
- Es un material por naturaleza traspirable, los muros permiten la regulación natural de la humedad del interior, de modo que se evitan las condensaciones.

6.3 OBJETIVOS

6.3.1 GENERAL

Definir los parámetros básicos que influyen en una construcción de adobe.

6.3.2 ESPECIFICO

- Revisar normativas de países andinos, referente a construcciones de adobe.
- Consultar técnicas de reforzamiento de estructuras de adobe.
- Analizar la compatibilidad de metodologías existentes con las construcciones de nuestro país.

6.4 FUNDAMENTACIÓN CIENTIFICA – TÉCNICA

6.4.1 COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO REFORZADAS

El conocer el comportamiento sísmico de las viviendas de adobe existentes es de suma importancia, porque nos permite ubicar zonas críticas que deben reforzarse.

En los diversos terremotos que han sacudido el territorio ecuatoriano, las diferentes edificaciones han demostrado tener un mal comportamiento, por lo cual estas han colapsado de una forma muy rápida, incluso ante sismos moderados, lo que ha provocado pérdidas humanas y económicas.

Los daños provocados por sismos se producen por:

- La gran masa que tiene (a mayor masa, mayor fuerza de inercia sísmica).
- La baja calidad de la construcción (falta de control en la mano de obra).
- La ausencia de refuerzo, lo que conlleva a tener fallas frágiles.
- La baja resistencia de los materiales (un muro de adobe resiste la décima parte del refuerzo cortante de rotura del mismo muro hecho con ladrillos).
- Falta de elementos de conexión entre muros (las conexiones dentadas o con mochetas de amarre, no son suficientes como para evitar un desgarramiento).
- El escaso o nulo mantenimiento de la vivienda. Principalmente la humedad que es enemigo de las edificaciones en tierra, en especial cuando carecen de sobrecimiento y cobertura de cemento. La socavación del muro podría controlarse con un zócalo hecho con un mortero de cemento

6.4.2 FALLAS SÍSMICAS EN VIVIENDAS TRADICIONALES DE ADOBE.

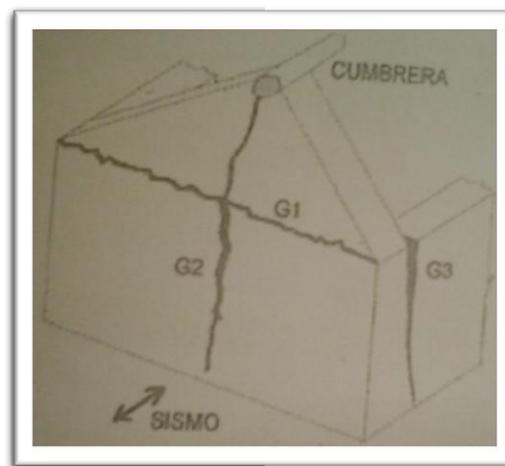


Ilustración 31 Grietas en los Muros por Acciones Sísmicas Perpendiculares al Plano

La grieta G1, se produce en la base del triángulo superior que conforma al tímpano (utilizado para formar las caídas a dos aguas de la cubierta), la cual termina desplomándose por los empujes que genera la viga cumbre.

Las grietas G2 y G3 son las que inicialmente se forman en estas edificaciones, estas grietas se deben principalmente a las fuerzas sísmicas actuantes en dirección perpendicular al plano de los muros.

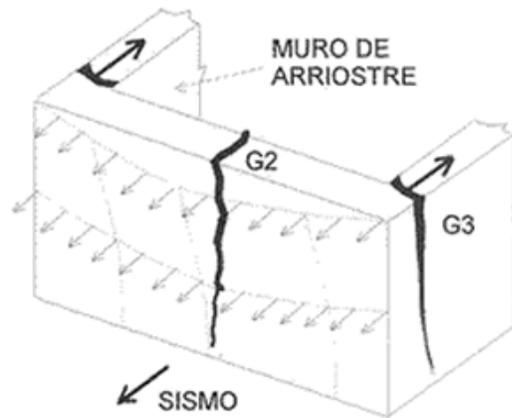


Ilustración 32 Deformación del Muro por Carga Sísmica Transversal

La grieta G3, se forma por desgarramiento vertical entre las paredes perpendiculares, y se produce por la mala transferencia de las fuerzas sísmicas entre muros, por la ausencia de vigas soleras y columnas de confinamiento.

Esto produce que la pared (muro) funcione como un elemento en voladizo, (isostático), terminando con el volteo del elemento.

Las grietas G2 y G3 corren de forma vertical y presentan una mayor abertura en la parte superior del muro puesto que es la zona de mayor deformación del muro.

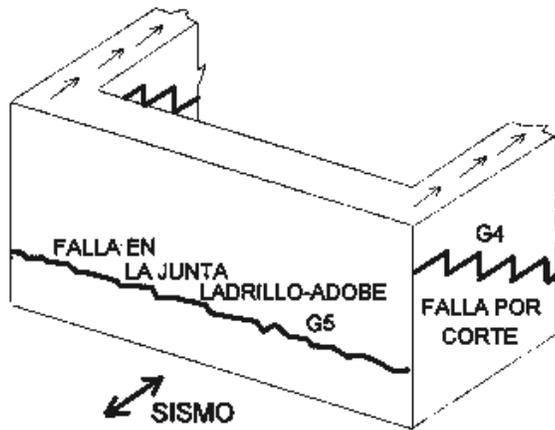


Ilustración 33 Otras Fallas en Muros de Adobe

Otro tipo de falla que se presenta en los muros es por fuerza cortante, estas fallas se presentan de forma escalonada a través de las juntas verticales y horizontales G4 y se debe a la poca adherencia que se desarrolla entre el mortero y el barro, por lo general estas se presentan después de las fallas G2 y G3

REFORZAMIENTO DE VIVIENDAS EXISTENTES DE ADOBE.

Entre los años 1994 y 2000 la agencia de cooperación técnica alemana (GTZ), CERESIS y la entidad latinoamericana PUCP, han estado desarrollando un proyecto de estabilización de construcciones de adobe existentes en los países andinos, con el objetivo de obtener un sistema de refuerzo sísmico sencillo y económico que permita retardar el colapso de las edificaciones de adobe.

ETAPA 1. EXPERIMENTACIÓN.

En esta etapa se analizaron varios sistemas de refuerzo, buscando controlar las fallas por flexión en la zona central de los muros y la falla por desgarramiento en las uniones

entre muros, para el efecto se emplearon ensayos dinámicos, (una mesa vibradora de muros a una escala real de sección transversal) tipo u.

REFUERZO CON TABLAS.

Se utilizaron tablas embutidas en las dos caras superiores del muro, simulando soleras, conectadas con alambre #8, pasadas por perforaciones hechas en el muro, y los agujeros tapados con mortero, en los ensayos a baja vibración los resultados fueron positivos, puesto que controlaron la flexión, pero a medida que aumento la vibración, colapso de manera frágil, descartando este sistema.

REFUERZO CON SOGA.

Se intentó simular a un tensor metálico mediante una sogá de ½" colocada en una ranura superior del muro, para luego ser taponada con mortero de cemento, este sistema no funciono ni a flexión central, ni transversal, por tal motivo esta tuvo que ser descartada.

REFUERZO CON MALLAS DE ALAMBRE #16 TRENZADO Y MALLA DE GALLINERO.

Se utilizó mallas de gallinero recubiertas con mortero de cemento, con alambre trenzado para sujetarlas, luego clavadas, pero no dio resultados, no se pudo controlar el agrietamiento por flexión o por desgarramiento.

REFUERZO CON MALLA ELECTRO SOLDADA.

La malla electro soldada dispuesta en forma cuadrada con una abertura de 3/4" y el alambre de 1mm de espesor.

Los ensayos de tracción realizados a la malla nos proporciona una resistencia de 220 kg por metro lineal, al principio se colocaba toda la malla sobre el muro y se la recubría con mortero de cemento, dándonos como resultado una resistencia sísmica excesiva. Para disminuir costos se enmalla franjas simulando vigas y columnas de confinamiento, las vigas de un espesor de 45 cm, y las columnas en las esquinas internas la malla se doblaba en dos sin cortes y por la cara externa se usan franjas horizontales, con anchos verticales de 90 cm que se traslapan 10 cm entre sí, estas se las conectaba con alambre #8 este pasa por perforaciones de 3 cm echas en la pares a cada 50 cm y tapadas con mortero.

Las mallas se fijan con clavos de 2 1/2" usando una chapa de madera o lata de cabeza de clavo, este sistema ante un sismo moderado dio buenos resultados, pero ante un sismo fuerte colapsa, pero dando tiempo a los ocupantes para que salgan, lo cual hace que cumpla con el objetivo del proyecto.

ETAPA 2. PROYECTO PILOTO

Se reforzó 20 viviendas en zonas sísmicas en Perú, y través del proyecto CERESIS se implementó en Ecuador, Bolivia, Venezuela, y Chile.

Cabe resaltar los siguientes aspectos.

- La malla vertical no necesita conectarse a la cimentación, puesto que los muros de adobe se deforman por la fuerza cortante.
- No se necesita desmontar las cubiertas, es decir la malla vertical abarca solo la altura libre del muro.
- En edificaciones de 2 pisos en tratamiento es diferente, se tiene que enmalla toda la primera planta por que la fuerza cortan es mayor en esta, y en la segunda se debe hacer por franjas.

EVALUACIÓN POST SISMO.

23 de junio del 2001(MW = 8.4) Arequipa, las edificaciones reforzadas mostraron fisuras, las viviendas no reforzadas se desplomaron.

15 de agosto del 2007 (MW = 8) Pisco, Las viviendas reforzadas no presentaron daños, las viviendas no reforzadas colapsaron.

6.5 REFUERZO PARA VIVIENDAS NUEVAS DE ADOBE.

REFUERZO DE GEO MALLA EN VIVIENDAS NUEVAS DE ADOBE.

Para esto se emplea una malla de polímero (geo malla), se recubre toda la edificación, incluyendo las vigas de solera y la cimentación, en las uniones de paredes se debe dejar unas cintas, estas deben estar colocadas a una distancia de 30 y 40 cm, esto para fijar la malla en estas juntas, una vez colocada se debe recubrir con mortero de barro.

Este sistema fue recientemente probado en laboratorio, y se encuentra incluido en la norma peruana E – 080.

REFUERZO CON MALLA ELECTRO SOLDADA EN VIVIENDAS NUEVAS DE ADOBE.

Después del éxito de las viviendas reforzadas por (COPASA - GTZ – PUCP) con malla electro soldada en el terremoto del 2001, se utiliza este método en las zonas andinas.

Las mejoras al sistema en edificaciones nuevas han sido:

- La utilización de hormigón ciclópeo en las cimentaciones, más el 30% de piedra grande, máximo de 25 cm de espesor.

- Los conectores se los realiza con alambre #8 se las coloca durante la construcción en las juntas verticales, se coloca un mortero para recubrir la unión y proteger de la corrosión.
- Las vigas soleras funcionan de dintel y fueron construidas con un hormigón de 100 kg/cm² reforzado con varilla de 10 mm, estos deben de ser de una altura de 3 hileras de adobe. Estos dinteles se los utiliza para evitar un deslizamiento de la solera sobre el muro, y el anclaje superior, incrementando la resistencia a corte
- Se colocó cubiertas livianas, de fibrocemento, y estructura de madera, las instalaciones eléctricas son sobrepuestas en la cara del muro para evitar su debilitamiento.

6.6 REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES DEL PERÚ

Norma técnica de edificación NTE E.080 ADOBE

MARZO – 2000 LIMA PERÚ

ALCANCE

La norma comprende lo referente al adobe simple o estabilizado, a las características, comportamiento y diseño.

El objetivo del diseño de adobe es proyectar edificaciones de interés social a un bajo costo, y que sean capaces de resistir fenómenos sísmicos.

La norma se orienta a mejorar el actual sistema constructivo, tomando en cuenta la realidad actual de estas edificaciones.

REQUISITOS GENERALES

El proyecto arquitectónico, debe estar enmarcado en lo que consta en la presente norma.

Las construcciones en adobe simple o estabilizado deberán estar diseñadas por un método racional, con criterios del comportamiento elástico de los materiales con base en los principios de la mecánica.

Las edificaciones en adobe se limitaran a 1 piso en zonas sísmica 3 y de dos pisos en zona sísmica 1 y 2.

No se harán construcciones de adobe en suelos granulares sueltos, cohesivos blandos, ni arcillas expansivas.

Dependiendo de la esbeltez de los muros, se deberá colocar los refuerzos necesarios que mejoren el comportamiento de la estructura.

UNIDAD O BLOQUE DE ADOBE

REQUISITOS GENERALES

El suelo para le elaboración de adobes debe estar en estos parámetros de graduación:

Arcilla del 10 a 20 %

Limo del 15 a 25 %

Arena del 55 a 70 %

Entendiéndose que para el efecto no se deben utilizar suelos orgánicos, salvo que sea para la elaboración de adobes estabilizados.

El adobe debe ser macizo, libre de materia extrañas, grietas, rajaduras, u otros defectos.

FORMAS Y DIMENSIONES

Los adobes pueden ser de planta cuadrada o rectangular.

Para adobes rectangulares el largo deber ser el doble del ancho aproximadamente

La relación entre el largo y su altura debe ser de 4 a 1 y su altura en lo posible no debe ser mayor a 8cm

RECOMENDACIONES PARA SU ELABORACIÓN.

- Remojar el suelo y retirar las piedra mayores a 5mm y otros elementos
- Mantener el suelo en reposo húmedo por 24 horas
- Secar los adobes a la sombra

COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE LAS CONSTRUCCIONES DE ADOBE

Las edificaciones de adobe deben cumplir las siguientes características:

- Suficiente longitud de muros en cada dirección.
- Tener una planta que tienda hacer simétrica (cuadrada)
- Dependiendo de la esbeltez de los muros, se definirá el sistema de esfuerzo que asegure el amarre de los encuentros entre muros.

FUERZA SÍSMICA HORIZONTAL

$$H = S U C P$$

Dónde:

S: Factor de suelo (tabla 1)

U: Factor de uso (tabla 2)

C: Coeficiente de sismo (tabla 3)

P: Peso total de la edificación (carga muerta + 50% de la carga viva)

Tabla 1

Tipo	Descripción	Factor S
I	Rocas o suelos muy resistentes con capacidad portante admisible $\geq 3 \text{ kg/cm}^2$	1,0
II	Suelos intermedios o blandos con capacidad portante admisible $\geq 1 \text{ kg/cm}^2$	1,2

Tabla 2

Tipo de edificaciones	Factor U
Colegios, postas Médicas, Locales Comunales, locales públicos.	1,3
Viviendas y otras edificaciones comunes	1,0

Tabla 3

Zona Sísmica	Coefficiente Sísmico C
3	0,20
2	0,15
1	0,10

PROTECCIÓN DE CONSTRUCCIONES DE ADOBE.

El deterioro de los muros de adobe se deben principalmente a la erosión y humedad, siendo necesarias la protección a través de:

- Recubrimientos resistentes a la humedad.
- Cimientos y sobre cimientos que impidan el contacto del suelo con el muro.
- Veredas perimetrales.
- Aleros.
- Sistema de drenajes adecuados.

6.7 SISTEMA ESTRUCTURAL.

CIMENTACIÓN.

- La cimentación debe transmitir la carga de los muros al suelo de acuerdo a su esfuerzo permisible y tendrá una profundidad mínima de 60 cm y un ancho mínimo de 40 cm.

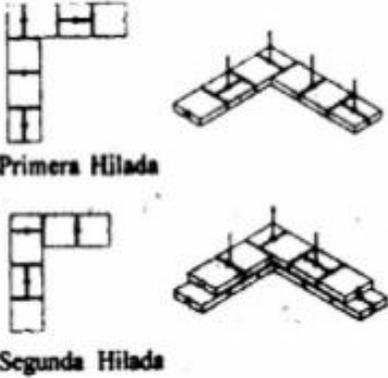
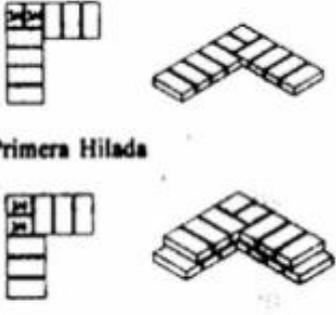
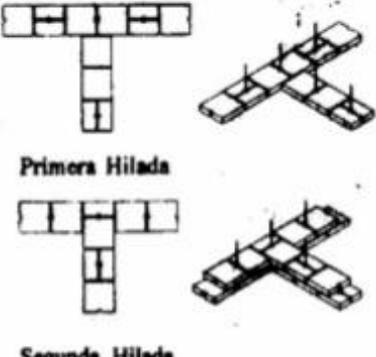
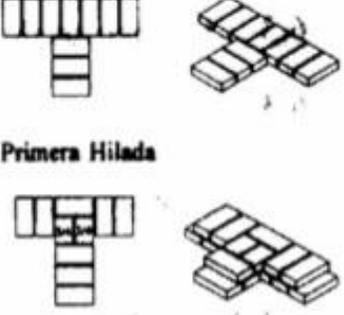
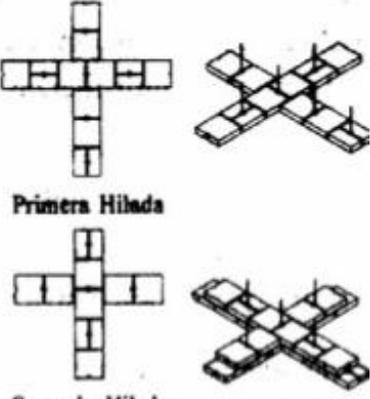
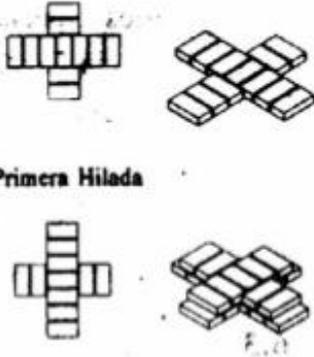
- Los cimientos para los muros deberán ser de hormigón ciclópeo o piedra, en zonas de lluvia se podrá utilizar hormigón para unir las piedras.
- El cimiento deberá sobresalir 20 cm sobre el nivel del suelo.

MUROS.

- Se debe considerar la estabilidad de los muros, controlando la esbeltez y utilizando refuerzos.
- Las unidades de adobes deberán estar completamente secas antes de su utilización.
- El espesor se determinara considerando la altura libre y la longitud de los mismos, el riostre vertical será de 12 veces el espesor (tabla 4)
- Los vanos deberán estar perfectamente arriostrados en puertas y ventanas.
- Para el refuerzo se puede utilizar cualquiera de los elementos antes mencionados.

Tabla 4

Tipos de amarre en encuentro de muros de adobe con o sin refuerzo.

Tipo de encuentro	Muros Reforzados	Muros no reforzados.
En L	 <p>Primera Hilada</p> <p>Segunda Hilada</p>	 <p>Primera Hilada</p> <p>Segunda Hilada</p>
En T	 <p>Primera Hilada</p> <p>Segunda Hilada</p>	 <p>Primera Hilada</p> <p>Segunda Hilada</p>
En X	 <p>Primera Hilada</p> <p>Segunda Hilada</p>	 <p>Primera Hilada</p> <p>Segunda Hilada</p>

ELEMENTOS DE ARRIOSTRE.

- Los elementos de arriostre serán verticales y horizontales.
- Los arriostres serán muros transversales o contrafuertes especialmente diseñados, tendrán una resistencia adecuada y estabilidad para transmitir fuerzas cortantes.
- Los arriostres horizontales son elementos que poseen una rigidez suficiente en el plano para impedir el libre desplazamiento lateral de los muros.

REFUERZOS ESPECIALES

Tabla 4

En casos especiales Γ puede ser mayor a 9 pero no mayor a 12.

Esbeltez	Arriostres y Refuerzos Obligatorios	Espesor min. Muro (m)	Altura mín. Muro (m)
$\Gamma \leq 6$	Solera	0,4 - 0,5	2,4 – 3,0
$6 \leq \Gamma \leq 8$	Solera + elementos de refuerzo horizontal y vertical en los encuentros de los muros	0,3 – 0,5	2,4 – 4,0
$8 \leq \Gamma \leq 9$	Solera + elementos de refuerzo horizontal y vertical en toda la longitud de los muros	0,3 – 0,5	2,7 – 4,5

MADERA O SIMILARES.

Estos refuerzos son tiras colocadas horizontalmente cada cierto número de hiladas, (máximo cada 4 hiladas), unidas través de amalles adecuados en las esquinas.

Los espacios se rellenaran con mortero.

El refuerzo vertical deberá estar anclada a la cimentación t fijado con la solera superior.

MALLA DE ALAMBRE

Se puede usar como refuerzo exterior, anclado sobre la superficie del muro, este debe estar perfectamente protegido por una capa de mortero.

TECHOS

- Les techos deben ser livianos
- Deben ser diseñados para no producir empujes laterales provenientes de las cargas gravitacionales.
- El techo liviano no puede considerarse como diafragma rígido, por tanto este no va a distribuir las fuerzas horizontales.
- En caso de utilizar tijeras, este debe garantizar la estabilidad lateral.

MORTEROS.

- Tipo I (tierra con algún aglomerante como cemento, cal o asfalto + agua que permitan su adecuada trabajabilidad)
- Tipo II (tierra y paja, este debe cumplir los mismos lineamientos que las unidades de adobe)

ESFUERZOS ADMISIBLES.

Para fines de diseño se considerara los siguientes esfuerzos.

- Resistencia a la compresión.
 $f_o = 12 \text{ kg/cm}^2$
- Resistencia a la compresión
 $f_m = 0,2 f'_m \text{ ó } 2 \text{ kg/cm}^2$
 $f'_m =$ esfuerzo de compresión último de la pila
- Resistencia a la compresión por aplastamiento
 $1,25 f_m$
- Resistencia al corte de la albañilería
Esfuerzo admisible al corte del muro (V_m)
 $V_m = 0,4 f'_t$
Dónde:
 $f'_t =$ esfuerzo último del murete
Cuando no se realicen ensayos se podrá usar
 $V_m = 0,25 \text{ kg/cm}^2$

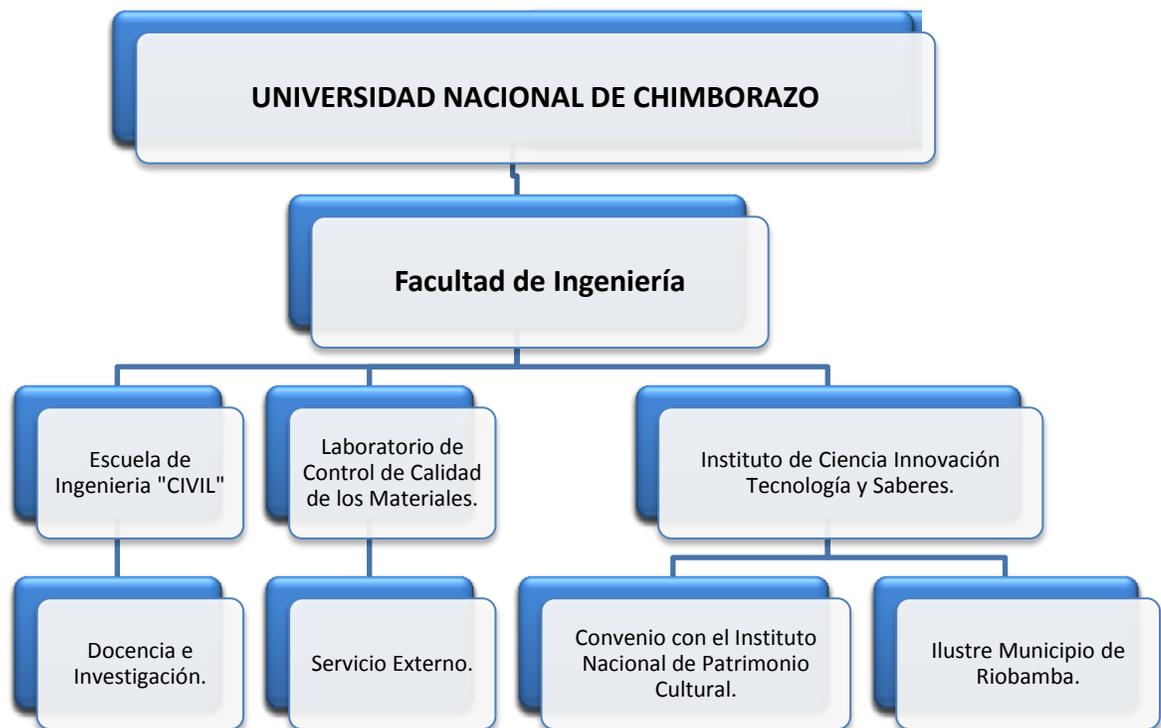
6.8 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Nuestra propuesta se marca en los siguientes aspectos:

- Realizar estudios específicos de los materiales constitutivos del adobe, en coordinación con el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC), (CURIA), para la obtención de los permisos correspondientes.
- Validar los procesos utilizados en normativas similares de países vecinos.

- Definir el modelo estructural que permita simular el comportamiento de las estructuras en adobe.
- Definir la vulnerabilidad que presentan estas estructuras ante riesgos naturales y antrópicos.
- Definir las limitaciones que deben cumplir las estructuras que se realicen con este material.
- Definir el control de calidad mínimo que deben cumplir para su seguridad.

6.9 DISEÑO ORGANIZACIONAL



VII. BIBLIOGRAFÍA

- Arte España*. (Octubre de 2006). Recuperado el 26 de 04 de 2016, de <http://www.arteespana.com/arquitecturabarroca.htm>
- Diccionario Definición ABC*. (2007). Recuperado el 2 de 04 de 2016, de <http://www.definicionabc.com/religion/templo.php>
- Egred, J. (2000). EL TERREMOTO DE RIOBAMBA. En J. Egred, *EL TERREMOTO DE RIOBAMBA* (págs. 16,17,18,19,10,21). QUITO - ECUADOR: CONSEJO EDITORIAL Lic. Angel Yanez Cabrera.
- Escobar, C. (2001). *Historia de Dos Ciudades Hermanas Antigua Riobamba y Nueva Riobamba*. Riobamba: Editorial Freire.
- Fernandez, T. (29 de Octubre de 2013). *Obras WEB*. Recuperado el 11 de Marzo de 2016, de Arquitectura: <http://www.obrasweb.mx/arquitectura/2013/10/29/la-evolucion-de-la-construccion-y-sus-materiales>
- Fernandez, T. (13 de Octubre de 2013). *Arquitectura, Trazos urbanos*. Recuperado el 11 de 03 de 2016, de Obras WEB: <http://www.obrasweb.mx/arquitectura/2013/10/29/la-evolucion-de-la-construccion-y-sus-materiales>
- Gutiérrez Lourdes, M. T. (2003). *Características sísmicas de las construcciones de tierra en el Perú*. Lima - Peru.
- Isabel, M. (2013). *Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, Perú*. Recuperado el 4 de Mayo de 2016, de <http://www.vivienda.gob.pe/dnc/proyecto-actualizacion-norma-e080-adobe.pdf>
- Márquez, C. (12 de Septiembre de 2015). Dos culturas se fusionan en la iglesia de piedra de Balvanera. *EL COMERCIO*.
- Morris, W. (s.f.). *ARQHYS, ARQUITECTURA Y DECORACIÓN*. Recuperado el 02 de Abril de 2016, de <http://www.arqhys.com/articulos/remate-arquitectura.html>
- Oleas, T. (2000). *Riobamba y sus Primicias*. Riobamba: Editorial Pedagógica Freire.

- PERÚ. (MARZO de 2000). *REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES*. Recuperado el 06 de MAYO de 2016, de NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.080 ADOBE : http://glinata.dir.bg/_files/5302831.pdf
- Pulupa, A. (1 de Junio de 2013). *Antiguo Riobamba*. Recuperado el 29 de Marzo de 2016, de Patrimonio cultural: <http://antiguariobamba.blogspot.com/p/patrimonio-cultural.html>
- San Bartolome, Á., Quiun, D., & Silva, W. (2014). *Diseño y construcción de Estructuras Sismorresistentes de Albañilería*. Lima, Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Terán Najas Rosemarie, P. R. (2000). *La Antigua Riobamba historia oculta de una de una ciudad colonial*. Quito: Producciones abya- yala.
- Wikipedia*. (s.f.). Recuperado el 02 de abril de 2016, de ,La enciclopedia libre wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Cruz_latina

VIII. APÉNDICES O ANEXOS

ANEXO 1.

ESCALA INTERNACIONAL DE INTENSIDADES MSK (Resumida)

INT	EFFECTOS
I	IMPERCEPTIBLE. Detectado solo por los sismógrafos.
II	APENAS PERCEPTIBLE. Sentido solo por personas en reposo, especialmente en pisos altos.
III	DÉBIL, OBSERVADO PARCIALMENTE. Sentido por pocos en interiores.
IV	OBSERVADO POR MUCHOS. Sentido por muchas personas pero pocas se asustan. Vibración como el paso de un vehículo pesado. Vibración de puertas y ventanas. Crujido de pisos.
V	PERSONAS DESPIERTAN. Sentido por todos. Algunas personas corren hacia el exterior. Objetos inestables se desplazan o se viran. Se riegan líquidos. Algunos péndulos se paran. Posibles daños leves en casas de mala calidad.
IV	PERSONAS SE ASUSTAN. Alarma. Muchos corren al exterior. Algunos pierden el equilibrio. Fisuras en enlucidos y tumbados, pueden desprenderse algunos trozos. En algunos casos pueden aparecer grietas hasta de 1 cm, en terrenos flojos.
VII	VII DAÑOS EN LOS EDIFICIOS. Alarma general. Muchas personas tienen dificultad al caminar. Daños leves en algunos edificios de concreto y en muchos de ladrillo. Efectos serios en construcciones de adobe. Grietas en las paredes de ladrillo o bloque.
VIII	VIII Daños considerables en mampostería de edificios de ladrillo y de concreto, destrucción parcial de casas de adobe o tapia. Se rompen tuberías. Derrumbes en pendientes y taludes. Grietas de varios centímetros en el terreno.
IX	DAÑO GENERAL EN EDIFICIOS. Pánico general. Los animales se arrancan. Muebles destruidos. Destrucción parcial en muchos edificios de ladrillo. Colapso total de construcciones de adobe. Grietas en terreno hasta de 10 cm. Muchas grietas en terreno llano. Muchos derrumbes y deslizamientos de proporciones. Grandes olas en la superficie del agua.
X	DESTRUCCIÓN GENERAL DE EDIFICIOS. Destrucción parcial de edificios bien construidos y total en construcciones de menor calidad. Colapso total de la mayoría de construcciones de adobe. Daños severos en represas, diques y puentes. Rieles del tren se deforman. Grietas hasta de un metro en el terreno. Grandes deslizamientos en laderas y orillas de ríos.
XI	CATÁSTROFE. Daños severos incluso en edificios reforzados. Edificios de buena calidad pueden colapsar totalmente. Destrucción de puentes bien construidos y represas. Carreteras destruidas. El terreno se fractura considerablemente. Derrumbes de grandes proporciones.
XII	DESTRUCCIÓN TOTAL, CAMBIO EN EL PAISAJE. Graves daños o destrucción total de todas las estructuras ubicadas sobre o bajo el nivel del suelo. Cambia radicalmente la superficies del terreno. Amplios movimientos verticales del terreno. Cambio

ANEXO FOTOGRÁFICO

PANEL FOTOGRÁFICO

P1



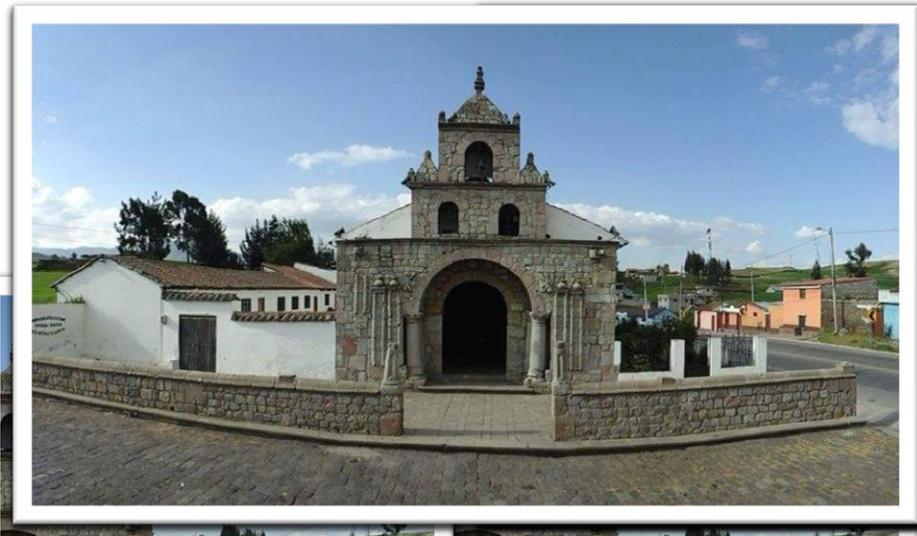
P2



P3



V1



V2



V3



V4



V5



V6



V7



V8



V9



V10



V11



V12



V13



V14



V15



V16



V17



V18



V19



V20



V21



V22



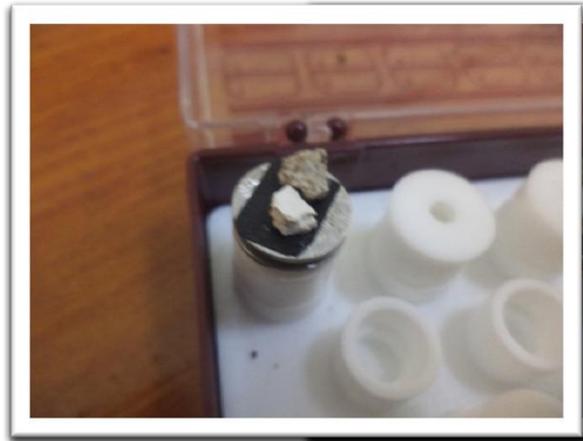
I1 ENSAYO EN EL MICROSCOPIO ELECTRONICO



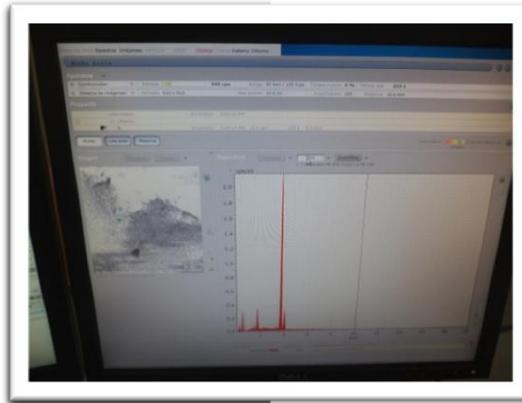
I2



I3



I4



Q 1 ENSAYO CON MARTILLO DE REBOTE



Q 2



K 1 ENSAYOS DE ADOBES, A CORTE Y COMPRESIÓN.



K 2



K 3



Anexos

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

PLANIFICACIÓN PREVIA A LA INSPECCIÓN

Historia, fecha de edificación, alteraciones, terremotos, intervenciones e importancia del templo

Socialización con el párroco de la parroquia de sicalpa, para la autorización del mismo para el ingreso al predio, antes mencionado.

Autorización de los colindantes del templo, Familia (Parra - Fernandez) para el acceso a toda la edificación.

CHECK LIST

Se realiza el Check list previo a la inspección del templo, indicando las secciones a inspeccionar, procedimientos, equipos necesarios.

Secciones a inspeccionar:

Espacio n° 0100 atrio

Espacio n° 0101 altar

Espacio n° 0102 fachada

Espacio n° 0103 muros

Espacio n° 0104 cubierta

Espacio n° 0105 puertas

Espacio n° 0106 ventanas

Espacio n° 0107 pisos

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN CAMPO.

Tabla 1.- Cronograma de actividades en campo.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN CAMPO		
ITEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
001	Ubicar la edificación de interés, para la investigación.	Investigador
002	Verificar la ubicación, el nombre del templo, hablar con la encargada para el acceso.	Investigador
003	Verificar los equipos y herramientas a utilizar en la inspección.	Investigador
004	Tomar las medidas de seguridad necesarias	Investigador
005	Tomar la fotografía general del templo	Investigador
006	Inspeccionar y calificar cuantitativamente la condición de cada espacio, con su respectiva fotografía.	Investigador
007	Atrio	Investigador
008	Altar	Investigador
009	Fachada (tallados, columnas, campanario)	Investigador
010	Muros	Investigador
011	Cubierta	Investigador
012	Puertas	Investigador
013	Ventanas	Investigador
014	Pisos	Investigador
015	Recoger los equipos	Investigador
016	Recolección de muestras	Técnico del INPC

0.17	Ensayos, en la Universidad Nacional de Chimborazo, Laboratorio de Microscopia Electrónica.	Investigador
------	--	--------------

Elaborado por: Juan Sampedro.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA LA INSPECCION

Tabla 2.- Check list de equipos para la inspección.

CHECK LIST			
Item	Equipo	CUMPLE	NO CUMPLE
SEGURIDAD PERSONAL			
001	Casco	X	
002	Chaleco reflectivo	X	
003	Zapatos de seguridad	X	
004	Camisa manga larga	X	
005	Guantes	X	
HERRAMIENTAS PARA DOCUMENTACIÓN			
006	Cámara fotográfica	X	
007	Libreta de campo	X	
008	Check list	X	
009	Apoya manos	X	
0.10	lápiz	X	
HERRAMIENTAS PARA AYUDA VISUAL			
010	Gps	X	

011	Escalera 3 y 6 metros	X	
012	Cinta de 30 metros	X	
013	Flexómetro de 5 metros	X	
014	Calibrador	X	
015	Martillo	X	
EQUIPO DE SEÑALIZACION PARA LAS CAMINERIAS DEL TEMPLO			
016	Cono de seguridad	X	

Elaborado por: Juan Sampedro.

Tabla 3.- EQUIPOS PARA RECOLECCION DE MUESTRAS.

EQUIPO MENOR PARA LA RECOLECCION DE MUESTRAS			
Item	Equipo	CUMPLE	NO CUMPLE
001	Bisturí	X	
002	Guantes	X	
003	Formón	X	
004	Espátula	X	
005	Alcohol	X	
006	Fundas con cierre	X	
007	Rotuladores	X	
008	Cinta masking	X	
009	Copia de la implantación	X	

Elaborado por: Juan Sampedro.

TABLA 4.- EQUIPOS PARA LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

EQUIPO PARA LOS ENSAYOS DE LABORATORIO			
Item	Equipo	CUMPLE	NO CUMPLE
001	Mandil	X	
002	Bisturí	X	
003	Puntas metálicas	X	
004	Cinta de carbono	X	
005	Placa de vidrio	X	
006	Microscopio electrónico TESCAN	X	
007	Nitrógeno	X	
008	Pendrive		

Elaborado por: Juan Sampedro.

FICHAS DE REGISTRO Y ANÁLISIS DEL ESTADO DEL TEMPLO

Fichas de levantamiento

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0001

COD	ESPACIO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCIÓN DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCIÓN	INTERVENCIÓN PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	B	H	U			
A01	Labrada	Piedra blanca		x			Erosión		40	60		cm	Limpieza	Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
						No aplomo								
						Esq. rotas								

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada, Tallados decorativos

EDIFICACION: Templo de Balbanera

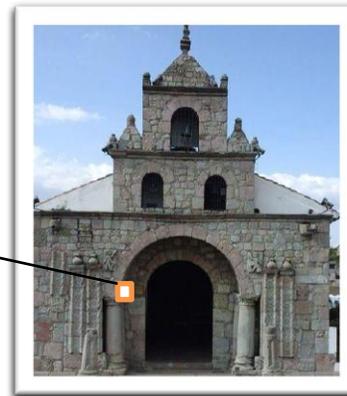
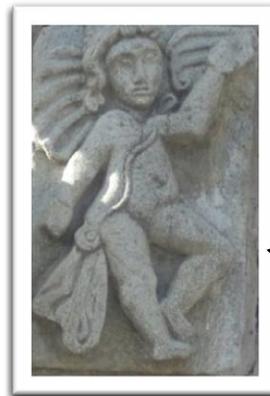
COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0002

COD	ESPACIO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESTADO DE CONSERVACIÓN				DESCRIPCIÓN DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCIÓN	INTERVENCIÓN PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	B	H	U			
A02	Labrada	Piedra Blanca		x			Erosión		40	60		cm	Limpieza	Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada, Tallados decorativos

EDIFICACION: Templo de Balbanera

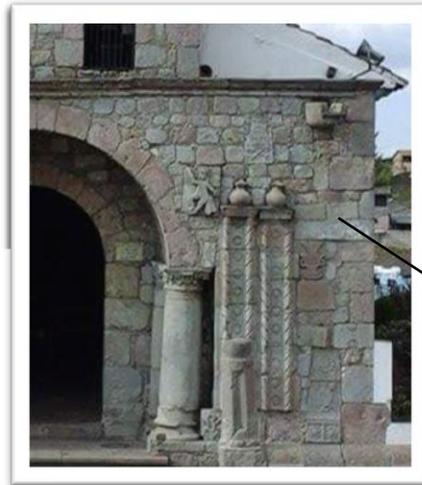
COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0003

COD	ESPACIO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESTADO DE CONSERVACIÓN				DESCRIPCIÓN DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCIÓN	INTERVENCIÓN PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
A03	Labrada	Der 1 vasija Piedra Blanca		x			Erosión	44	33			cm	Limpieza	Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
							Esq. rotas							
A03	Labrada	Der 2 vasija Piedra Blanca		x			Erosión	44	33			cm	Limpieza	Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
							Esq. rotas							

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada, Tallados decorativos

EDIFICACION: Templo de Balbanera

COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0004

COD	ESPACIO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESTADO DE CONSERVACIÓN				DESCRIPCIÓN DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCIÓN	INTERVENCIÓN PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
A04	Labrada	Izq. 1 vasija Piedra Blanca		x			Erosión	44	33			cm	Limpieza	Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
							Esq. rotas							
A04	Labrada	Izq. 2 vasija Piedra Blanca		x			Erosión	44	33			cm	Limpieza	Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
							Esq. rotas							

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

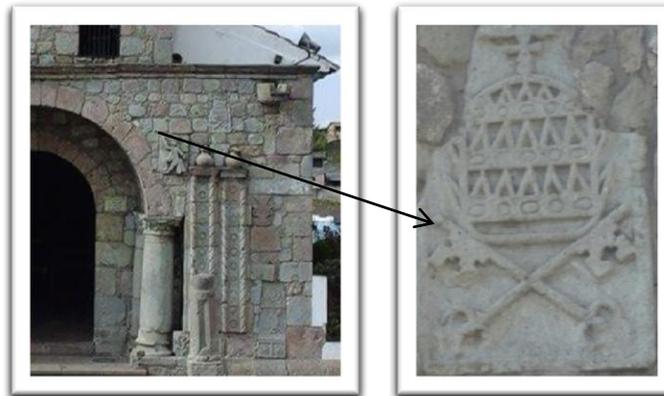
COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0005

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
A05	Labrada	Piedra blanca			x		Esq. Roto	40	75			cm	Limpieza	Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
						Erosión								

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0006

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Labrada	Piedra blanca		x			Erosión	48	16			cm	Limpieza	Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

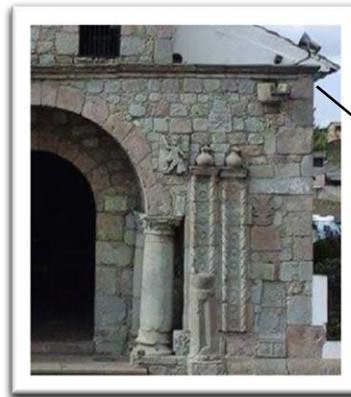
COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0007

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Labrada	Piedra Blanca		X			Socavación a un costado del canal	50	50			cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
							Erosión							

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

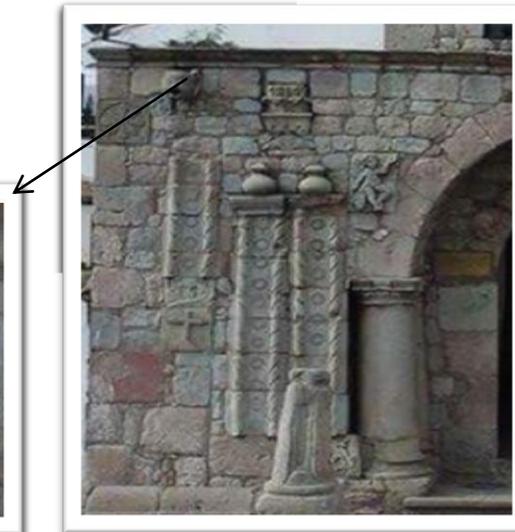
COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0008

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Labrada	Piedra Blanca			X		Erosión	30	30			cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
							Borde roto							

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

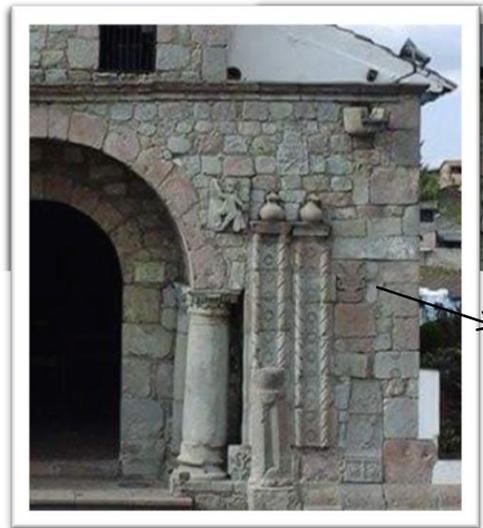
COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0009

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Labrada	Piedra Blanca		X			Erosión	33	46			cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0010

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Labrada	Piedra Blanca			X		Erosión	43	30			cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0011

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Labrada	Piedra Blanca			X		Erosión	46	113			cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

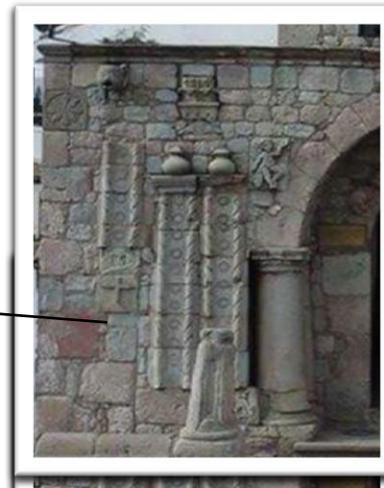
COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0012

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Labrada	Piedra Blanca		x			Erosión	40	40			cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0013

COD	ESPACIO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Labrada	Piedra blanca		X			Bordes rotos	78	40			cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
							Erosión							

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0014

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Labrada	Piedra blanca	X				Erosión	45	45			cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0015

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Labrada	Piedra Blanca		X			Erosión	63	45			cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0016

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Labrada	Piedra Blanca		X			Erosión	45	53			cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
							Bordes Rotos							

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

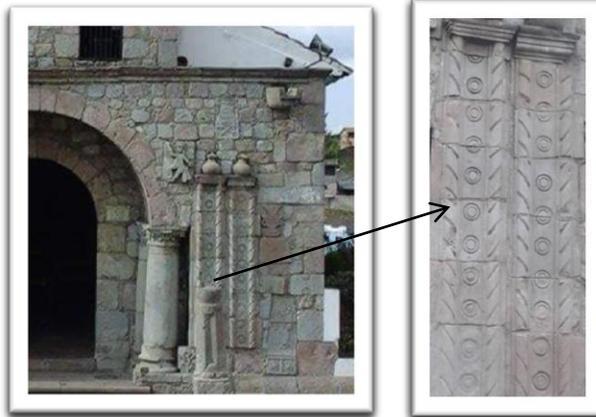
COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0017

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Labrada	Piedra Blanca izq		X			No aplomado	50	250			cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
							Bordes rotos							
	Labrada	Piedra Blanca der		X			No aplomado	45	250			cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
							Bordes rotos							

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

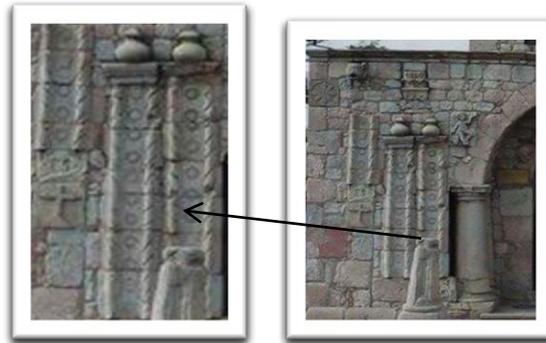
COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0018

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Labrada	Piedra Blanca izq		X			Bordes rotos	49	222			Cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
							No aplomado							
	Labrada	Piedra Blanca der			X		Bordes rotos	49	222			Cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
							No aplomado							
	Labrada	Piedra Blanca IZQ			X		Bordes rotos	49	122			Cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
							No aplomado							

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada, arco de medio punto

EDIFICACION: Templo de Balbanera

COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0019

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Labrada	Piedra clave	X					Ver los planos						En todo el arco, realizar limpieza de la piedra y juntas, reponer la argamasa, y recubrir con hidrofugante.
	Labrada	Piedra Con clav	X					Ver los planos						
	Labrada	Piedra Dovelas	X					Ver los planos						
	Labrada	Piedra Riñón	X					Ver los planos						
	Labrada	Piedra Salmer	X					Ver los planos						
	Labrada	Piedra Imposta	X					Ver los planos						
	Labrada	Piedra Jampa	X					Ver los planos						
	Labrada	Piedra Vértice	X					Ver los planos						
	Labrada	Piedra Centro	X					Ver los planos						
	Labrada	Piedra Luz	X					Ver los planos						
	Labrada	Piedra Flecha	X					Ver los planos						
	Labrada	Piedra Intradós	X					Ver los planos						
	Labrada	Piedra Extradós	X					Ver los planos						
	Labrada	Piedra Rosca	X					Ver los planos						

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

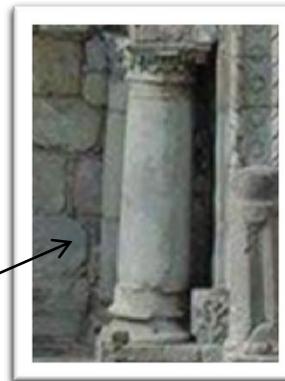
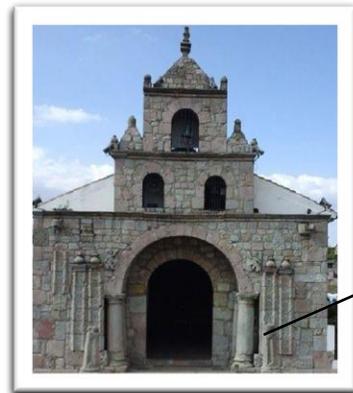
COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0020

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Labrada	Piedra Capitel				X	No aplomo	68	28			cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
		Piedra Fiste				X	Bordes rotos	50	200			Cm		
		Piedra Base				X		60	40			Cm		
	Labrada	Piedra Capitel				X	No aplomo	68	28			Cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
		Piedra Fiste				X	Bordes rotos	50	200			Cm		
		Piedra Base				X		60	40			cm		

Fotografías:



2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

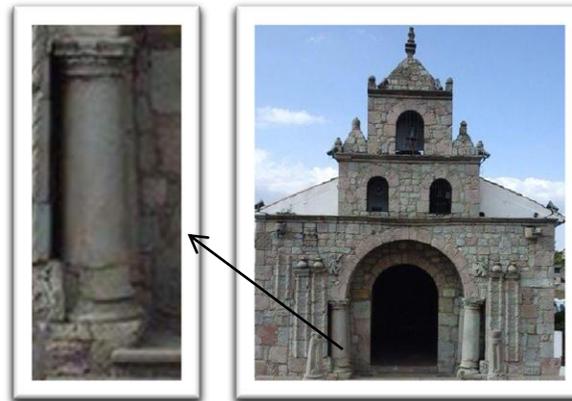
COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0021

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Labrada	Piedra Capitel				X	Bordes rotos	68	28			cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
		Piedra Fiste				X		50	200			Cm		
		Piedra Base				X		60	40			Cm		
	Labrada	Piedra Capitel				X	Bordes rotos	68	28			Cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
		Piedra Fiste				X		50	200			Cm		
		Piedra Base				X		60	40			cm		

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

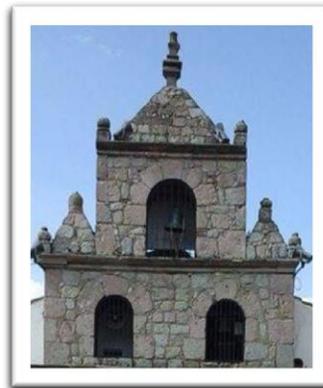
COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0022

COD	ESPACIO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Labrada Cruz Latina	Piedra		X			Erosión	30	130			cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante
	Labrada Campanario	Piedra		X			Erosión	445	433			cm		Limpieza de la piedra, recubrirle con hidrofugante

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Interior del templo

EDIFICACION: Templo de Balbanera

COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0023

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Altar	Piedra blanca	X					290	440			cm		

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada lateral derecha

EDIFICACION: Templo de Balbanera

COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0024

COD	ESPACIO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Muros	Adobe		x			No aplomo	3800	600			cm	Limpieza, reposición de material en la socavación, aplomar el muro, mediante el relleno chocoto (arena y cal)	
						Socavación	200	25			cm			
						vegetación								

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada lateral derecha

EDIFICACION: Templo de Balbanera

COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0025

COD	ESPACIO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Ventanas	Madera		X				123	159	5		Cm		Limpieza y recubrimiento
		Vidrio		X				30	30	0.4				Limpieza
	Ventanas	Madera		X				123	163	5		Cm		Limpieza y recubrimiento
		Vidrio		X				30	30	0.4				Limpieza
	Ventanas	Madera		X				123	160	5		Cm		Limpieza y recubrimiento
		Vidrio		X				30	30	0.4				Limpieza

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0026

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
		Adobe		X			No aplomo	3800	600			cm	Limpieza, reposición de material en la socavación, aplomar el muro, mediante el relleno chocoto (arena y cal)	
						vegetación	200	25			cm			

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0027

COD	ESPACIO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Ventanas	Madera						125	160	5		Cm		Limpieza y recubrimiento
		Vidrio						30	30	0.4		Cm		Limpieza
	Ventanas	Madera						126	148	5		Cm		Limpieza y recubrimiento
		Vidrio						30	39	0.4		Cm		Limpieza

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Sacristía

EDIFICACION: Templo de Balbanera

COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0028

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
		Sacristía		X				489	402			cm		Limpieza
														Recubrimiento

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0029

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Ventanas	Madera		X				123	159	5		Cm		Limpieza y recubrimiento
		Vidrio		X				30	30	0.4		Cm		Limpieza

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Cubierta

EDIFICACION: Templo de Balbanera

COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0030

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Cubierta	Viga principal		X				Ver planos						Recubrimiento
		Viga secundaria		X				Ver planos						Recubrimiento
		Alfangias		X				Ver planos						Recubrimiento
		Canesillos			X		Deterioro	Ver planos						Recubrimiento
		Carrisos		X				Ver planos						Recubrimiento
		Teja			X			Ver planos						Reposición

Fotografías:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE ESTADO ACTUAL

TEMA: ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES, Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA DE LA ARQUITECTURA COLONIAL DEL TEMPLO DE BALBANERA, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

ELEMENTO: Fachada

EDIFICACION: Templo de Balbanera

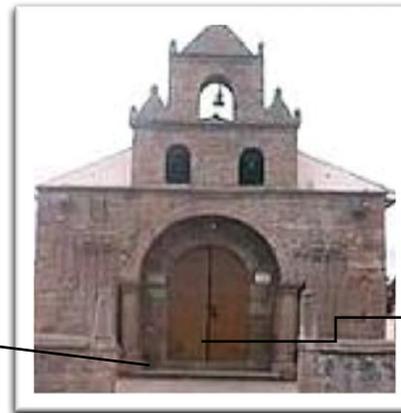
COORDINADOR: Ing. Alexis Martínez

ALUMNO: Juan Xavier Sampedro

FICHA: 0031

COD	ESPACIO	CARACTERISTICAS TECNICAS	ESTADO DE CONSERVACION				DESCRIPCION DEL DAÑO	DIMENSIONES				UNIDAD	ALTERNATIVA SOLUCION	INTERVENCION PROPUESTA
			S	R	M	OTRO		L	A	H	U			
	Puerta	Madera de eucalipto		X				Ver planos						Limpieza
														Recubrimiento
														Centrar
		Elementos Forjados		X				Ver planos						Limpieza
														Recubrimiento

Fotografías:



ANEXOS RESULTADOS DE ENSAYOS (MICROSCOPIO ELECTRONICO)

Piedra blanca pishilata

Acquisition Fecha:1/21/2016 11:02:29 AM HV:20.0kV D. imp.:1.37kcps

El AN Series un. C norm. C Atom. C Error (1 Sigma)

[wt.%) [wt.%) [at.%) [wt.%)

O 8 K-series	75.85	59.84	73.32	8.85
Si 14 K-series	32.36	25.53	17.82	1.41
Al 13 K-series	6.46	5.10	3.70	0.34
Fe 26 K-series	5.44	4.29	1.51	0.19
Na 11 K-series	3.36	2.65	2.26	0.26
K 19 K-series	1.10	0.87	0.44	0.07
Ca 20 K-series	0.87	0.69	0.34	0.06
Ti 22 K-series	0.69	0.54	0.22	0.06
Mg 12 K-series	0.62	0.49	0.40	0.07

Total: 126.76 100.00 100.00

Piedra roja pishilata

Acquisition Fecha:1/21/2016 10:21:59 AM HV:20.0kV D. imp.:0.45kcps

El AN Series un. C norm. C Atom. C Error (1 Sigma)

[wt.%) [wt.%) [at.%) [wt.%)

O 8 K-series	30.05	52.66	63.58	3.62
Si 14 K-series	10.77	18.87	12.98	0.49
Al 13 K-series	9.97	17.48	12.51	0.51
C 6 K-series	2.90	5.09	8.18	0.72
Fe 26 K-series	2.06	3.61	1.25	0.09
Ca 20 K-series	0.68	1.19	0.57	0.05
Na 11 K-series	0.63	1.10	0.92	0.07

Total: 57.06 100.00 100.00

Junta, entre las piedras de la fachada

Acquisition Fecha:1/21/2016 12:45:38 PM HV:20.0kV D. imp.:0.79kcps

El AN Series un. C norm. C Atom. C Error (1 Sigma)

[wt.%) [wt.%) [at.%) [wt.%)

O 8 K-series	50.13	50.34	62.08	6.45
Ca 20 K-series	35.02	35.17	17.31	1.05
C 6 K-series	10.93	10.98	18.03	1.72
Si 14 K-series	2.21	2.22	1.56	0.12
Al 13 K-series	0.78	0.78	0.57	0.07
Na 11 K-series	0.52	0.52	0.45	0.07

Total: 99.58 100.00 100.00

Adobe

Acquisition Fecha:1/21/2016 10:15:02 AM HV:20.0kV D. imp.:1.30kcps

El AN Series unn. C norm. C Atom. C Error (1 Sigma)

[wt.%) [wt.%) [at.%) [wt.%)

O 8 K-series	72.26	58.80	72.36	8.44
Si 14 K-series	25.87	21.05	14.76	1.13
Al 13 K-series	11.88	9.67	7.06	0.60
Fe 26 K-series	5.18	4.21	1.49	0.19
Mg 12 K-series	2.46	2.00	1.62	0.17
Na 11 K-series	2.12	1.72	1.47	0.18
K 19 K-series	1.73	1.40	0.71	0.09
Ca 20 K-series	0.99	0.80	0.39	0.06
Ti 22 K-series	0.42	0.34	0.14	0.05

Recubrimiento del templo

Acquisition Fecha:1/21/2016 9:43:11 AM HV:20.0kV D. imp.:0.61kcps

El AN Series unn. C norm. C Atom. C Error (1 Sigma)

[wt.%) [wt.%) [at.%) [wt.%)

O 8 K-series	24.98	41.20	53.20	3.24
Si 14 K-series	12.44	20.51	15.09	0.56
Al 13 K-series	7.90	13.03	9.98	0.41
Ca 20 K-series	7.87	12.98	6.69	0.26
C 6 K-series	4.35	7.18	12.34	0.98
Fe 26 K-series	1.76	2.90	1.07	0.08
Na 11 K-series	0.72	1.19	1.07	0.08
Cl 17 K-series	0.33	0.54	0.32	0.04
K 19 K-series	0.28	0.46	0.25	0.04

Madera de capulí

Acquisition Fecha:1/19/2016 11:53:19 AM HV:20.0kV D. imp.:0.33kcps

El AN Series unn. C norm. C Atom. C Error (1 Sigma)

[wt.%) [wt.%) [at.%) [wt.%)

C 6 K-series	65.67	65.67	71.86	7.31
O 8 K-series	33.77	33.77	27.75	4.12
F 9 K-series	0.56	0.56	0.39	0.17

Teja

Acquisition Fecha:1/22/2016 10:23:32 AM HV:20.0kV D. imp.:0.87kcps

El AN Series unn. C norm. C Atom. C Error (1 Sigma)

[wt.%) [wt.%) [at.%) [wt.%)

O 8 K-series 55.49 54.25 68.75 6.61
Si 14 K-series 24.05 23.51 16.97 1.06
Al 13 K-series 10.79 10.55 7.93 0.55
Fe 26 K-series 4.64 4.54 1.65 0.17
Ca 20 K-series 2.34 2.28 1.16 0.10
Na 11 K-series 2.24 2.19 1.94 0.18
K 19 K-series 1.31 1.28 0.66 0.07
Mg 12 K-series 0.88 0.86 0.72 0.08
Ti 22 K-series 0.56 0.55 0.23 0.05

AMBIENTACIÓN DEL TEMPLO DE “BALBANERA”



Fachada del Templo de Balbanera



Fachada Lateral Derecha del Templo de Balbanera



Fachada Lateral Izquierda



Altar del Templo de Balbanera, Vista Frontal



Altar del Templo de Balbanera, Vista Lateral Derecha



Vista al Interior del Templo de Balbanera



Vista del Interior del Templo de Balbanera, hacia el Exterior del Templo



Vista de la Ventana del Templo de Balbanera, Desde el Interior



Vista de las Cerchas,



Vista al Interior del Templo de Balbanera sin Mobiliario



Vista del Interior del Templo de Balbanera, Hacia Afuera Sin Mobiliario



Vista del Piso del Altar del Templo de Balbanera

INVENTARIO DEL TEMPLO DE BALBANERA

POR:

INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL (INPC)

PLANOS DEL TEMPLO DE “BALBANERA”

LEVANTAMIENTO

ARQUITECTÓNICO 2016

Por: Juan Xavier Sampedro V.