

CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA Y DE MATERIALIDAD ARQUITECTÓNICA, CASO DE ESTUDIO: IGLESIA SAN FRANCISCO DE LATACUNGA

UNIVERSIDAD
INDOAMÉRICA
Vivo la Excelencia

Facultad de
Arquitectura
Artes y
Diseño



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

TORRES PAREDES JHON MICHAEL



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

TEMA:

CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA Y DE MATERIALIDAD ARQUITECTÓNICA, CASO DE ESTUDIO: IGLESIA SAN FRANCISCO LATACUNGA.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Arquitecto

Autor (a):

Torres Paredes Jhon Michael

Tutor (a):

Arq. Rojas Molina María Augusta

AMBATO-ECUADOR

2022

CRÉDITOS

Trabajo de Integración Curricular
Carrera de Arquitectura
Periodo académico B22

Autor:

Torres Paredes Jhon Michael
Correo: jtorres20@indoamerica.edu.ec
Fecha de Publicación: Agosto 2022

Equipo de Soporte:

ROJAS MOLINA MARÍA AUGUSTA
Docente Tutor
correo: mrojas4@indoamerica.edu.ec

MAIGUA LÓPEZ DIANA PAOLA
Docente Unidad de Integración Curricular
correo: pmaigua@indoamerica.edu.ec

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

Facultad de Arquitectura, Artes y Diseño,
Universidad tecnológica Indoamérica

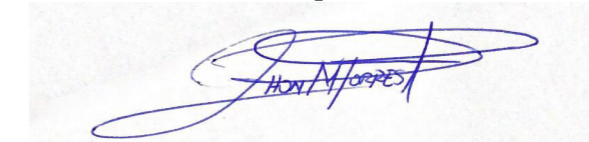
Agradecemos la apertura de las siguientes institu-
ciones
por su aporte en este documento:

GAD Municipal Ambato.
Dirección de Cultura y Turismo

AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, RE-
PRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN

Yo, TORRES PAREDES JHON MICHAEL, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre "CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA Y DE MATERIALIDAD ARQUITECTÓNICA, CASO DE ESTUDIO: IGLESIA SAN FRANCISCO DE LATACUNGA", como requisito para optar al grado de Arquitecto y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI). Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo. Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios. Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 27 días del mes de Septiembre de 2022, firmo conforme:



TORRES PAREDES JHON MICHAEL
C.I. 050358695-0

APROBACIÓN DEL TUTOR

En la calidad de tutor que se me confiere, para el trabajo de integración curricular “CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA Y DE MATERIALIDAD ARQUITECTÓNICA, CASO DE ESTUDIO: IGLESIA SAN FRANCISCO DE LATACUNGA”. Presentado por el estudiante JHON MICHAEL TORRES PAREDES, previo a la obtención del título de Arquitecto.

CERTIFICO

Que el presente trabajo de investigación, ha sido revisado en todas sus secciones. Por lo cual considero que alcanza todos los méritos requeridos, para ser presentado de manera oficial y ser evaluado por parte de los lectores asignados.

Ambato 15 de Agosto del 2022



Firmado electrónicamente por:
**MARIA AUGUSTA
ROJAS MOLINA**

ARQ. MARÍA AUGUSTA ROJAS MOLINA, MSc.
TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe. Declaro que los contenidos y resultados mostrados en el presente trabajo de investigación, previo a la obtención del título de Arquitecto, son absolutamente propios y auténticos, de completa responsabilidad académica y legal del autor.

Ambato, 27 de Septiembre del 2022

TORRES PAREDES JHON MICHAEL
C.I. 050358695-0

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El trabajo de investigación bajo el tema “CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA Y DE MATERIALIDAD ARQUITECTÓNICA, CASO DE ESTUDIO: IGLESIA SAN FRANCISCO DE LATACUNGA”, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE Arquitecto. Ha sido revisado y aprobado, para su impresión y empastado, reúne todos los requerimientos necesarios, para que el estudiante se pueda presentar a la defensa final de su trabajo de integración curricular.

Ambato, 27 de Septiembre del 2022



ARQ. MARIO FABRICIO AMANCHA PROAÑO, Mdaa
LECTOR



ING. WILSON PATRICIO PEÑAHERRERA ACURIO Mg.
LECTOR

DEDICATORIA

Mi trabajo de titulación, lo dedico con todo mi amor a mis padres Jhon Danilo Torres Jiménez e Hilda Consuelo Paredes Heredia, por su esfuerzo y abnegación diaria para darme una carrera universitaria, por creer en mí y por siempre apoyarme, a pesar de haberles causado por momentos difíciles. A mi hermosa hermana, Dayanara, quien estuvo a mi lado en los momentos más difíciles, y con su amor y ejemplo hizo que le dé un giro a mi vida.

A mi amada abuelita Hilda Heredia, quien con su preocupación, lagrimas y palabras de aliento, no me dejó volver a caer, me sostuvo y me dio la fuerza necesaria para seguir adelante sin rendirme. Con la esperanza de hacerla sentir orgullosa un día.

Finalmente a la memoria de mi abuelito Segundo Raúl Paredes Bonilla, pues en el fondo de mi alma, he sentido la bendición y protección que me brinda desde el cielo, porque su ejemplo en vida, es una memoria eterna que me ilumina y me lleva por el camino del bien.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por su bondad infinita, este como todos mis logros, son por tu ayuda y voluntad señor. Para llegar a este punto en mi vida, he tropezado más de una vez y has sido tú, quien me ha vuelto a poner de pie y me ha traído hasta aquí. Por esto es que tus tiempos son perfectos, a ti todo el honor y la gloria por siempre padre creador. A ti virgen de los cielos, en quien descansa toda mi esperanza de prosperidad y cuidado celestial, gracias por cuidarme día a día, durante mi movilidad hasta mi Universidad. Al milagroso niño de Isinche, por cumplirme la petición de tener con vida a mis padres, hermana y abuelos, en la consecución de este logro.

A mis padres por brindarme esta oportunidad de formarme como profesional, por su trabajo incesante para mi porvenir y el de mi hermana. A mi segunda madre, mi abuelita Hilda Heredia, por su apoyo incondicional y el amor infinito que me brinda y motivarme día a día. A mi hermana Dayanara, por el ejemplo positivo que me ha dado, en su vida personal, estudiantil y por creer en mí, en los momentos más. A mi abuelo Segundo Raúl Paredes Bonilla+, que en gloria de Dios esté, porque han sido sus consejos y ejemplo que me dio en vida, los que me han motivado en los momentos más difíciles de mi carrera. A mis abuelos paternos, quienes han estado al pendiente, todos los días de mi formación profesional, con su preocupación y sinceridad característica.

Finalmente agradezco a todas las personas, que han sido piezas claves en la elaboración de este trabajo, brindándome su amistad sincera y su apoyo. La orden Franciscana, la diócesis de Latacunga, a los Padres Pedro Caza, Luis Arias, Miguel Ángel Cartuche, al Arq. Romel Puentes Guayasamín, a mi tutora la Arq. María Augusta Rojas, a la Sra. Alicia Terán, al historiador Paúl García Lanás. Y a quien se ha dado tiempo de leer este apartado en mi trabajo de titulación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS, TABLAS, GRÁFICOS

Contenidos.	
INTRODUCCIÓN	19
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	20
1.1. Contextualización	20
1.1.1. Macro	20
1.1.2. Meso	20
1.1.3. Micro	21
1.2. Planteamiento del problema	22
1.3. Árbol de problemas	22
1.4. Crítica	23
1.5. Justificación	23
1.6. Preguntas de investigación	22
1.7. Objetivos	23
1.7.1. Objetivo general	24
1.7.2. Objetivos específicos	24
2. MARCO TEÓRICO	24
2.1.1. Fundamento conceptual	24
2.1.1.1. Patrimonio arquitectónico	24
2.1.1.2. Patrimonio vernáculo	25
2.1.1.3. Conservación del patrimonio	25
2.1.1.4. Restauración del patrimonio	25
2.1.1.5. Elementos constructivos	25
2.1.1.6. Sistemas constructivos	25
2.1.1.7. Tipos de sistemas constructivos	25
2.1.1.8. Bahareque	26
2.1.1.9. Mampostería	26
2.1.1.10. Mortero	26
2.1.1.11. Adobe	26
2.1.1.12. Piedra pómez	27
2.1.1.13. Piedra molón	27
2.1.1.14. Tipología arquitectónica	27
2.1.1.15. Centro histórico	27
2.1.1.16. Centro histórico de Latacunga	28

ÍNDICE DE CONTENIDOS, TABLAS, GRÁFICOS

2.1.1.17. Estilo arquitectónico	28
2.1.1.18. Estilo neoclásico	28
2.1.1.19. Nave	29
2.1.1.20. Retablo	29
2.1.1.21. Arco de medio punto	29
2.1.1.22. Arco escarzano	29
2.1.1.23. Bóveda	30
2.1.1.24. Cúpula	30
2.1.2. Fundameto teórico	30
2.1.2.1. Teorías de conservación del patrimonio edificado	30
2.1.2.2. Cartas internacionales del patrimonio	30
2.1.2.3. Actualidad de la documentación constructiva	31
2.2. Estado del arte	31
2.2.1. Análisis de referente 1	31
2.2.2. Análisis de referente 2	32
2.2.3. Análisis de referente 3	32
2.2.4. Análisis de referente 4	33
2.2.5. Análisis de referente 5	34
2.2.6. Análisis de referente 6	34
2.2.7. Análisis de referente 7	35
2.2.8. Análisis de referente 8	35
2.2.9. Análisis de referente 9	36
2.2.10. Análisis de referente 10	37
2.2.11. Cuadro de resumen del estado del arte	38
2.3. Metodología de la investigación	38
2.3.1. Línea de investigación	38
2.4. Diseño metodológico	39
2.4.1. Enfoque de investigación	39
2.4.2. Nivel de investigación	39

ÍNDICE DE CONTENIDOS, TABLAS, GRÁFICOS

2.4.3. Tipo de investigación	40
2.4.4. Población y muestra	40
2.4.5. Técnicas para la recolección de datos	40
2.4.5.1. Método de observación directa	40
2.4.5.2. Método de observación con aparatos	40
2.4.5.3. Entrevistas individuales	40
2.4.5.4. Recopilación mediante fichas de registro	40
2.4.5.5. Representación gráfica	41
2.4.6. Técnicas de de procesamiento de información	41
2.4.6.1. Entrevistas	41
2.4.6.2. Recopilación de información	41
2.4.6.3. Fichas de observación	41
2.5. Conclusiones capitales	41
2.6. Proceso metodológico	42
3. APLICACIÓN METODOLÓGICA	43
3.1. Determinación del estado actual en la infraestructura de la iglesia	44
3.1.1. Descripción de la Iglesia San Francisco de Latacunga	45
3.1.2. Levantamiento Arquitectónico	48
3.1.3. Delimitación del área de estudio	57
3.2. Análisis de elementos constructivos y materiales que conforman la Arquitectura del templo	61
3.2.1. Recopilación de información bibliográfica sobre técnicas y materialidad	61
3.2.2. Entrevistas a historiadores y especialistas	62
3.2.3. Descripción de los sistemas constructivos documentados	67
3.2.4. Identificación de los elementos constructivos	71
3.2.5. Caracterización de elementos constructivos	71
3.3. Desarrollo de la memoria técnica constructiva con un soporte de especificaciones técnicas	90
3.3.1. Búsqueda de información sobre técnica y características de los materiales documentados	90

ÍNDICE DE CONTENIDOS, TABLAS, GRÁFICOS

3.3.2. Caracterización de los materiales constructivos, por medio de fichas de caracterización	90
3.3.3. Memoria técnica constructiva de la iglesia San Francisco de Latacunga	98
3.4. Discusión de los resultados	110
3.5. Conclusiones	111
3.6. Recomendaciones	111
4. BIBLIOGRAFÍA	113
5. ANEXOS	117
Tablas.	
Tabla 1. tabla de resumen, sobre el estado del arte	38
Tabla 3. Identificación de materialidad del templo	44
Tabla 4. Tabla de resumen, sobre la documentación recopilada	61
Tabla 5. Tabla de resumen, sobre la documentación recopilada, de propiedades y materiales	90
Fichas.	
Ficha 1. Ficha de estado actual de la edificación	58
Ficha 2. Identificación de materialidad y caracterización de sobrecimientos	73
Ficha 3. Identificación de materialidad y caracterización de sobrecimientos y zócalos	74
Ficha 4. Identificación de materialidad y caracterización de vanos	75
Ficha 5. Identificación de materialidad y caracterización de cornisas	76
Ficha 6. Identificación de materialidad y caracterización de frontones	77
Ficha 7. Identificación de materialidad y caracterización de pilastras en la fachada	78
Ficha 8. Identificación de materialidad y caracterización de frisos en la fachada	79
Ficha 9. Identificación de materialidad y caracterización de contrapisos	80
Ficha 10. Identificación de materialidad y caracterización de muros	81
Ficha 11. Identificación de materialidad y caracterización de pilares internos	82
Ficha 12. Identificación de materialidad y caracterización de ventanas internas en la nave	83
Ficha 13. Identificación de materialidad y caracterización de la bóveda del templo	84
Ficha 14. Identificación de materialidad y caracterización de frisos internos	85
Ficha 15. Identificación de materialidad y caracterización de escaleras	86
Ficha 16. Identificación de materialidad y caracterización del entrepiso de la sacristía	87
Ficha 17. Identificación de materialidad y caracterización del entrepiso de la residencia sacerdotal	88
Ficha 18. Ficha técnica de la piedra pómez	89
Ficha 19. Ficha técnica de la piedra molón	92
Ficha 20. Ficha técnica del mortero de cal, arena y agua	93
Ficha 21. Ficha técnica de madera	94
Ficha 22. Ficha técnica del vidrio	95
Ficha 23. Ficha técnica del yeso	96
Ficha 24. Ficha técnica de la piedra de cantera	97

ÍNDICE DE CONTENIDOS, TABLAS, GRÁFICOS

Gráficos.	
Figura 1. Arbol de problemas	22
Figura 2. Mampostería	26
Figura 3. Piedra pómez	27
Figura 4. Piedra molón	27
Figura 5. Nave de la iglesia	29
Figura 6. Altar de la iglesia San Francisco de Latacunga	29
Figura 7. Arco de medio punto	29
Figura 8. Arco escarzano o carpanel	29
Figura 9. Bóveda de cañon corrido	30
Figura 10. Cúpula	30
Figura 11. Derrocamiento de las torres del templo, posterior al terremoto de 1931	45
Figura 12. Fachada del templo, hacia 1940 tomada desde los portones del Municipio	45
Figura 13. Fachada del templo, posterior al terremoto de 1949	46
Figura 14. Pceso de levantamiento arquitectónico, en los arcos del pórtico	48
Figura 15. Proceso de levantamiento arquitectónico, en el propilio de la iglesia	48
Figura 16. Mapa de entorno histórico, de la iglesia San Francisco de Latacunga	49
Figura 17. Ubicación de la iglesia San Francisco de Latacunga	50
Figura 18. Plano de planta baja, iglesia San Francisco de Latacunga	51
Figura 19. Plano de planta alta, iglesia San Francisco de Latacunga	52
Figura 20. Planta de cubiertas, iglesia San Francisco de Latacunga	53
Figura 21. Fachada principal de la iglesia San Francisco de Latacunga	54
Figura 22. Corte transversal de la iglesia San Francisco de Latacunga	55
Figura 23. Corte longitudinal de la iglesia San Francisco de Latacunga	56
Figura 24. Delimitación del área de estudio	57
Figura 25. Corte transversal, de los muros de la iglesia San Francisco de Latacunga	68
Figura 26. Mortero de arena, cal y agua. Junta de mampostería	69
Figura 27. Espesor del mortero, en la junta de mampostería	69
Figura 28. Medida de destaje, entre los bloques de mampostería	69
Figura 29. Identificación de los elementos constructivos, en la fachada	71
Figura 30. Identificación de los elementos constructivos, en la nave de la iglesia	71
Figura 31. Identificación de los elementos constructivos, en la parte posterior de la nave del templo	71
Figura 32. Caracterización de los elementos en la fachada del templo	72
Figura 33. Caracterización de los elementos, en la cúpula del templo	72
Figura 34. Índice de texturas, de memoria técnica constructiva	98
Figura 35. Sección A-A, memoria técnica constructiva	99
Figura 36. Detalle técnico de cimentación	100
Figura 37. Detalle técnico de muros y ventanas	101
Figura 38. Sección B-B, memoria técnica constructiva	102
Figura 39. Detalle técnico, entrepiso de la sacristía	103

ÍNDICE DE CONTENIDOS, TABLAS, GRÁFICOS

Figura 40. Sección C-C, memoria técnica constructiva	104
Figura 41. Detalle técnico del cupulino	105
Figura 42. Detalle técnico de ventanas en la cúpula	106
Figura 43. Sección D-D, memoria técnica constructiva	107
Figura 44. Detalle técnico de zócalos	108
Figura 45. Detalle técnico de muros en fachada	109

RESUMEN EJECUTIVO

Esta investigación tiene por objetivo, generar una caracterización constructiva y de materialidad arquitectónica, de la iglesia San Francisco de Latacunga. Con la finalidad de formular una memoria constructiva apoyada de especificaciones técnicas, para que se convierta en una fuente de información actualizada, previa a futuros procesos de conservación y mantenimiento. El tema se ha abordado desde una investigación de enfoque cualitativo, tipo descriptiva; mediante la recopilación de información, levantamientos in situ, fichas de observación y entrevistas realizadas a especialistas en patrimonio edificado. Se enfocará en aclarar los diferentes procesos constructivos que ha tenido el templo durante su vida útil y partiendo de aquí, identificará y caracterizará los materiales y técnicas de construcción que conforman su Arquitectura. Se enfatizará en los elementos arquitectónicos con más antigüedad, como la cimentación, zócalos, muros, entresijos, sistemas abovedados y cúpulas. Los cuales conservan tecnologías constructivas vernáculas que se analizarán minuciosamente, para determinar los métodos constructivos aplicados y poderlos representar de manera gráfica, para así conservar y proteger, las tecnologías constructivas patrimoniales presentes en la edificación.

ABSTRACT

The objective of this research is to generate a constructive characterization and architectural materiality of the San Francisco de Latacunga church. In order to formulate a constructive memory supported by technical specifications, so that it becomes a source of updated information, prior to future conservation and maintenance processes. The subject has been approached from a qualitative approach research, descriptive type; through the collection of information, on-site surveys, observation sheets and interviews with specialists in built heritage. It will focus on clarifying the different construction processes that the temple has had during its useful life and starting from here, it will identify and characterize the materials and construction techniques that make up its Architecture. Emphasis will be placed on the oldest architectural elements, such as the foundations, baseboards, walls, mezzanines, vaulted systems and domes. Which preserve vernacular construction technologies that will be thoroughly analyzed to determine the construction methods applied and be able to represent them graphically, in order to preserve and protect the heritage construction technologies present in the building.

INTRODUCCIÓN

Las edificaciones de valor patrimonial, se han construido utilizando materiales y técnicas constructivas tradicionales, que poco a poco han quedado rezagadas por causa de la evolución de la Arquitectura. Estas técnicas no se han registrado de manera correcta, por lo que existe una escases de documentos técnico constructivos de estos inmuebles en la actualidad. La construcción, el diseño y la planificación son disciplinas creativas que van tecnificándose constantemente. Es indispensable entender la caracterización y propiedades arquitectónicas de estos edificios históricos, para fomentar su protección. Empleando herramientas arquitectónicas se puede generar documentos actualizados sobre estas técnicas constructivas, en base a un estudio previo de sus componentes.

La construcción en el Ecuador en tiempos de la colonia y el periodo republicano, se desarrollaba con materiales propios de cada sector de emplazamiento, lo cual homogenizaba y distinguía a un asentamiento. El presente trabajo expone un estudio detallado de caracterización arquitectónica de la iglesia San Francisco de Latacunga, construida a finales del siglo XVI en 1600 (García, 2020, pp. 63-67). Caracteriza cada material constructivo presente en los diferentes elementos arquitectónicos, representándolos de forma gráfica en una memoria técnica constructiva con especificaciones técnicas, que permiten un mejor entendimiento de los sistemas constructivos originales y las soluciones arquitectónicas, de los diferentes procesos de construcción presentes en el templo.

Todo apunta a que la iglesia de San Francisco probablemente es el primer templo edificado en la ciudad de Latacunga. Se ha edificado con técnicas vernáculas del periodo colonial y republicano, debido a su larga permanencia en el tiempo se ha visto afectada en varias ocasiones por desastres naturales, que han producido graves pérdidas de sus elementos originales por lo que se ha reconstruido en dos ocasiones, una en 1698 donde un terremoto dejó en pie únicamente los cimientos originales y parte de la cúpula ovalada que aún existe, otra en 1960 donde se reconstruyó totalmente la fachada, la cual se desplomó a causa del terremoto de Pelileo-Ambato de 1949 el cual afectó enormemente gran parte de la zona central del país (García, 2020, pp. 63-67).

Estos acontecimientos pusieron en evidencia la materialidad actual de la iglesia la cual está compuesta principalmente por piedra pómez en los muros, piedra molón en su cimentación, piedra sólida en sus escalones, puertas y entresijos de madera (Altamirano, 2016, pp. 35-36). A causa de los acontecimientos descritos existen soluciones arquitectónicas desarrolladas con materiales industrializados, al igual que ciertos acabados de pisos, cubiertas y revestimientos en muros donde se puede ver fachaletas, baldosa, zinc y enlucidos de mortero. En base a la información descrita y los levantamientos realizados en la presente investigación, los cuales hacen énfasis en la materialidad original del inmueble, sin dejar de lado algunas soluciones arquitectónicas de conservación. A continuación se detalla la conformación arquitectónica de la iglesia San Francisco de Latacunga.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

TEMA: “ Caracterización constructiva y de materialidad arquitectónica, en el caso de estudio: Iglesia San Francisco de Latacunga”.

1.1. Contextualización

1.1.1. Macro

El desconocimiento de las técnicas y elementos constructivos característicos de la Arquitectura en una zona determinada, es un fenómeno común debido al paso del tiempo y a la aparición de nuevos procesos constructivos que esto conlleva. Como todo tipo de conocimiento las prácticas constructivas se imparten de una generación a otra, pero la mayor debilidad de las técnicas ancestrales, es que no fueron correctamente documentadas a su tiempo. La falta de archivos provoca una interrupción en el proceso de aprendizaje y solo basta una generación, que no continúe el proceso para que todo lo asimilado anteriormente se quede en el olvido. Por estas razones, una de las obligaciones en el proceso de mantener bienes de valor patrimonial, es plasmar y documentar correctamente sus características tipológicas, materialidad y técnicas constructivas. Las cuales forman parte de la cultura e identidad de un pueblo.

Según Sánchez et al. (1999), edificaciones tales como la iglesia de San Facundo y San Primitivo de Cisneros, San Fructuoso en Villada y San Pedro en Boada de Campos localizadas en la Provincia de Palencia-España, se han erigido en materiales antiguos, específicamente adobe y tapial. Los elementos arquitectónicos elaborados en estos materiales, con el tiempo suelen generar patologías a nivel estructural, por ejemplo fácil

erosión, fisuraciones, pérdida de material y disgregaciones; a causa del desconocimiento y la falta de mantenimientos, estos problemas se acrecientan y pueden llegar a dañar gravemente las edificaciones. Por tal razón el autor afirma que es de suma importancia conocer la caracterización y el comportamiento de los materiales, antes de un mantenimiento o restauración.

1.1.2. Meso

Es de conocimiento común que a nivel de Latinoamérica y local, se han adoptado técnicas constructivas europeas. Los materiales y sistemas constructivos desarrollados en la Arquitectura religiosa, civil y militar latinoamericana son piedra natural o “cruda” la cual engloba el adobe, tapial, piedra estructural o de revestimiento, madera y mortero; la procedencia de estos materiales directamente tiene relación a su emplazamiento y a la cercanía de obtención de los mismos. Todo inmueble de este tipo tiene la exigencia de perdurar en la historia, esto depende de la capacidad del material estructural, su optimización, las afectaciones física y ambiental a la que se vean sometidos y el conocimiento de las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales por parte de quienes requieran actuar en su preservación. El estudio de los sistemas constructivos se han desarrollado en Colombia en los últimos años basándose únicamente en inspecciones visuales, cuantitativas y cualitativas, sin ahondar en un análisis de propiedades y leyes constitutivas a detalle, lo cual ha generado desinterés en la población, hacia estas técnicas y materiales constructivos; siendo la principal causa de que en la mayor parte de la región latinoamericana, no existen documentos actualizados sobre las tecnologías constructivas propias de su Arquitectura tradicional (Rivera, 2012, pp. 164-181).

Las construcciones que se han edificado en base a las técnicas descritas anteriormente, son de gran valor histórico y se deben mantener o rehabilitar si sufren algún daño por causa de catástrofes naturales o el simple deterioro a causa del tiempo. Pero no existen suficientes fuentes de información que permitan entender las características, propiedades y el comportamiento de los materiales constructivos y esto dificulta los procesos de intervención.

1.1.3. Micro

En la Provincia de Cotopaxi el 28 de Marzo de 1996, se produjo un terremoto de magnitud 5.7 grados en la escala de Richter, que tuvo como epicentro la ciudad de Pujilí. Una de las edificaciones afectadas fue La Iglesia Matriz del Cantón, a causa del movimiento telúrico el tímpano del frontón del templo se desplomó, observándose claramente los materiales constitutivos de este elemento arquitectónico, siendo el predominante la piedra pómez y la toba volcánica (pishilata). No fue hasta que este acontecimiento expuso la materialidad del templo, que se supo con certeza las técnicas empleadas en la época para realizar el aparejo arquitectónico. Antes de este acontecimiento se tenía una clara falta de documentos referentes al sistema constructivo de la iglesia. Por medio de estudios realizados por especialistas en reconstrucciones de edificios históricos, se pudo conocer, que la mayor parte de la edificación está hecha de piedra de cantera, con un mortero de adobe que actúan juntos a manera de hormigón ciclópeo, incluso se determinó la incompatibilidad de estos materiales, lo cual facilitó el colapso (Arroyo et al., 1998, p.28). El casco urbano de la ciudad de Latacunga, cuenta con un conjunto de edificaciones de gran importancia patrimonial, edificaciones con características únicas y de incomparable valor arquitectónico,

entre los que destacan el templo de La Matriz, Santo Domingo, La Merced, San Agustín, San Sebastián, El Salto y San Francisco. Siendo este último del que se tomará énfasis en el presente trabajo de investigación (Sandoval, 1920). Fue edificada a finales del siglo XVI lo cual la convierte en el templo más antiguo edificado en la ciudad.

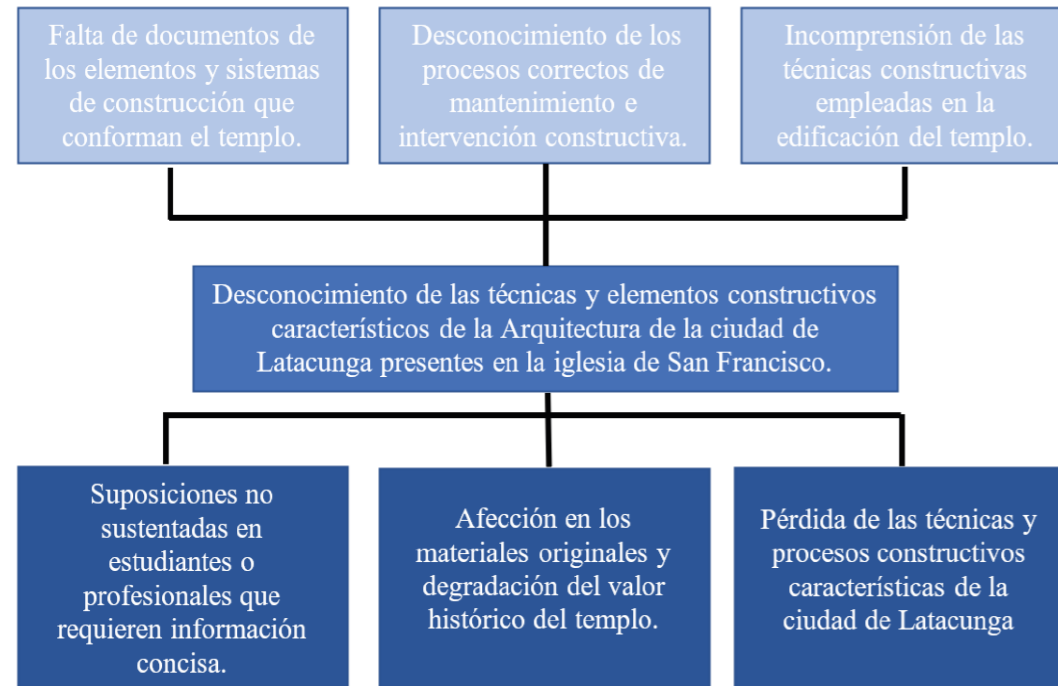
La incompreensión de la caracterización arquitectónica y sistemas constructivos da un efecto negativo, ya que genera suposiciones erróneas por la falta de expedientes con soportes técnicos e investigativos, esto afecta directamente a quienes requieren información concisa de estos procesos constructivos ancestrales y en la población que extiende su desconocimiento y apatía acerca de los elementos constitutivos y técnicas empleadas en su identidad arquitectónica. Si no se resuelve este problema el templo de San Francisco en Latacunga podría no recibir un adecuado manejo en procesos de mantenimiento, daños estructurales, sobrellevar falsos históricos y sufrir inadecuadas intervenciones provocadas por incompatibilidad de materiales lo cual pondría en riesgo su valor arquitectónico para la ciudad, realidad que no se encuentra tan lejana debido a que los archivos de registro de la Municipalidad e incluso las fichas de INPC únicamente registran de forma cuantitativa las edificaciones de valor patrimonial en Latacunga, sin describir de ninguna manera las tecnologías y materiales de forma más concisa. Lo que lleva a plantearse la siguiente pregunta de investigación.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿La falta de documentos enfocados en los sistemas de construcción característicos de la Arquitectura en la ciudad de Latacunga, amenazan la perdurabilidad de las técnicas y procesos constructivos tradicionales, presentes en la iglesia de San Francisco?

1.3. ÁRBOL DE PROBLEMAS

Imagen 1
Árbol de problemas



Nota. Elaboración propia

1.4. CRÍTICA

El desconocimiento de la materialidad y las técnicas constructivas características de Latacunga, las mismas que conforman la Arquitectura de la iglesia de San Francisco, tiene como origen la falta de documentación de los procesos constructivos identitarios de la ciudad, esta falta de memorias analíticas generan inadecuadas intervenciones, que causan que el deterioro progresivo se agudice, o la afectación en la imagen de las fachadas, esto a la vez ha causado el abandono de las técnicas constructivas vernáculas tradicionales y la utilización de materiales endémicos del sector. Por ello la presente investigación se enfatiza en resolver estos problemas de contexto.

1.5. JUSTIFICACIÓN

Es necesario investigar el tema sobre la caracterización constructiva y de materialidad arquitectónica en la Iglesia San Francisco de Latacunga, porque es evidente que la ciudad ha venido desarrollando una Arquitectura variable, que se adapta a materiales y técnicas que se encuentren en vigencia, totalmente distintas a las ejecutadas en el siglo XVI. Lo cual ha dejado rezagadas y sin información suficiente las características de los materias empleados y la manera de edificar con los mismos en este tipo de arquitectura de antaño.

Para mejorar este déficit de información técnico constructiva en base de la caracterización de materiales, se debe considerar no solamente realizar levantamientos y fichas técnicas basadas en análisis visuales cuantitativos y cualitativos, sino también profundizar aún más a fondo, plasmando documentos apoyados de representación gráfica y especificaciones técnicas,

formando memorias metodológicas, como registro histórico y fuente de información a certeza del comportamiento y la caracterización de los componentes arquitectónicos que fortalezcan el conocimiento social y las posibles intervenciones a causa de afectaciones o el deterioro progresivo en la edificación.

El impacto de esta investigación será muy valioso, ya que ayudará a determinar de forma didáctica, mediante gráficos, la materialidad que constituye la iglesia y la mayor parte de edificaciones similares en la ciudad, además permitirá comprender cuales son los malos manejos, que han resultado perjudiciales para la integridad de los materiales y las consecuencias que puede conllevar esto sobre la estructura.

Resulta de gran utilidad investigar la caracterización arquitectónica de la iglesia San Francisco de Latacunga y plasmar los resultados con representación gráfica, el desarrollo debe abordarse desde una investigación práctica realizando levantamientos arquitectónicos en el lugar de estudio, planos técnicos, detalles constructivos de técnicas halladas, documentar los materiales constitutivos, investigar la operatividad, el desempeño y el manejo, que los elementos deben tener. Además identificar los diferentes procesos constructivos, que ha tenido el templo durante su vida útil y como se los ha manejado.

Esta investigación, aportará una memoria técnico constructiva del templo, en base a detalles constructivos, sustentados con especificaciones técnicas, cuyo beneficio será actualizar la información existente, que hasta el momento no ha sido desarrollada debidamente, con comprensión y reconocimiento de materiales y técnicas específicas.

La relevancia de ésta investigación, es dotar a los beneficiarios, tanto a estudiantes de arquitectura como a profesionales en el campo, con información contundente sobre las características arquitectónicas de la iglesia de San Francisco de Latacunga, desde la representación arquitectónica, para que sea un apoyo documentado, que ayude en la preservación de este bien patrimonial y se convierta en la base de futuras intervenciones, el templo es utilizado como sitio de culto para la comunidad Católica de la ciudad de Latacunga. Como ha sido citado en el artículo de Santana (2013), la conservación de monumentos históricos, es una doctrina que engloba a todas las ciencias, métodos y técnicas que puedan asegurar el bienestar y subsistencia de bienes patrimoniales (pp. 7-19).

La investigación es factible de realización porque se cuenta con el respaldo de la Diócesis de Cotopaxi la cual facilitará el acceso al templo para realizar los análisis pertinentes y la documentación existente en los archivos franciscanos.

1.6. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo se encuentra actualmente la infraestructura de la iglesia San Francisco de Latacunga?

¿De qué manera se resolverá la falta de información sobre los elementos constructivos característicos de la iglesia San Francisco de Latacunga?

¿Cuál es la metodología para generar una memoria técnica constructiva de los sistemas y materiales identificados?

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. Objetivo general

Conocer la caracterización constructiva y la materialidad de la iglesia San Francisco de Latacunga a través de un análisis visual y un levantamiento arquitectónico in situ, por medio de una memoria técnica constructiva que incluya especificaciones y propiedades técnicas.

1.7.2. Objetivos específicos

- Determinar el estado actual de la infraestructura de la iglesia San Francisco de Latacunga, mediante un levantamiento arquitectónico y una inspección visual.
- Analizar los elementos, materiales y técnicas constructivas tradicionales que componen la arquitectura de la iglesia San Francisco de Latacunga, para comprender sus características tipológicas, constructivas y funcionales, por medio de fichas de observación.
- Desarrollar una memoria técnica constructiva con un soporte de especificaciones técnicas que permita representar y caracterizar de manera gráfica los sistemas y materiales constructivos.

2. MARCO TEÓRICO

FUNDAMENTO CONCEPTUAL Y TEÓRICO

2.1.1. Fundamento conceptual

2.1.1.1. Patrimonio arquitectónico.

Es el testimonio histórico de la capacidad creativa de la humanidad, plasmado en edificaciones de gran valor cultural desarrolladas en el pasado, que permiten

referenciar una población. Estos bienes edificados deben subsistir al correr del tiempo, manteniéndose a salvo de la subyugación que puedan generar las ciudades en desarrollo de una arquitectura contemporánea (De Piccoli, 2017, pp. 21-23).

2.1.1.2. Patrimonio vernáculo.

Es la manifestación tangible de la cultura de una población, refleja la forma de adaptación de un asentamiento con su entorno inmediato y establece su identidad grupal. Los sistemas constructivos vernáculos, son a su vez, recursos de entendimiento y conocimiento de las verdaderas necesidades de un poblado y la mejor respuesta arquitectónica tipológica y de materialidad empleadas para satisfacerlas. En la Región Interandina del Ecuador las edificaciones de este tipo poseen tipologías similares desarrolladas principalmente en tapial, bahareque o diferentes tipos de piedra, se adaptan a la disponibilidad de materiales según la zona de emplazamiento que varían debido a los diferentes pisos climáticos que posee la cordillera de los Andes y a la cercanía a depósitos volcánicos que ofrece la misma (Arteaga, 2021, pp. 30-39).

2.1.1.3. Conservación del patrimonio.

Es el grupo de normas y disciplinas que buscan garantizar que un bien patrimonial perdure a través del tiempo, dicho en otras palabras la conservación patrimonial es la búsqueda de una extensión en la vida útil en una edificación antigua de gran valor histórico. El tiempo de vida útil que puede obtener un bien patrimonial depende de los riesgos a los que se verá sometida durante su vigencia y la buena gestión que se pueda hacer para prevenir y afrontar las posibles afecciones que causen dichos riesgos (Prieto et al., 2015, p.621).

2.1.1.4. Restauración del patrimonio.

Tiene una notable diferencia con la “conservación” la conservación por su parte pregonada un mantenimiento

de las partes originales de un edificio patrimonial, en base a un previo conocimiento inexorable de la composición del monumento y la identificación de intervenciones mínimas fácilmente visibles, mientras la restauración busca recuperar la identidad de un monumento histórico que se producen por la pérdida de elementos a causa del deterioro o riesgos naturales que han afectado seriamente su integridad, sacrificando ciertas partes originales o en busca de nuevos criterios estéticos. Aunque este debate se considera una polémica antigua, hoy en día la restauración se justifica en procesos de conservación activa (Noguera, 2002, pp. 10-31).

2.1.1.5. Elementos constructivos.

Son todos los componentes que forman una construcción, se clasifican en estructurales y formales. Los elementos formales disponen la construcción y constituyen el cuadro característico distintivo que los diferencia de otros estilos arquitectónicos (Baños et al., 2018, pp. 50-69).

2.1.1.6. Sistemas constructivos.

Son técnicas de edificación y estrategias para materializar elementos arquitectónicos de acuerdo a las condiciones, posibilidades y necesidades de una región y época en específico; surgieron por la continua exploración e imaginación del hombre para crear formas arquitectónicas específicas. Los sistemas constructivos han ido evolucionando con el pasar del tiempo, aquellos que ya no se encuentran en vigencia pero aportan conocimientos, características estructurales y visuales se denominan “sistemas constructivos tradicionales (Ledezma et al., 2014).

2.1.1.7. Tipos de sistemas constructivos.

Existen dos tipos generales de sistemas constructivos, el sistema húmedo y el sistema seco. El sistema húmedo que también se denomina tradicional es un sistema “in situ” es decir que se desarrolla en su totalidad en el emplazamiento, su principal característica

es el uso de materia prima que requiere de agua para su puesta en obra y el requerimiento de agua para su puesta en obra y el requerimiento de mano de obra calificada para su ejecución. Por otra parte se encuentra el sistema seco o también conocido como sistema prefabricado, es un sistema que lleva ganando espacio en la actualidad y que se ha desarrollado en países industrializados desde hace años atrás, su principal característica es que la mayoría de los materiales primarios se fabrican fuera del emplazamiento desde donde se envían al emplazamiento de la obra para ser montados a manera de piezas (Espinoza et al., 2017, pp. 1-9).

Los sistemas constructivos y la materialidad empleada para edificar depende de las características propias de un emplazamiento, es por esta razón que la materialidad constructiva de edificios o viviendas de tipo vernáculo varía de un sector a otro. El sistema constructivo que conforma el templo de San Francisco en la ciudad de Latacunga es un sistema de muros desarrollados en mampostería de piedra pómez que soporta una bóveda rebajada reforzada con pilares y arcos de piedra sólida.

2.1.1.8. Bahareque.

También conocido como quincha es un sistema constructivo tradicional cuya característica es la elaboración de muros en base de adobe y cañas de carrizo entretrejidas a manera de entramado interno que son recubiertas con barro compuesto comúnmente con pajas o estiércol de animales. Este sistema ha sido desarrollado generalmente en pueblos indígenas de América latina desde tiempos muy arcaicos (Alzate et al., 2014, pp. 12-15).

2.1.1.9. Mampostería.

Es un método constructivo tradicional de la cual el elemento primordial son unidades de dimensiones iguales conocidas como bloques, son fáciles de manipular,

tienen por objetivo conformar un aparejo arquitectónico con diferentes finalidades. Para poder formar un solo cuerpo dichos bloques unitarios se deben unir unos a otros con la ayuda de un mortero que puede tener diferentes características (Rodríguez, 2022, pp. 7-14).

Figura 2
Mampostería



Nota. Elaboración propia.

2.1.1.10. Mortero.

Es el material empleado para unificar los diferentes bloques de mampostería en un aparejo arquitectónico, en sus inicios la humanidad utilizaba barro con agregados de fibras naturales y con el tiempo fue sustituido por un compuesto de yeso, arena y cal que aglomera de mejor manera la mampostería de roca. Con el tiempo el mortero ha ido mejorando continuamente sus características gracias a la implementación de material cementante (Crespo, 2015).

2.1.1.11. Adobe.

Es un tipo de mampostería tradicional bastante simple de elaborar, está compuesto por tierra reforzada con fibras naturales como la paja, durante el proceso de elaboración también se agrega agua, antiguamente se seleccionaba una fuente de recurso cercana a la obra de donde obtener la tierra, dicha tierra debe tener buenas características de elasticidad para poder crear una mezcla homogénea maleable que se coloca en moldes

de madera y se dejan secar al sol en un lapso de 30 a 60 días. Sin embargo el adobe es uno de los materiales constructivos más vulnerables ya que sufre intemperización (fractura o descomposición física) con el paso del tiempo y es poco resistente a esfuerzos de cortante, flexión y compresión (Quiroz et al., 2019).

2.1.1.12. Piedra pómez.

Es un tipo de roca porosa y liviana que puede ser utilizada como mampostería en elementos de soporte o división, la técnica empleada para la elaboración de elementos arquitectónicos es la tradicional de pegar con mortero un bloque sobre otro de manera trabada hasta lograr las dimensiones esperadas, en la actualidad ya no se utilizan bloques completos de pómez pero los bloques típicos que se comercializan en el Ecuador están compuestos por arena, cemento, agua y pómez triturado conocido como chasqui (Crespo, 2015).

Figura 3

Piedra pómez



Nota. Elaboración propia.

2.1.1.13. Piedra molón.

Es una piedra de alta resistencia generalmente gris oscura conocida también como piedra bola, de origen sedimento-volcánico y debido a procesos geológicos se encuentran grandes depósitos bajo la superficie terrestre, se utiliza hasta la actualidad en procesos constructivos como muros, cimentaciones, enrocados, calzadas y hormigón ciclópeo (Palma, 2015, p.12).

Figura 4
Piedra molón.



Nota. Piedra molón para construcción. Recuperado de <https://agroshow.info/productos/acuicultura/tanques/piedra-bola/>

2.1.1.14. Tipología arquitectónica.

Constituye las características formales de un tipo de Arquitectura en específico, dichas cualidades están definidas por su función y hospitalidad desde donde emergen los elementos constructivos que componen la edificación y forman la imagen característica distintiva que los diferencia de otros estilos (Baños et al., 2018, pp. 50-69).

2.1.1.15. Centro histórico.

Es la definición que recibe un sector urbano que abarca un conjunto de edificaciones consideradas emblemas de identidad grupal, muestran características físicas de una Arquitectura del pasado y se consideran testigos del desarrollo de un pueblo. Estos pueden ser un grupo arquitectónico mayoritario si se encuentran íntegros y los asentamientos son pequeños o por razones de evolución urbana conforman un núcleo central en ciudades en desarrollo, como es el caso mayoritario en el Ecuador.

Un Centro histórico es un emplazamiento simbólico que forma parte del suelo urbano de protección de aquellas ciudades o asentamientos que han sido reconocidas como baluartes culturales que transmiten los valores, costumbres y tradiciones

de sus habitantes y que se expresan a través de iglesias, parques, monumentos, plazas, teatros y edificios emblemáticos de carácter político, educativo, entre otros (Cunuhay et al., 2019).

2.1.1.16. Centro histórico de Latacunga.

Fue el primero en ser declarado como Patrimonio Cultural del Estado a nivel nacional por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural el 25 de Mayo de 1982, cuenta con un total de 30 manzanas con edificaciones antiguas generalmente edificadas en el Siglo XIX entre las que destacan los templos de Santo domingo, La catedral, El salto, La Merced, San Francisco, San Sebastián y San Agustín, considerados de gran valor histórico al poseer estilos arquitectónicos únicos como el Neoclásico. La primera iglesia construida en la ciudad es la de San Francisco de la cual han sido reconstruidas su fachada y parte de su nave en el Siglo XX a base de piedra pómez tallada de origen volcánico que es considerablemente abundante en el sector y que constituye el principal material constructivo característica en la mayor parte de los edificios patrimoniales de la ciudad como es el caso del Palacio municipal, Casa de los Marqués, el templo del Salto, el edificio de la ESPE y el Colegio Vicente León (Cunuhay et al., 2019).

2.1.1.17. Estilo arquitectónico.

Es el grupo de componentes, reglas y propiedades que establecen configuraciones similares, estas reglas instauran las tomas de decisiones en el proceso de diseño lo cual genera una relación de configuración obras establecidas en una determinada época. (Guerra, 2014). Es la manera de expresar la arquitectura desde su composición y materialidad en los distintos periodos de la historia, por esta razón existen diferentes estilos arquitectónicos desarrollados a lo largo del tiempo. Como ha sido citado en el artículo de Ledesma & Jaime (2014), a finales del periodo medieval la utilización de materiales como la piedra de cantera generó una geometrización más específica de los elementos

arquitectónicos logrando desarrollar arcos, bóvedas y cúpulas con acabados artísticos. Estas técnicas desarrolladas se perfeccionaron en el periodo renacentista y se extendieron por mucho tiempo más hasta la aparición del periodo neoclásico.

2.1.1.18. Estilo neoclásico.

Es una de las ramas del Neorrenacimiento desarrollado en Europa en el Siglo XIX de 1760 a 1830 y que junto al neogótico y el historicismo conforman la imagen urbana de los centros patrimoniales de los países en América considerados como "cultos", es decir de aquellos que buscaban similitud con los países centroeuropeos debido a las corrientes influencias que causo la Revolución de 1789. El estilo neoclásico se considera una ideología que buscaba una convención de las nobles técnicas y ejemplos arquitectónicos legados de la historia romana y griega. Estos "legados" no son otra cosa que la utilización de los órdenes clásicos en la arquitectura, los cuales son el dórico, jónico, corintio, toscano y compuestas que fueron considerado como la obra máxima del hombre, de una belleza solo comparable con la misma naturaleza (Páez, 2017).

Los elementos característicos propios del estilo neoclásico son: **Grecas** que son bandas decorativas en relieve con patrones, que se repiten o se intercalan formando ángulos rectos o figuras decorativas, **frisos y cornisas** grabadas con triglifos y metopas, **pórticos y vanos** desarrollados con arcos de medio punto, **Propóleos** que son vestíbulos en los ingresos, **frontón** triangular de grandes proporciones en los portones, **cúpula** ovalada con **linterna**, **fachadas** que evocan los monumentos con ladrillos vistos, fachadas sobrias como rechazo a la excesiva ornamentación del barroco, **espacios** cuadrangulares y amplios, **columnas** de orden clásico, **pilares** repetitivos, uso predominante de **líneas rectas** y una clara **simetría** en todos los componentes arquitectónicos que conforman las edificaciones (Vaca, 2018).

1.1.19. Nave.

Es el espacio central entre los muros laterales que se extiende a lo largo de toda la edificación, la nave es una aula que organiza en uno o varios espacios, la planta de un templo, generalmente en la nave se desarrollan los pilares o las filas arcadas que soportan la bóveda del templo, las mismas que estabilizan la estructura (Murillo & Utrero, 2008, pp. 90-91).

Figura 5

Nave de una iglesia



Nota. Elaboración propia

2.1.1.20. Retablo.

Es un elemento arquitectónico que se ubica en la parte posterior del altar en los templos católicos donde se colocan imágenes o pinturas religiosas en diferentes niveles, los retablos pueden ser poco o muy decorados en dependencia del estilo arquitectónico del templo y a la materialidad de desarrollo (Cuéllar, 1992).

Figura 6

Altar de la iglesia San Francisco de Latacunga.



Nota. Elaboración propia

2.1.1.21. Arco de medio punto.

Es el elemento característico de la arquitectura abovedada, su particularidad es que su parte curva forma un semicírculo perfecto cuyo punto céntrico coincide con la proyección superior imaginaria de las impostas, generalmente formado por dovelas de piedra que en conjunto con la piedra angular o "clave" podían formar un cuerpo rígido sin necesidad de amalgamas (Manzaneque, 1669, pp. 39-40).

Figura 7

Arco de medio punto.



Nota. Casero, J. (1669). Tipos de arcos A en la Arquitectura clásica.

2.1.1.22. Arco escarzano.

Es una variación del arco rebajado cuya principal característica es que su fragmento circular tiene el centro por debajo a la proyección superior de las impostas (muros o pilares que soportan la parte circular del arco), se diferencia del arco rebajado porque su salmer (base del arco) es más cerrado (Casero, 1669, pp. 40-42).

Figura 8

Arco escarzano o carpanel.



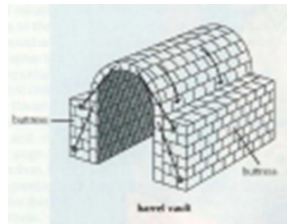
Nota. Casero, J. (1669). Tipos de arcos A en la Arquitectura clásica.

2.1.1.23. Bóveda.

Es un elemento arquitectónico arqueado que se extiende por toda la nave y que conforma la cubierta, se generan por la proyección de un arco, desarrollado generalmente con mampostería, esta puede o estar reforzada por una fila de arcos fajones (Casero, 1669, pp. 80-81).

Figura 9

Bóveda de cañón corrido.



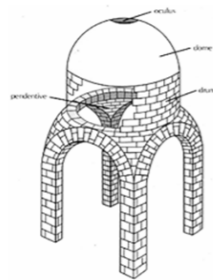
Nota. Casero, J. (1669). Tipos de bóvedas en la Arquitectura clásica.

2.1.1.24. Cúpula.

Es un elemento ovalado, que se genera en la parte superior de un sistema arqueado. Se crea a partir de la rotación de un arco de medio punto, existen de diferentes tipos, esto en cuanto a la relación con el tipo de arco de donde parten. La cúpula de "naranja" u "ovalada" es la más común (Casero, 1669, pp. 85-88).

Figura 10

Cúpula.



Nota. Casero, J. (1669). Tipos de cúpulas en la Arquitectura clásica.

2.1.2. Fundamento teórico.

2.1.2.1. Teorías de conservación del patrimonio edificado.

A pesar que el objetivo central de la presente investigación, es el caracterizar la materialidad y las técnicas constructivas propias de la ciudad de Latacunga, presentes en el templo de San Francisco, por medio de la elaboración de una memoria técnica constructiva con un soporte de especificaciones técnica, resulta necesario remontarse hasta aquellas teorías de conservación del patrimonio, donde surgieron los postulados que establecieron la necesidad de documentos históricos y gráficos como expedientes previos a los procesos de restauración y conservación.

Las teorías desarrolladas desde el siglo XII hasta finales del XIX fueron planteadas por grandes Arquitectos como Giuseppe Valadier, Viollet-le-Duc, John Ruskin buscaban la conservación del patrimonio edificado, recurriendo a diferentes prácticas y discripiendo sobre si la restauración debe ser total, integral o buscar la mayor originalidad posible. Pero no es hasta que el italiano Luca Beltrami plantea un postulado que se conoce como restauración histórica, defendiendo que toda intervención del patrimonio debe ser rigurosamente documentada histórica y gráficamente, contrario a Viollet-le-Duc quien promovía la restauración hipotética. La restauración histórica tuvo mayor apreciación durante el siglo XX y poco cuestionada, únicamente se cuestionan aquellas documentaciones que no han tenido una correcta metodología de investigación (Correia, 2007).

2.1.2.2. Cartas internacionales del patrimonio

Al igual que las teorías de conservación las cartas internacionales, son varias y refieren diferentes premisas, sin embargo el objetivo de esta investigación, nos encamina hacia aquellas cartas que revelen la importancia de la documentación gráfica y el análisis de técnicas y materiales arquitectónicos

que conformen un bien patrimonial como un requisito previo a futuros procesos de conservación.

Como indica Correia (2007), la carta de Cracovia 2000 insta a manuales direccionales de la conservación de un bien patrimonial que se vincular directamente a estudios multidisciplinarios que buscan la comprensión de técnicas y materiales constructivos aplicados en las construcciones de esta índole, lo que quiere decir es que se requiere un análisis riguroso que proporcione información correcta del origen de los materiales y las tecnologías aplicadas en la edificación con el fin de garantizar la compatibilidad entre aquellos materiales originales y los nuevos que se piensen aplicar para de esta manera no afectar la integridad del bien patrimonial.

2.1.2.3. Actualidad de la documentación constructiva

En la actualidad resulta fundamental documentar los procesos constructivos de aquellas edificaciones con valor histórico, todo debe iniciar con la recopilación de la información existente que generalmente es escrita y se la puede encontrar en archivos municipales o fuentes externas como ayuntamientos o conocimiento de historiadores. Es aquí donde empieza la documentación del edificio, se analiza primeramente la tipología constructiva describiendo el sistema estructural principal, se prosigue generando detalles constructivos generales y específicos, mediante este paso se puede entonces determinar los materiales originales y diferenciarlos de las aplicaciones adicionales y finalmente se crea una memoria constructiva del edificio. También durante el proceso se analiza los materiales desde sus distintas partes en la edificación, relación con su entorno, características físicas y químicas, coloración, textura y estado de conservación. Se documenta de manera gráfica todo aspecto representativo y característico del edificio y todo elemento que sea relevante para futuras intervenciones a realizar mediante detalles técnicos (Sempere, 2009).

En conclusión las teorías y cartas analizadas, las mismas que apoyan a la presente investigación son de trascendental significancia puesto a que postulan criterios importantes a considerar en la documentación constructiva, representan los primeros instrumentos que fijan los lineamientos que encaminan el objetivo de generar una memoria técnica constructiva con soporte de especificaciones técnicas de esta investigación como fuente de documentación gráfica que transmita la cultura constructiva como pertenencia colectiva para futuras generaciones, promueva la puesta en valor de las técnicas vernáculas y sirva como soporte arquitectónico a las entidades encargadas de la restauración del patrimonio.

2.2. Estado del arte

Para obtener un conocimiento más amplio de esta investigación se describe documentación validada en Artículos científicos, tesis de grado y de maestrías, publicadas en los últimos diez años. Para ello entonces se tomarán referentes bibliográficos elaborados por distintos autores en investigaciones que con el mismo fin de generar documentación actualizada y gráfica de la materialidad y las técnicas constructivas de edificaciones de valor histórico con el fin de su preservación como identidad cultural.

2.2.1. "Método de construcción en base a la caracterización orientado a fomentar el conocimiento de las características arquitecturales externas de edificaciones rurales tradicionales". El artículo publicado por Porto y Cascone con el título "Método de construcción en base a la caracterización orientado a fomentar el conocimiento de las características arquitecturales externas de edificaciones rurales tradicionales" (Porto et al., 2012). Tiene como objetivo desarrollar un método de comprensión, basado en la caracterización de las edificaciones tradicionales en la parte rural de Catania-Italia, buscando mejorar el conocimiento de las mismas en la población.

La metodología aplicada, fue caracterizar las tipologías, la morfología, los elementos representativos y las técnicas constructivas, de un grupo seleccionado de viviendas que fueron elegidas por tener un alto valor cultural, determinado por la tecnología constructiva aplicada en ellas; en base de fichas de caracterización que muestran detalles constructivos y cortes esquemáticos, permitiendo un mejor entendimiento gracias a la representación gráfica.

El aporte de la investigación, es que declara que las construcciones rurales tradicionales deben ser bien atendidas, en cuanto a términos de conservación, estos edificios deben ser resguardados contra posibles malas intervenciones, que causa el conocimiento superficial de la materialidad, todo en base a una memoria de fichas técnicas que muestran detalles constructivos y secciones explicativas.

2.2.2. “Análisis histórico-constructivo de la Iglesia de Santo Domingo de Guzmán (Pajareros, Segovia) por medio del análisis estratégico constructivo”. El artículo publicado por Aguirre María y Álvarez Álvaro con el tema “Análisis histórico-constructivo de la Iglesia de Santo Domingo de Guzmán (Pajareros, Segovia) por medio del análisis estratégico constructivo” (Aguirre et al., 2015). Analiza las técnicas constructivas de este templo localizado en los Pajareros, Castilla y León-España, tiene como objetivo elaborar una documentación gráfica de la edificación con énfasis en los elementos exteriores como respuesta a la escases de documentación.

La metodología utilizada para generar los resultados toma diferentes niveles, se empieza por la elaboración de un levantamiento planimétrico referencial, un reconocimiento complementado de un registro fotográfico en diferentes escalas como emplazamiento urbano, características de alzados y detalles constructivos. Diferencia, enumera y describe los elementos, trabaja

con ortofotos con la ayuda de foto scanner se analiza fachadas mediante adobe Photoshop, se realiza los dibujos técnicos, plantas y fachadas mediante herramientas de dibujo computarizadas. Los levantamientos se realizaron con distanciometro, conta métrica y flexómetro metálico.

El aporte de la investigación es la puesta en evidencia que un trabajo de este tipo se debe abordar desde el reconocimiento y levantamientos con estrategias tradicionales y posteriormente complementarse con herramientas tecnológicas informáticas computarizados. Después de una exhaustiva caracterización de la iglesia de estilo románico se logró crear la única aproximación de la tipificación constructiva, se determina que el edificio es un conjunto arquitectónico compuesto por partes originales y una serie de intervenciones de conservación y entender un bien edificado como objetivo arquitectónico de futuras investigaciones de igual interés.

2.2.3. “Propuesta arquitectónica adaptada al paisaje, aplicando tecnologías del sistema constructivo tradicional y alternativo, en una institución educativa”. La tesis previa a la obtención del título de Arquitecto desarrollada por Lucia Correa con el tema “Propuesta arquitectónica adaptada al paisaje, aplicando tecnologías del sistema constructivo tradicional y alternativo, en una institución educativa” (Correa, 2020, p. 1). Tiene como objetivo proponer una intervención que se acople al paisaje empleando tecnologías de sistemas constructivos tradicionales y alternativos en una unidad educativa en la Traposa. La metodología aplicada en la investigación responde a sus objetivos específicos, una vez se delimitó el área de estudio en este caso la zona de La Traposa, se reconoció el paisaje de la región y su posible adaptación al paisaje mediante un

recorrido y visita al campo, se analizó las tecnologías de sistemas constructivos tradicionales evidentes en el caserío La Traposa, recolectando la información en una ficha de observación donde para un mejor entendimiento de los hallazgos estos se representaron de manera gráfica mediante detalles constructivos con especificaciones técnicas y finalmente se formuló una propuesta que permite adaptar las tecnologías constructivas ancestrales propias de este sector al paisaje urbano mediante planimetrías 3D.

El aporte de la investigación es que logra determinar después de analizar las tecnologías constructivas tradicionales características de La Traposa, la posibilidad de generar una adaptación en infraestructuras contemporáneas al espacio rural con el empleo de técnicas constructivas tradicionales, asegura que los sistemas tradicionales deben comprenderse para aplicarse como herramientas de diseño arquitectónico que generen proyectos más responsables con la sociedad y generen una identidad constructiva ya que cada región tiene su propia cultura constructiva y materiales propios que los caracterizan por lo que la puesta en valor e incluso una adaptación de las técnicas ancestrales a proyectos actuales, generan una Arquitectura en perfecta armonía con el paisaje que representa.

2.2.4. “Culturas constructivas que conforman el patrimonio chileno construido en tierra”. El artículo publicado bajo el tema “Culturas constructivas que conforman el patrimonio chileno construido en tierra” (Silva, 2014, p. 30). Identifica como vulnerables a todas las edificaciones antiguas erguidas en base de adobe, declara que no existen catastros concisos sobre estas viviendas y que esto fomenta el desconocimiento de esta técnica constructiva. La finalidad de la investigación es mitigar el desconocimiento de las técnicas constructivas

vernáculos del patrimonio chileno y buscar reducir el riesgo que esto genera, clasificando los sistemas constructivos, analizando las tipologías y estudiando el comportamiento de los materiales para lograr diferenciar una edificación de tapial, mampostería de piedra, adobe y quincha/bahareque.

La investigación identifica seis tipos de arquitectura vernácula con características constructivas independientes las cuales son: la “Andina” la “salitrera” la del “Norte” de “Valparaíso” de “Santiago Poniente” y la desarrollada en el “Valle central” en base a una metodología desarrollada mediante un análisis profundo cualitativo de tipologías, materialidad, cultura y ambiente. Para un mejor entendimiento de los resultados obtenidos se muestran mediante un registro fotográfico, proyecciones arquitectónicas en 3D, detalles tridimensionales de las tecnologías halladas, planos arquitectónicos de fachadas y plantas que caracterizan la morfología y las tipologías respectivamente. Tras lo cual se pudo caracterizar las distintas técnicas constructivas, logrando determinar por ejemplo la diferencia en las dimensiones en los bloques de mampostería de las viviendas “andinas” y las del “valle central”. En la región “andina” los bloques de adobe muestran una dimensión de 40cm X 30cm X 10cm, mientras que en el “valle central” las dimensiones son de 60cm x 30cm x 10cm. Se identifican a la vez los componentes arquitectónicos como contrafuertes o cadenas de madera y se determina la materialidad y característica de los morteros utilizados, decretando que la resistencia sísmica de los muros es baja ante el empuje ya que el mortero de tierra es una débil conexión entre los elementos individuales (Silva, 2014).

El aporte de la investigación fue determinar pequeñas diferencias en técnicas y culturas constructivas, tipologías, morfología, composición entre un mismo sistema arquitectónico “lade adobe”, en cada uno de los sectores

de estudio, diferencias de gran importancia en la caracterización de las edificaciones, su morfología e incluso su resistencia sísmica. Una conclusión muy importante es que para la valorización y procesos de intervención más exitosos es fundamental tener un conocimiento profundo por mínima que sea la intervención, la falta de documentos, clasificaciones y análisis conlleva a un mantenimiento maximizado con escasas de base informativa lo que afecta la imagen e integridad de los inmuebles de este tipo. Resulta imprescindible generar comprensión acerca de los sistemas constructivos propios de un sector generando nuevos catastros, clasificaciones, estudios tipológicos y caracterizaciones técnicas y a futuro incluso ensayos de laboratorio que encaminen hacia una comprensión exhaustiva del patrimonio y su puesta en valor y así regular e mejorar las intervenciones (Silva, 2014).

2.2.5. “El sistema constructivo de la quincha en zonas rurales del Norte de Mendoza (Argentina)”. El artículo publicado por Esteves y Cuitiño con el título “El sistema constructivo de la quincha en zonas rurales del Norte de Mendoza (Argentina)” (Esteves et al., 2019). Tuvo como objetivo caracterizar el sistema constructivo de la quincha y todas sus posibles variaciones en el Norte de Mendoza-Argentina con el fin de contribuir al entendimiento del patrimonio vernáculo edificado en tierra.

La metodología de la investigación fue la aplicación de técnicas cualitativas de observación en dos temas de estudio, se acudió a fuentes previas de información donde se investigó sobre las características naturales de ese territorio, para la comprensión del comportamiento del material y el entendimiento de las técnicas ejecutadas en las viviendas tomadas como caso de estudio,

se utilizaron técnicas de observación directa y entrevistas para la recolección de información, estas preguntas se realizaron a dos poblaciones distintas para posteriormente comparar las respuestas en un método que se conoce como análisis de contenido, las preguntas fueron abiertas donde se indagó principalmente sobre la mano de obra necesaria, técnicas constructivas de desarrollo, materiales disponibles en la zona, variaciones según la zona de emplazamiento, tipo de mantenimiento requerido y tiempo de mantenimiento requerido.

El aporte de la investigación fue determinar que el sistema constructivo vernáculo de la quincha tiene variaciones determinadas por las características climatológicas, disponibilidad de materiales e incluso la cultura constructiva de cada sector, amplía la importancia colectiva de esta técnica y determina que es factible la puesta en valor este tipo de Arquitectura para encaminar correctas acciones en su conservación, puesto a que el entendimiento de los conocimientos ancestrales en la población permitirá lograr la perdurabilidad del sistema constructivo en quincha como identidad local.

2.2.6. “Caracterización de la vivienda Embera katio en Córdoba y su cosmovisión arquitectónica”. Una investigación desarrollada por la Universidad Pontificia Bolivariana de Montería-Colombia titulada “Caracterización de la vivienda Embera katio en Córdoba y su cosmovisión arquitectónica” (Caraballo et al., 2017) plantea como objetivo estudiar y caracterizar los elementos arquitectónicos y constructivos de la vivienda tradicional de la comunidad indígena Embera katio en Córdoba.

La metodología aplicada en la investigación se divide en 4 fases: 1. Búsqueda de información que admita establecer distintos parámetros para un mejor entendimiento de las características de la vivienda indígena. 2. Mediante fichas técnicas y entrevistas determinar la composición de la vivienda indígena de Embera katio. 3. Levantamientos mediante mediciones técnicas. 4. Elaboración de parámetros de diseño pertinentes que mejoren las posibles futuras intervenciones de la comunidad.

El aporte de la investigación es que la caracterización de esta vivienda tradicional indígena permite tener guías arquitectónicas de como los indígenas edifican sus viviendas y así anteponerse con parámetros de diseño ante los planes de vivienda propuestos por el Gobierno colombiano para que estos no afecten el estilo de vida ancestral y preservar las técnicas constructivas de este sector como patrimonio de la nación y una muestra de respeto a la comunidad indígena de esta zona.

2.2.7. “Análisis de la Arquitectura vernácula del Ecuador: Propuesta de una Arquitectura contemporánea sustentable”.

La tesina desarrollada por David Yepez con el título “Análisis de la Arquitectura vernácula del Ecuador: Propuesta de una Arquitectura contemporánea sustentable” (Yepez, 2012). Como requisito previo al estudio de un Doctorado, tuvo como objetivo analizar la Arquitectura vernácula de las diferentes regiones del Ecuador y algunos criterios relevantes de la Arquitectura actual con la finalidad de rescatar elementos representativos de diseño para ser entendidos y aplicados en la arquitectura contemporánea.

La metodología que se aplicó desde un estudio previo de las características climatológicas de cada región del país (costa, sierra, oriente e insular) de donde de un grupo de materiales presentes en las edificaciones de cada sector se hace énfasis en el más común de cada región. Una vez enfatizado un material se inicia con una descripción cualitativa del mismo, posteriormente se narra la técnica constructiva que se utilizaba para crear elementos arquitectónicos a partir de él, profundiza en las características de los métodos de unión como morteros o ataduras, describe la caracterización de las cimentaciones más comunes y finalmente representa todo lo descrito con esquemas 3D y detalles constructivos, adicional a todo con la finalidad de rescatar elementos o estrategias aplicables a la Arquitectura contemporánea describe ventajas y desventajas de estos sistemas vernáculos.

El aporte de la investigación es comprobar que mirar hacia el pasado nos permite comprender las fortalezas de la Arquitectura tradicional, valorar algunas técnicas constructivas entre los que destaca la utilización de materiales endémicos de cada sector, en el Ecuador existen en la actualidad que aplican técnicas y materialidad basada en la Arquitectura tradicional y estos proyectos han optimizado el tiempo de elaboración, han requerido un mantenimiento mucho más económico, se han vuelto más representativas al estar más emparejadas a su entorno natural a la vez que las técnicas vernáculas se toman en cuenta como valor histórico preservando su vigencia.

2.2.8. “El catálogo de protecciones como figura normativa para la protección del patrimonio arquitectónico del Centro Histórico de Portoviejo”. El artículo científico publicado por Manuel Barcia con el título “El catálogo de protecciones

como figura normativa para la protección del patrimonio arquitectónico del Centro Histórico de Portoviejo” (Barcia, 2020, p. 30). Plantea la implementación en las normativas vigentes, de una herramienta innovadora como un catálogo de protección en la búsqueda de la conservación del patrimonio edificado en la ciudad de Portoviejo, regulando el nivel y la metodología de intervención y mantenimiento contrarrestando la afectación, desaparición o transformación de conjuntos urbanos arquitectónicos de valor histórico para la ciudad.

La metodología empleada para redactar el catálogo aborda varios puntos. Análisis de estudio del patrimonio edificado de Portoviejo, en este punto se estudió las calles, caminos e historia de Portoviejo, posteriormente se hizo en análisis cualitativo sobre el estado actual de las edificaciones declaradas patrimoniales en el año 2003 y las afecciones generadas por el terremoto de 16 de Abril de 2016 todo mediante la recolección de datos en cartografías y escritos. El segundo punto fue el bordaje de documentos relacionados, como referencia se tomó el catálogo de protección patrimonial de la legislación española, como tercer punto se analizó la reglamentación existente pertinente a la conservación del patrimonio en la ciudad de Portoviejo comprobándose de esta manera que los escritos y ordenanzas son de relevancia en los procesos de conservación. Por último se redactó el nuevo catálogo de protección valorando los inmuebles desde según criterios de patrimonio, arquitectónicos, socioculturales, urbanísticos plasmados en una memoria justificativa con planos de ordenación, listado de bienes a proteger y fichas del INPC.

El aporte de este artículo favorece a la preservación del patrimonio arquitectónico, promueve la difusión

de las técnicas constructivas tradicionales del litoral ecuatoriano, regulariza los métodos de intervención sobre los bienes de valor histórico que forman el conjunto patrimonial, establece el único documento actualizado y coherente en el ordenamiento y protección del Portoviejo ancestral y determina que este tipo de Arquitectura es la que mejor se ha comportado ante el terremoto del 16 de abril del 2020 por lo que la puesta en valor de estas técnicas constructivas es un tema altamente relevante.

2.2.9. “Caracterización constructiva de elementos estructurales en el bahareque: fibras, amarres y ataduras como representación cultural del Azuay”. En 2015 Freddy Espinoza, Álvaro Maldonado y Paulina Mejía, publican el artículo “Caracterización constructiva de elementos estructurales en el bahareque: fibras, amarres y ataduras como representación cultural del Azuay” (Espinoza et al., 2015, p. 1). Como respuesta a la pérdida progresiva de los materiales, mano de obra especializada, transferencia de conocimiento de técnicas arquitectónicas e incluso a la pérdida de especies vegetales propias del entorno utilizadas en el proceso constructivo. El objetivo de la investigación fue conocer los distintos tipos de amarres típicos fundamentales en el sistema de entramado interno del bahareque, mediante la recolección de datos en tablas y mapas posteriores a un proceso de observación rigurosa en viviendas construidas en bahareque, encontrándose distintos tipos de ataduras como la redonda, oblicua, cuadrada y diagonal. Los autores afirman que la mayor parte de edificaciones patrimoniales de la ciudad de Cuenca se han edificado con un sistema constructivo en bahareque y que esta técnica arquitectónica está en desaparición, una característica de los muros desarrollados en este sistema de tierra cruda es su fragilidad, por esta razón

muchos inmuebles se encuentran deteriorados y muestran intervenciones que reflejan sustitución de materiales, malas técnicas de albañilería, eliminación de elementos constructivos y la utilización de materiales que resultan incompatibles con el adobe.

La metodología utilizada en la descrita investigación se realizó en base a un recorrido y observación de 23 bienes patrimoniales en la ciudad de Cuenca, tomando énfasis en los entrepisos, entrecubiertas y culatas de dichas construcciones, comprobando los datos de los inventarios realizados anteriormente por parte de la Dirección de Áreas Históricas y Patrimoniales DAHP del Gobierno Autónomo Descentralizado de la ciudad de Cuenca y examinando otras viviendas que no constaban en estas fichas (Espinoza et al., 2015). Se encontraron cuatro distintos tipos de ataduras las cuales se registraron mediante un registro fotográfico y se compararon con la información de una tesis realizada en 2014 por Pinos y Baculima. La tesis se titula “Recuperación del sistema constructivo en la técnica del bahareque en la contemporaneidad” (Pinos et al., 2014). La misma que describe y caracteriza las fibras utilizadas en los amarres de entramado del bahareque y diferencia cuatro tipos distintos de amarres empleados en esta técnica vernácula.

Los recorridos se realizaron en equipos de tres personas, 2 recorrían las calles del lugar de estudio uno en cada acera de la calle observando las culatas y las entrecubiertas de las viviendas señaladas, una vez identificados los distintos tipos de ataduras previamente estudiadas el tercer miembro del equipo registraba mediante una cámara fotográfica los amarres. Los resultados muestran que en el Centro histórico de Cuenca existe un total de 9925 edificios patrimoniales de los cuales 44 pertenecen al grupo

de edificios vernáculos de bahareque, sin embargo esta información no es verídica ni se encuentra actualizada, se han identificado 26 viviendas adicionales las cuales no constan en el inventario del GAD.

El aporte de la investigación fue la identificación del amarre más común en este tipo de viviendas que es el redondo, el segundo el oblicuo esto debido a que son los más simples de ejecutar mientras que el diagonal al igual que el cuadrado no resultan tan masivos, probablemente por la dificultad en su realización. Se caracteriza gráficamente los cuatro tipos de ataduras lo cual permite que sean fácilmente entendibles como una fuente de información previa a futuros estudios y finalmente se valoriza la técnica constructiva en bahareque y se recomienda no dejarla desaparecer y ejecutarla en sistemas contemporáneos como una representación cultural (Espinoza et al., 2015).

2.2.10. “Caracterización técnico constructiva del repertorio habitacional patrimonial del centro histórico del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi”. La tesis previa a la obtención del título de Arquitecto Urbanista elaborada por Karen Balarezo “Caracterización técnico constructiva del repertorio habitacional patrimonial del centro histórico del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi” (Balarezo, 2022, p. 1). Tiene como objetivo generar una caracterización de las viviendas patrimoniales localizadas en el centro histórico de Latacunga generando catálogo que aporte a la preservación de los conocimientos constructivos tradicionales.

La metodología se abordó desde la recopilación de documentos donde constaban las técnicas y materialidad característica de la ciudad de Latacunga apoyándose en publicaciones similares debido a la falta de información acerca del tema, seguidamente se realizó un análisis basado en un registro fotográfico in situ

donde se identificó las principales características formales y estéticas, los materiales presentes en las fachadas, con las que posteriormente se realizó un estudio de laboratorio sobre las características físicas, químicas y mecánicas para lograr definir su compatibilidad o no con los materiales actuales. Finalmente se elaboraron herramientas visuales para una mejor comprensión de los resultados en un catálogo que presenta las técnicas ancestrales como un legado para las presentes y futuras generaciones.

El aporte que generó esta investigación fue la elaboración de un catálogo de las técnicas arquitectónicas tradicionales de la ciudad de Latacunga caracterizando los materiales y morteros que forman parte de este tipo de viviendas, el catálogo muestra de manera gráfica cada una de las características morfológicas, tipológicas, estructurales y técnicas constructivas que componen la edificación mediante planos en planta, cortes arquitectónicos, detalles isométricos e isometrías de procesos constructivos. El estudio de los materiales constructivos que forman parte de las viviendas del centro histórico de Latacunga es fundamental debido a que gran parte de ellas se encuentran en peligro de deterioro progresivo y esto afectaría el valor patrimonial de la ciudad, las edificaciones requieren intervenciones urgentes pero es necesario previamente analizar la compatibilidad entre los componentes originales y la aplicación de materiales actuales para no causar afectaciones en la integridad de estos inmuebles.

2.2.11. Cuadro de resumen del estado del arte

Tabla 1
Tabla de resumen del estado del arte

Autor	Tema/Título	Año	Aporte
Porto y Cascone	“Método de construcción en base a la caracterización orientado a fomentar el conocimiento de las características arquitecturales externas de edificaciones rurales tradicionales” (Porto et al., 2012).	2012	Contrarresta el conocimiento superficial de las técnicas constructivas tradicionales.
Aguirre y Álvarez	“Análisis histórico-constructivo de la Iglesia de Santo Domingo de Guzmán (Pajareros, Segovia) por medio del análisis estratégico constructivo” (Aguirre et al., 2015).	2015	Metodología tradicional complementada con herramientas digitales.
Correa, Lucía	“Propuesta arquitectónica adaptada al paisaje, aplicando tecnologías del sistema constructivo tradicional y alternativo, en una institución educativa” (Correa, 2020, p. 1).	2020	Análisis gráfico de técnicas constructivas.
Silva	“Culturas constructivas que conforman el patrimonio chileno construido en tierra” (Silva, 2014, p. 30).	2014	Comprensión exhaustiva del patrimonio y su puesta en valor.
Esteves y Cuitiño	“El sistema constructivo de la quincha en zonas rurales del Norte de Mendoza (Argentina)” (Esteves et al., 2019).	2019	Puesta en valor este tipo de Arquitectura, para encaminar correctas acciones en su conservación.
Caraballo y Gonzales	“Caracterización de la vivienda Embera katio en Córdoba y su cosmovisión arquitectónica” (Caraballo et al., 2017).	2017	Caracterización de la vivienda tradicional indígena.
Yépez, David	“Análisis de la Arquitectura vernácula del Ecuador: Propuesta de una Arquitectura contemporánea sustentable” (Yépez, 2012).	2012	Comprender las fortalezas de la Arquitectura tradicional.
Barcia, Manuel	“El catálogo de protecciones como figura normativa para la protección del patrimonio arquitectónico del Centro Histórico de Portoviejo” (Barcia, 2020, p. 30).	2020	Establece el único documento actualizado y coherente en el ordenamiento y protección del Portoviejo ancestral.
Espinoza; Maldonado y Mejía	“Caracterización constructiva de elementos estructurales en el bahareque: fibras, amarres y ataduras como representación cultural del Azuay” (Espinoza et al., 2015, p. 1).	2015	Caracteriza gráficamente los cuatro tipos de ataduras tradicionales del bahareque.
Balarezo, Karen	“Caracterización técnico constructiva del repertorio habitacional patrimonial del centro histórico del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi” (Balarezo, 2022, p. 1).	2022	Catálogo de las técnicas arquitectónicas tradicionales de la ciudad de Latacunga caracterizando los materiales y morteros.

Nota. Elaboración propia

2.3. Metodología de la investigación.

2.3.1. Línea de investigación.

Diseño, técnica y sostenibilidad (DITES).

2.4. Diseño metodológico.

2.4.1. Enfoque de investigación.

El enfoque de ésta investigación es de tipo **cuantitativo**, ya que tiene como intención recopilar información a través de fichas de observación, visitas de campo, entrevistas personales, a la vez que ciertas documentaciones en cuanto a las propiedades de los materiales arquitectónicos se expresarán por medio de una descripción general. Este enfoque investigativo no será de tipo lineal debido a que se adaptará a las necesidades que se vayan generando durante la aplicación metodológica.

2.4.2. Nivel de investigación

Se ha planteado un modelo de investigación exploratoria, ya que se pretende analizar por medio de los distintos recursos metodológicos, la situación actual de la iglesia San Francisco, enfocado en materialidad y sistemas constructivos característicos de la ciudad de Latacunga presentes en el templo.

2.4.3. Tipos de investigación.

La investigación será básica debido a que por medio de la indagación se pretende mejorar los conocimientos en cuanto a comprensión y predicción de los sistemas constructivos que conforman la iglesia San Francisco. Otro tipo a abordar es la investigación descriptiva ya que se busca únicamente describir las características técnico constructivas y de materialidad arquitectónica del templo tomado como caso de estudio sin ahondar en preguntas sobre cómo?.

2.4.4. Población y muestra.

Los criterios tomados para la elección de la iglesia San Francisco como muestra de esta investigación de entre los 142 inmuebles inventariados por el Instituto Nacional de Patrimonio y Cultura entre los que constan otros templos de igual importancia e interés investigativo, es su ubicación en la Parroquia la Matriz de la ciudad de Latacunga, lo cual hace que se encuentre emplazada en un entorno histórico de gran valor patrimonial al estar ubicada en el núcleo del Centro Histórico de la ciudad, su época de datación 1583, el buen estado de conservación en el que se encuentra, también se toma en consideración por los siguientes valores históricos: **1) Sistema constructivo y materialidad.** Se identifican 5 materiales característicos de la Arquitectura de la ciudad de Latacunga como:

- Piedra pómez
- Piedra molón
- Piedra sólida
- Revestimientos y ornamentación de yeso calcinado
- Mortero de yeso, arena y cal

Los años de materialidad datan del siglo XVI en 1620, por lo que se habla de una antigüedad de 402 años, en los elementos originales, lo que hace que sea el templo más representativo de la ciudad, al ser probablemente la primera iglesia Católica, construida en Latacunga.

2.4.5. Técnicas para la recolección de datos

- Método de observación directa
- Método de observación con aparatos
- Entrevistas individuales
- Recopilación mediante fichas de registro
- Representación gráfica

2.4.5.1. Método de observación directa

Debido a que el análisis de situación actual, la observación de materialidad y técnicas arquitectónicas, levantamientos y caracterización de materiales se realizarán en campo.

2.4.5.2. Método de observación con aparatos

Ya que como método de levantamiento arquitectónico, se emplearán técnicas de medición mediante distanciómetro, cinta métrica, flexómetro, navegador GPS y adicionalmente se busca realizar una memoria fotográfica de materiales y técnicas constructivas identificadas.

2.4.5.3. Entrevistas individuales

Estas serán dirigidas a historiadores de la ciudad de Latacunga y profesionales especializados en la Arquitectura patrimonial, quienes tienen conocimientos más a detalle sobre el tema a tratar y pueden entonces satisfacer las inquietudes que surjan sobre el tema investigativo, orientando acerca de la materialidad y sistemas constructivos que conforman a la iglesia de San Francisco.

2.4.5.4. Recopilación mediante fichas de registro

Para la compilación de información, se tomará como reseña fuentes bibliográficas, documentos de registro elaborados por la Municipalidad de Latacunga y trabajos previos realizados por el Instituto Nacional de Patrimonio y Cultura, debido a que en el año 2015 realizaron una actualización de información sobre el estado actual de las edificaciones pertenecientes al Centro Histórico de Latacunga, adicional a esto se revisarán documentos bibliográficos pertenecientes a la orden franciscana con sede en Quito donde reposa gran parte de la información sobre la iglesia.

2.4.5.5. Representación gráfica

Se documenta de manera gráfica todo aspecto representativo y característico del edificio y todo elemento que sea relevante para futuras intervenciones a realizar mediante detalles técnicos.

- Entrevistas individuales
- Recopilación mediante fichas de registro
- Representación gráfica

2.4.5.1. Método de observación directa

Debido a que el análisis de situación actual, la observación de materialidad y técnicas arquitectónicas, levantamientos y caracterización de materiales se realizarán en campo.

2.4.5.2. Método de observación con aparatos

Ya que como método de levantamiento arquitectónico, se emplearán técnicas de medición mediante distanciómetro, cinta métrica, flexómetro, navegador GPS y adicionalmente se busca realizar una memoria fotográfica de materiales y técnicas constructivas identificadas.

2.4.5.3. Entrevistas individuales

Estas serán dirigidas a historiadores de la ciudad de Latacunga y profesionales especializados en la Arquitectura patrimonial, quienes tienen conocimientos más a detalle sobre el tema a tratar y pueden entonces satisfacer las inquietudes que surjan sobre el tema investigativo, orientando acerca de la materialidad y sistemas constructivos que conforman a la iglesia de San Francisco.

2.4.5.4. Recopilación mediante fichas de registro

Para la compilación de información, se tomará como reseña fuentes bibliográficas, documentos de registro elaborados por la Municipalidad de Latacunga y trabajos previos realizados por el Instituto

Nacional de Patrimonio y Cultura, debido a que en el año 2015 realizaron una actualización de información sobre el estado actual de las edificaciones pertenecientes al Centro Histórico de Latacunga, adicional a esto se revisarán documentos bibliográficos pertenecientes a la orden franciscana con sede en Quito donde reposa gran parte de la información sobre la iglesia.

2.4.5.5. Representación gráfica

Se documenta de manera gráfica todo aspecto representativo y característico del edificio y todo elemento que sea relevante para futuras intervenciones a realizar mediante detalles técnicos.

2.4.6. Técnicas de procesamiento de información

Para procesar la información obtenida durante la aplicación mitológica y poder comprender totalmente los mismos, se desarrollará la secuencia de acciones descrita a continuación.

- Análisis de los datos obtenidos por los instrumentos metodológicos (entrevistas, fichas de observación, fichas INPC, documentos de la diócesis)
- Análisis de datos del instrumento metodológico aplicado
- Recopilación de información
- Valoración de resultados
- Conclusiones

2.4.6.1. Entrevistas.

Se examina y se redacta directamente, las respuestas en base a la conclusión de los distintos argumentos expresados por los profesionales con experiencia, en el campo de la arquitectura tradicional e historiadores que conozcan la conformación del Centro Histórico de Latacunga.

2.4.6.2. Recopilación de información

Se procesa la información en base de una redacción que admita conocer el valor representativo histórico del templo de San Francisco para la ciudad de Latacunga.

2.4.6.3. Fichas de observación

Se recolecta información en campo para ser procesada mediante un análisis que permitan conocer el estado actual de la edificación apoyándose en una memoria fotográfica.

2.5. Conclusiones capitales

En conclusión este capítulo abarca el fundamento teórico requerido por esta investigación en el cual se plasman los distintos conceptos de la problemática señalada en el proceso investigativo y que ayudan a un mejor entendimiento del alcance que pretende este trabajo.

De igual manera se analiza la relevancia de algunas teorías de restauración desarrolladas por distintos autores en el proceso de caracterización constructiva de donde se obtienen ciertos lineamientos que encaminan o trabajan paralelamente con el objetivo común de documentar los sistemas y materialidad constructivos de una manera gráfica y poder transmitir conocimientos ancestrales a las futuras generaciones para así proteger los bienes patrimoniales edificados y la cultura constructiva propia de cada región.

Se exponen 10 referentes bibliográficos en el estado del arte que varían entre tesis de grado, posgrado, artículos científicos y documentos de revistas electrónicas publicados en los últimos 10 años y que se encuentran vinculados al tema central de esta investigación aportando con un mejor entendimiento del planteamiento de objetivos, aplicación de metodologías y nivel de alcance pertinente

en la búsqueda de generar documentación gráfica actualizada, que contrarreste la falta de información técnica constructiva de edificios históricos a nivel mundial que afecta su conservación y el entendimiento de las tecnologías aplicadas en ellos como identidad cultural.

Finalmente en la presente investigación se emplea un diseño metodológico de enfoque cualitativo y cuantitativo, ya que se pretende recolectar la mayor cantidad de información posible sobre las técnicas y materialidad constructiva presentes en la iglesia de San Francisco y que a la vez son características de la ciudad de Latacunga, caracterizando los materiales desde sus propiedades lo cual requiere expresar valores numéricos, para la recopilación de datos se emplearán fichas de observación, entrevistas y revisión de documentos.

2.6. Proceso metodológico

Objetivo 1. *Determinar el estado actual de la infraestructura de la iglesia San Francisco de Latacunga, mediante un levantamiento arquitectónico y una inspección visual.*

1. Visitar la iglesia San Francisco como primer acercamiento al entendimiento de la edificación.
2. Generar una descripción de la iglesia San Francisco de Latacunga.
3. Realizar un levantamiento arquitectónico de la iglesia San Francisco desarrollando planos técnicos.
4. Delimitar el área de la edificación que se estudiará, por medio de la valoración de las técnicas constructivas evidentes.
5. Diseñar una ficha de observación y recolección de datos para el análisis del estado actual de conservación y la materialidad de la edificación.

Objetivo 2. *Analizar los elementos y materiales constructivos tradicionales que componen la arquitectura de la iglesia San Francisco de Latacunga, para comprender sus características tipológicas, constructivas y funcionales, por medio de fichas de observación.*

1. Recopilar toda la información bibliográfica sobre la materialidad y procesos constructivos empleados en la iglesia.
2. Realizar entrevistas a historiadores y profesionales sobre edificaciones patrimoniales.
3. Describir los sistemas y materiales constructivos documentados.
4. Identificar los elementos constructivos de la iglesia a través de una recopilación fotográfica y la caracterización de los mismos.
5. Diseñar una ficha de observación que permita documentar los elementos constructivos característicos de la iglesia.

Objetivo 3. *Desarrollar una memoria técnica constructiva, con un soporte de especificaciones técnicas, que permita representar y caracterizar de manera gráfica los sistemas y materiales constructivos documentados.*

1. Buscar información técnica sobre las características de los materiales documentados en artículos y revistas arquitectónicas.
2. Caracterizar los materiales constructivos que conforman la iglesia San Francisco de Latacunga, en base a fichas técnicas de material.
3. Diseñar una memoria técnica constructiva por medio de detalles constructivos específicos, con el apoyo de programas computarizados.

3. APLICACIÓN METODOLÓGICA

3.1. Determinación del estado actual en la infraestructura de la iglesia.

Para dar cumplimiento al objetivo 1 de esta investigación se realiza una visita de campo donde se analiza el estado actual de conservación en todos los elementos arquitectónicos que conforman la iglesia de San Francisco en base a un levantamiento arquitectónico registrando los resultados en una ficha de observación que se complementa con la recopilación de documentos donde se refiere el templo y fichas de registro desarrolladas anteriormente por profesionales del INPC.

La visita al templo se realizó el día viernes 20 de Mayo de 2022 a las 16:30, para esto previamente la Sra. Alicia Terán, administradora de la iglesia coordinó la inspección, autorizó el acceso a todas las instalaciones de la edificación a las facilidades necesarias para la inspección visual del inmueble. Se empezó por un recorrido en el cual se examinó los diferentes elementos arquitectónicos, con la finalidad de determinar la materialidad de los mismos, registrando todo en una libreta de campo y el apoyo fotográfico como lo muestra la tabla 2 "memoria fotográfica de la visita al templo" los apuntes se tomaron directamente de aquellos elementos que exponen su materialidad, mientras que de algunos elementos que se encuentran revestidos por materiales de acabados se tuvo la necesidad de preguntarle a la administradora, cuál es la materialidad arquitectónica.

Para constancia de la materialidad documentada se ha elaborado una tabla resumen la cual indica los Componentes sub clasificándolos en elementos específicos como cimentación, muros, pilares, zócalos, molduras, pisos, entre otros. Y por último se determina el material constructivo del que están compuestos estos elementos. La valoración se ha desarrollado en base de un análisis visual cuyos resultados se encuentran detallados en la tabla 3 detallada a continuación.

tabla 2

Identificación de materialidad del templo

Elemento	Material identificado
Estructura	Cimentación Piedra molón
	Muros Mampostería de piedra pómez
	Pilares Piedra pómez tallada
	Dinteles Mampostería de piedra pómez
	Arcos Mampostería de piedra pómez
Entrepisos Madera, Hormigón armado	
Cubierta	Bóveda Hormigón
	Cúpula Mampostería de piedra pómez
Fachada	Revestimientos Ninguno
	Puertas Madera
	Zócalos Piedra pómez tallada
	Molduras Piedra pómez tallada
	Remates Piedra pómez tallada
	Portales Mampostería de piedra pómez
Acabados	Ventanas Vidrio
	Pisos Porcelanato, baldosas, entablados
	Revestimientos Fachaletas de piedra pómez, pintura, revestimiento de terrocemento, enlucidos
	Molduras Yeso con fibras vegetales

Nota. Elaboración propia.

3.1.1. Descripción de la Iglesia San Francisco de Latacunga.

En la ciudad de Latacunga las fechas de iniciación de la construcción de ciertos templos no parece ser exacta, ni tampoco se puede fijar una fecha de culminación de los mismos, esto debido a que este tipo de edificaciones muchas veces tardaban incluso más de un siglo en ser completadas. El inicio de la construcción del templo data del año 1600, ésta edificación original sucumbió en gran parte en un terremoto producido por la erupción del Carihuairazo en 1698. Se reconstruyó una torre de la iglesia, misma que en un nuevo sismo se vino abajo en 1757 y es aquí donde se vuelve a edificar otra torre que permanecería en pie hasta el siglo XIX. A lo largo de su vida útil ha tenido diferentes procesos de construcción, remodelación y restauración, para finales del siglo XIX varios habitantes importantes de la ciudad financiaron obras para la iglesia, para 1903 se inauguran dos torres nuevas, se sabe que el Sr. José María Domínguez modela y dirige la construcción la cual era “de orden dórico”, las dos torres se destruyeron por otro movimiento telúrico acontecido el 17 de julio de 1931, el sismo afectó gravemente la integridad estructural de las torres por lo que se tomó la decisión de demolerlas con el fin de evitar desgracias mayores, se reconstruyen nuevas torres con financiamiento recaudado por emprendimiento de los ciudadanos quienes organizaron eventos múltiples de “solidaridad Católica” y el respaldo del cabildo, concluyendo la obra en 1938. Once años después el terremoto de Pelileo-Ambato suscitado en agosto de 1949 las torres nuevas cayeron nuevamente, inmediatamente para la década de los 50 la nave y fachada actual se reconstruyen totalmente con piedra pómez, quedando del templo original únicamente la cúpula ovalada como recuerdo colonial de aquella iglesia fundacional que se ha visto afectada tantas veces. En 1951 a cargo del Arquitecto Sr. Russo se inicia la reconstrucción del templo en un terreno más amplio que era pertenencia de la curia (García, 2020, pp. 63-67). Una fachada de piedra pómez vista tallada con estilo neoclásico, es de éste último proceso de construcción que actualmente se encuentra en pie del que se hablará en la siguiente descripción y análisis.

Figura 11

Derrocamiento de las torres del templo, posterior al terremoto de 1931.



Nota. Archivo fotográfico del Sr. César Moya Sánchez. Citado en (García, 2020).

Figura 12

Fachada del templo, hacia 1940 tomada desde los portones del Municipio.



Nota. Archivo del Arq. Eduardo Maithaler Quevedo. Citado en (García, 2020).

Figura 13

Fachada del templo, posterior al terremoto de 1949.



Nota. Archivo fotográfico del Sr. Marco Karolys Baca (+). Citado en (García, 2020).

La iglesia de San Francisco de Latacunga está situada en el núcleo patrimonial de la parroquia Matriz, frente al parque Simón Bolívar en el barrio de San Francisco, junto a su casa parroquial entre las calles Quijano y Ordoñez de Norte a Sur y General Maldonado de Este a Oeste, su pórtico principal está localizado frente al parque del cual queda separada por una plazoleta de gran dimensión, su localidad es de gran valor histórico pues la belleza del templo se ve complementada por el palacio Municipal y la cercanía con la iglesia la Catedral.

La iglesia propiamente dicha se encuentra precedida por un amplio atrio siguiendo la tipología de los primeros templos católicos desarrollados en América latina, este atrio exterior está destinado a la actividad de catecúmenos es decir para adoctrinamiento de masas (Parra et al., 1974). Este atrio se encuentra al mismo nivel de la calle lo cual es una particularidad puesto a que generalmente este espacio suele estar elevado por graderíos a diferente nivel de la calle.

El templo con su nave en bóveda escarzana, bajo el mismo principio de una bóveda de cañón corrido pero desarrollada con un arco rebajado y no de medio punto, está orientado de Este a Oeste con su frente hacia el parque Simón Bolívar, “como indicaba la tipología de ese entonces bajo el concepto de orientar los templos Católicos mirando hacia tierra santa” afirma el historiador y artista plástico latacungueño Paúl García Lanás. Esta disposición de implantación es tradicional de las capillas e iglesias construidas por españoles. La fachada de estilo neoclásico luce un solo campanario que compone la expresión más monumental del sector, la fachada se encuentra desarrollada con bloques de piedra pómez vista donde resalta su frontón partido, las pilastras adosadas al muro los zócalos y cornisas talladas directamente en la roca. La planta de la iglesia se dispone con la tipología basilical “nave longitudinal sin transeptos” característica de los primeros templos católicos romanos que se generaban en base a su conocimiento arquitectónico y que es el testimonio del historicismo neorrenacentista de su estilo arquitectónico. Se presume que el templo original, construido hacia 1620 tenía una disposición en “cruz latina”, muestra de ello es la cúpula que se encuentra dentro de las instalaciones de la Unidad Educativa “La Salle”. La cual es la primera cúpula del templo y es el testimonio histórico, de la construcción colonial primaria del templo, nos dice el historiador Paúl García Lanás. Los muros que forman la nave principal están desarrollados con mampostería de piedra pómez, arquitrabadas con un mortero de arena, cal, pedacera de pómez y agua, técnica común en toda la provincia de Cotopaxi (Parra et al., 1974). Sostienen la bóveda escarzana que se continúa hacia la parte posterior, donde sobre el presbiterio se dispone una cúpula de base ovalada, desarrollada completamente con mampostería de pómez

y que constituye el elemento arquitectónico más antiguo, junto con la cimentación, como remate de esta cúpula, esta su linterna superior característica, la cual forma el cupulino.

La bóveda está reforzada por 12 arcos fajones que descansan sobre un igual número de pilares de sección rectangular, desarrollados en hormigón armado como solución estructural del último proceso de construcción, un sistema constructivo actual basado en una técnica ancestral, sobresalen del muro lateral y tienen la misma dimensión a excepción de los pilares del presbiterio y retablo los cuales son de mayor dimensión seccional ya que disponen los pilares machones que se encargan de sostener el peso adicional de la cúpula construida en la parte superior.

Un muro detrás del altar alberga el retablo que está construido con concreto con acabados de revestimiento de madera laminada de MDF, este retablo se construyó en 1993, por el artista plástico Trajano Carrillo Villacreses, obra encabezada por el reverendo Padre Gonzalo Troya. Es un retablo con 6 hornacina donde reposan varias imágenes religiosas. Tiene un diseño bajo conceptos grecorromanos clásicos, como filetes, molduras, columnas, se pueden observar arabescos en los remates, detalles trabajados por los hábiles y famosos artesanos y alfareros de la Parroquia "La Victoria" del Cantón Pujilí, de la Provincia de Cotopaxi (Ortíz, 1993). Tras este muro se encuentra un estrecho espacio no mayor a dos metros de ancho donde se dispone el servicio religioso o sacristía.

El coro se encuentra en la parte alta del ingreso de la iglesia, está dispuesto por un entrepiso que descansa sobre 5 arcos rebajados, pero estructuralmente está soportado por columnas de sección rectangular de hormigón armado,

generadas en el último proceso de construcción, como solución estructural ante los graves daños, que sufrieron los pilares originales de piedra sólida, después del terremoto de 1949. Bajo el coro se encuentra un espacio de transición al ingreso que se conoce como propóleo y que es característico del estilo neoclásico, dos arcos laterales, encaminan hacia los dos espacios en el costado que se usan como capillas, mientras que el arco central se abre hacia la nave, dos arcos más vuelven a encaminar los espacios laterales descritos, hacia la nave formando una triada de arcos que monumentaliza el ingreso.

El presbiterio está elevado 0.20 m sobre el nivel del contrapiso de la nave formado por dos espacios de circulación que encaminan al acceso de la sacristía, al centro se encuentra el altar de la iglesia al mismo nivel; mientras que el retablo se eleva 0.60 m más con un graderío de tres contrahuellas de concreto revestido por láminas de mármol. Todo el sistema de contrapiso está elaborado en concreto de igual manera, esta solución arquitectónica fue tomada durante el último proceso de construcción sustituyendo el piso original entablado de la iglesia.

La casa parroquial está adosada a la derecha de la iglesia, la materialidad de su fachada es la misma que la de la iglesia "piedra pómez vista", cuenta con dos pilastras que forman dos calles simétricas donde se encuentran dos pórticos en arco de medio punto, este edificio conjunto cuenta con dos niveles y es usado como residencia sacerdotal, por sobre los pórticos en el segundo nivel se abren dos vanos en arco alineados a las puertas inferiores pero de menor altura, carece de elementos decorativos únicamente los muros y pilastras nacen en la continuación de los zócalos de la iglesia y terminan en una

3.1.2. Levantamiento Arquitectónico.

Para realizar el levantamiento arquitectónico, se hizo una visita de campo el día 20 de Mayo de 2022 a las 14.30, que empezó con un recorrido interno por las diferentes instalaciones del templo para la identificación de elementos arquitectónicos, materialidad, estado de conservación general, el recorrido fue encabezado por la Sra. Alicia Terán, encargada de la administración de la iglesia, quien dio una breve reseña histórica y determinó las actividades permitidas que determinaron el proceso de relevamiento. Seguidamente se tomaron las medidas arquitectónicas en una libreta de campo donde para lograr el alcance se conformó un equipo de trabajo conformado por 4 integrantes, dos colaboradores y la dirección técnica de un profesional, dos miembros extendían la cinta métrica, un tercero apuntaba los resultados y tomaba la misma medida, con un distanciómetro láser con el fin de comparar resultados y lograr mayor precisión en el levantamiento, mientras que el cuarto realizaba un boceto de la planta arquitectónica, a la vez que determinaba mediante la observación directa el estado de conservación de cada elemento registrado para su futura tabulación, los detalles más pequeños se obtuvieron con flexómetro.

La información compilada se ha procesado digitalmente con el apoyo de programas computarizados para desarrollar un mapa de ubicación y otro de contexto histórico, para localizar y comprender el emplazamiento de la iglesia, dentro del Centro Histórico de Latacunga, también se generaron planos arquitectónicos de la planta baja y alta, planta de cubiertas, plano de fachadas y cortes arquitectónicos. Todo como un primer acercamiento al entendimiento tipológico y estructural de la edificación.

Figura 14 Proceso de levantamiento arquitectónico, en los arcos del pórtico.



Nota. Elaboración propia.

Figura 15 Proceso de levantamiento arquitectónico, en el propileo de la iglesia. Se puede observar el equipo de trabajo.



Nota. Elaboración propia.

Figura 16
Mapa de entorno histórico, de la iglesia San Francisco de Latacunga.



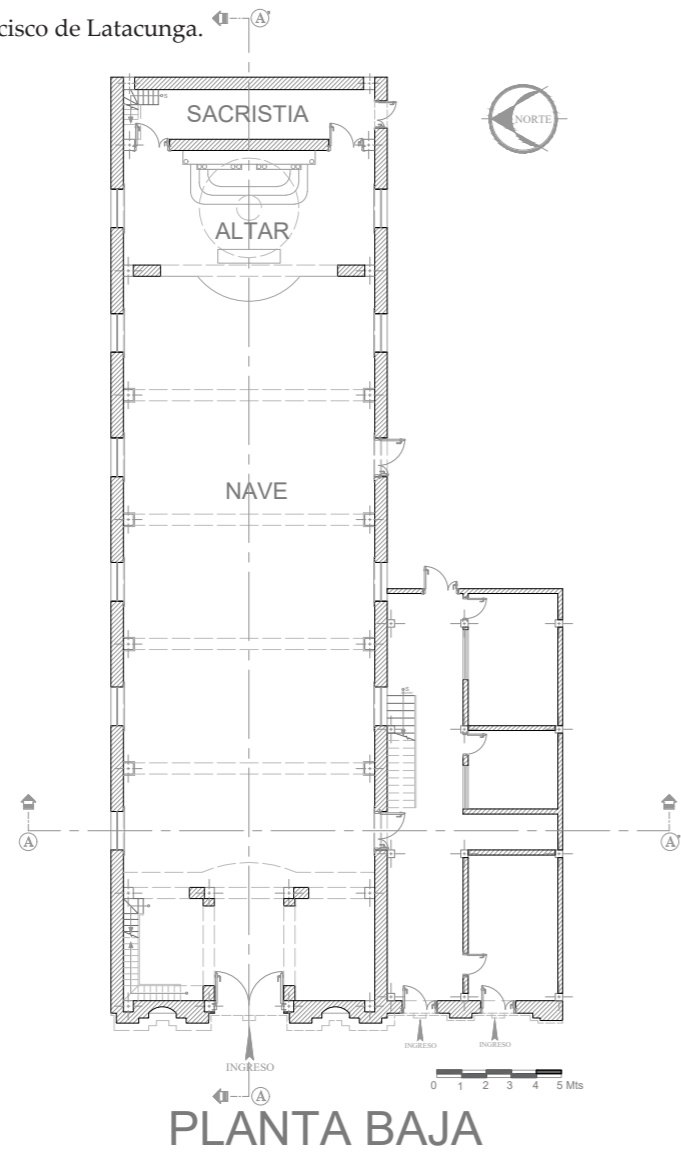
Nota. Elaboración propia

Figura 17
Ubicación de la iglesia San Francisco de Latacunga.



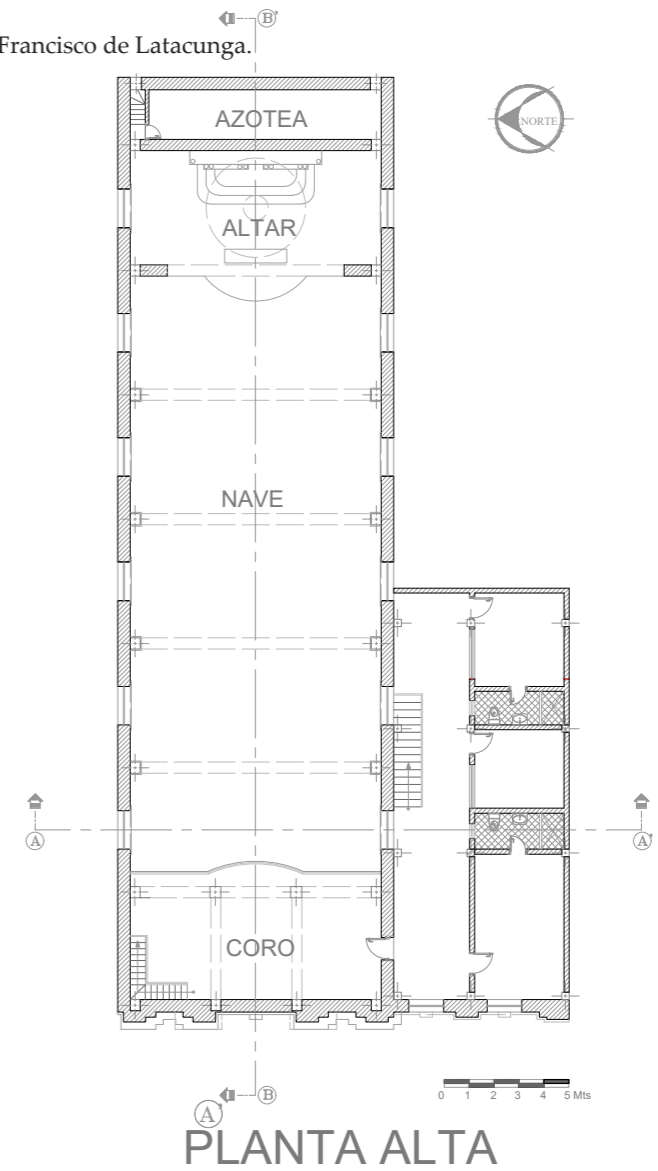
Nota. Elaboración propia

Figura 18
Plano de planta baja, iglesia San Francisco de Latacunga.



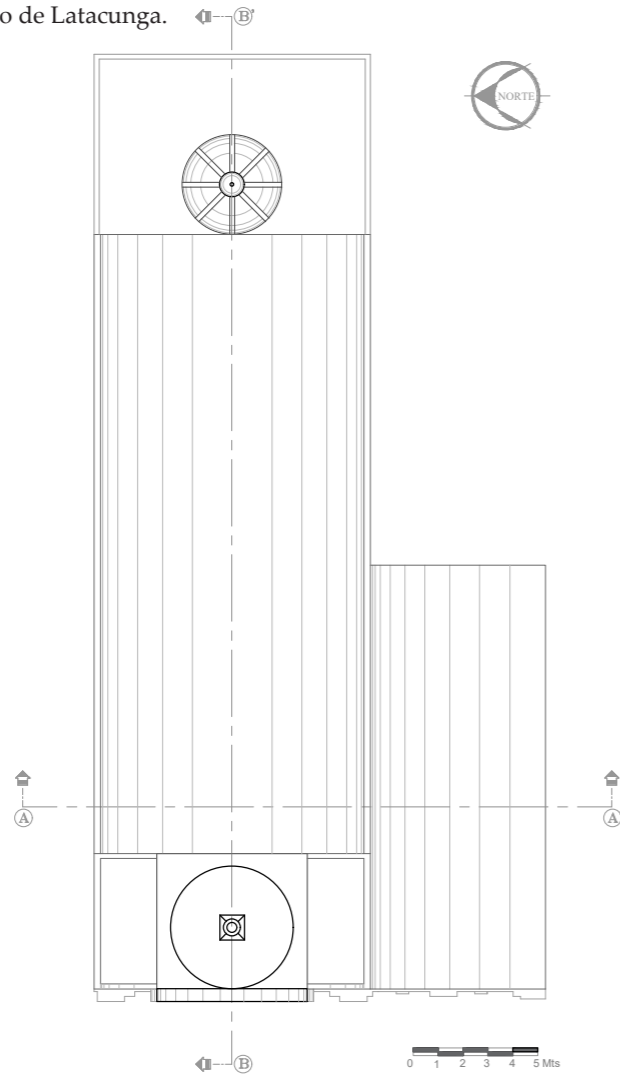
Nota. Elaboración propia

Figura 19
Plano de planta alta, iglesia San Francisco de Latacunga.



Nota. Elaboración propia

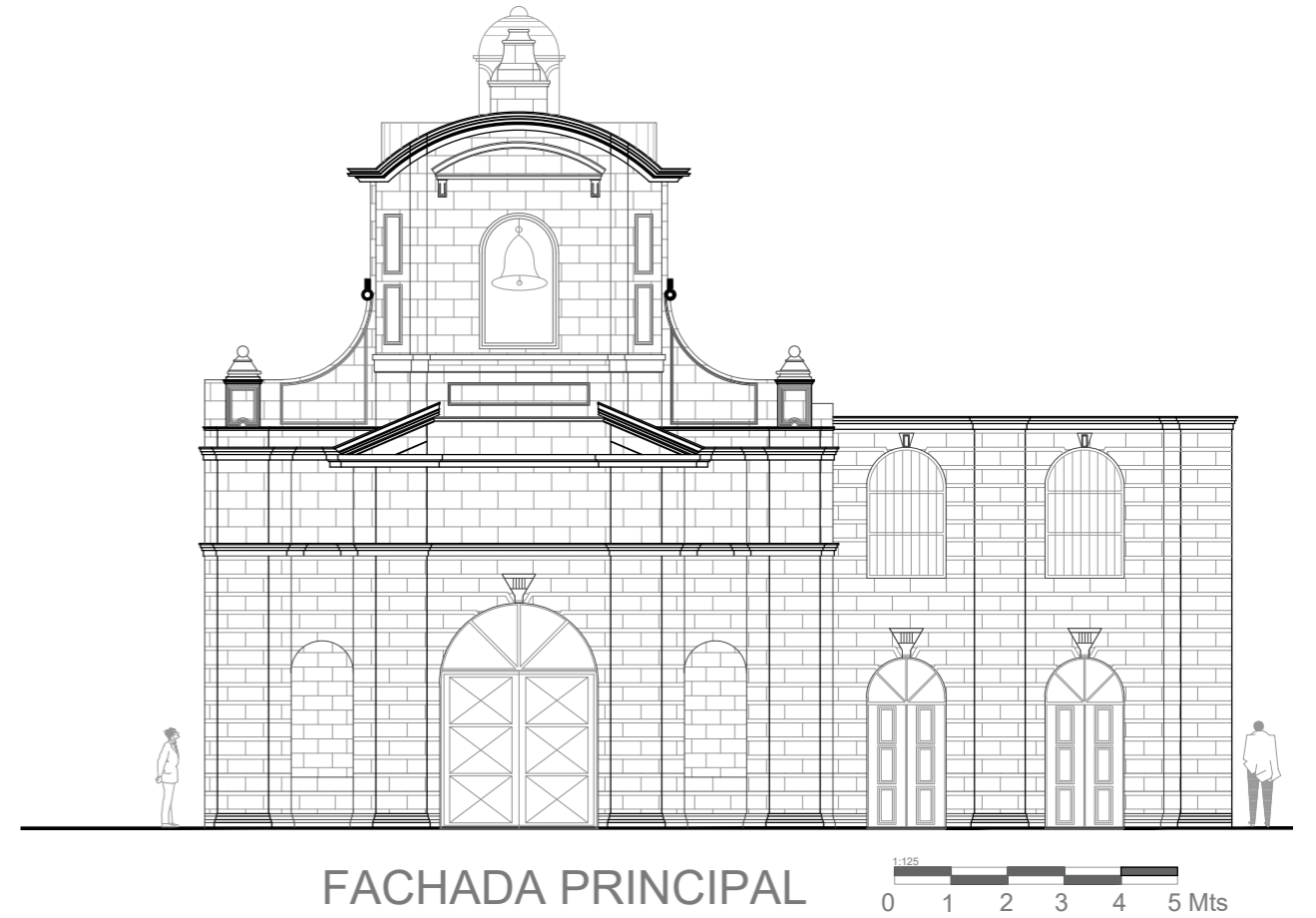
Figura 20
Planta de cubiertas, iglesia San Francisco de Latacunga.



PLANTA DE CUBIERTA

Nota. Elaboración propia

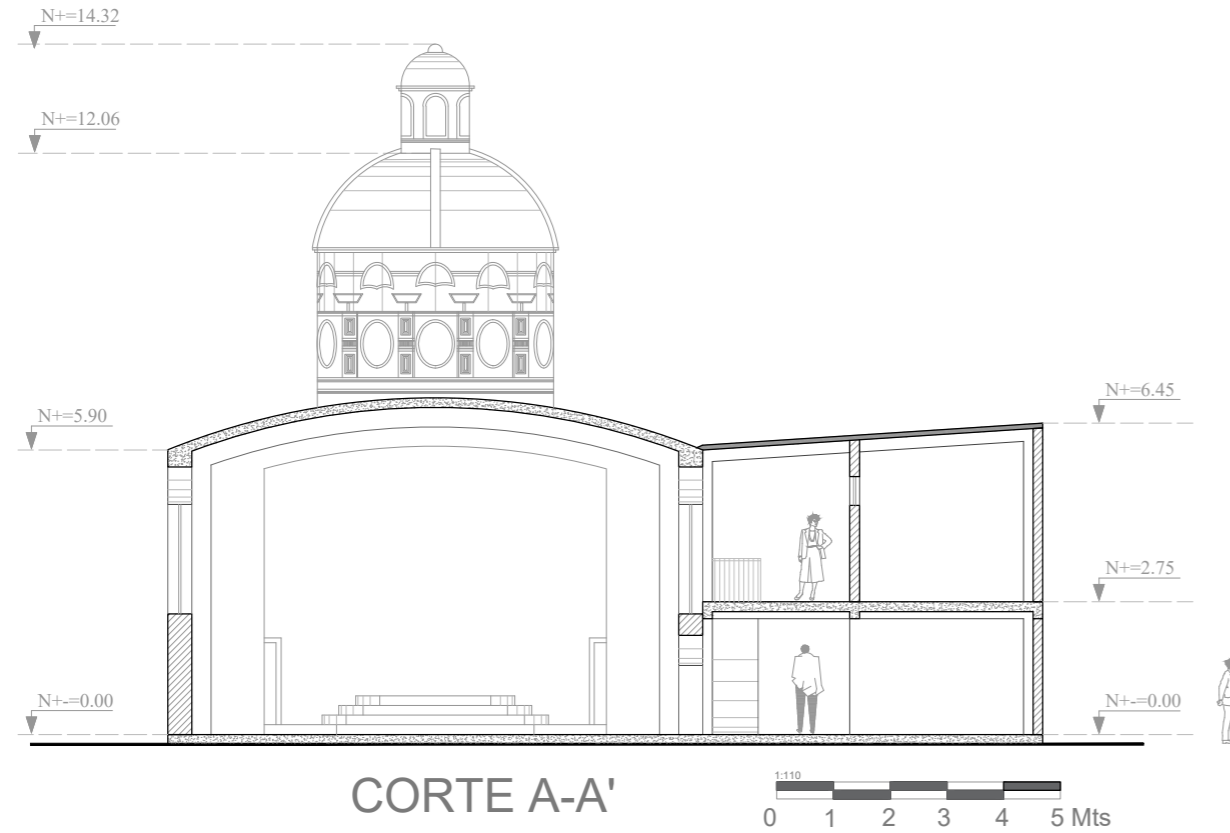
Figura 21
Fachada principal de la iglesia San Francisco de Latacunga.



FACHADA PRINCIPAL

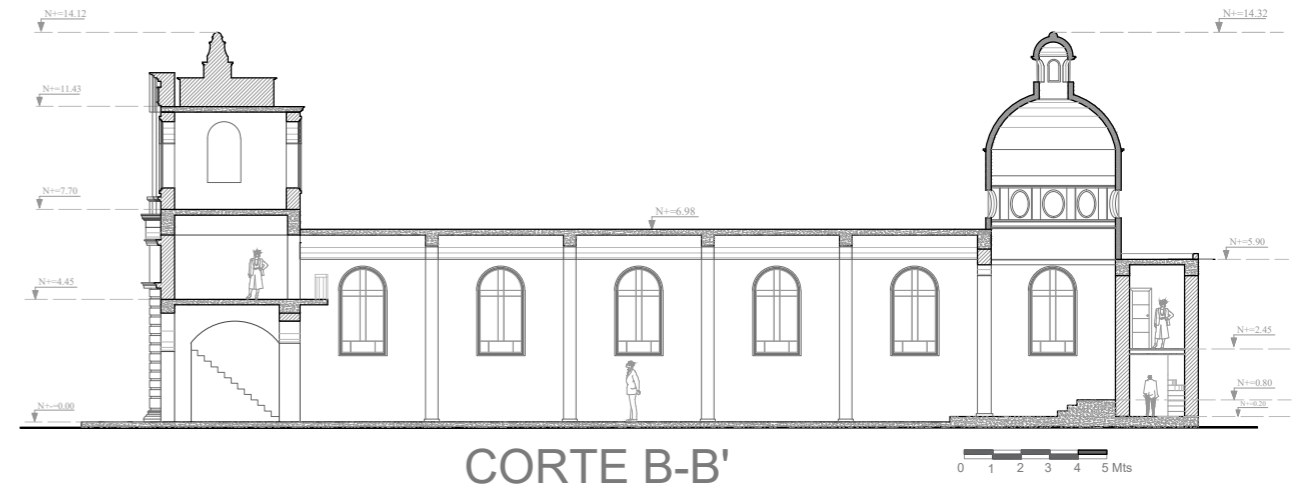
Nota. Elaboración propia

Figura 22
Corte transversal de la iglesia San Francisco de Latacunga.



Nota. Elaboración propia

Figura 23
Corte longitudinal de la iglesia San Francisco de Latacunga.

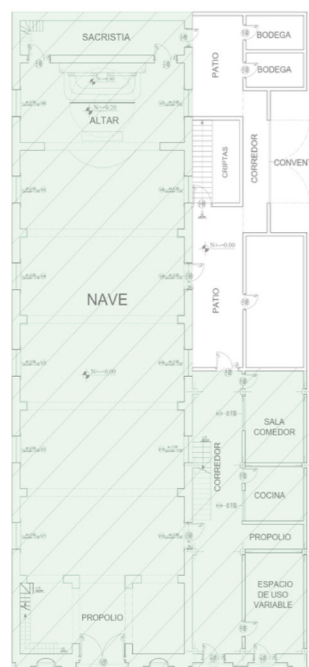


Nota. Elaboración propia

3.1.3. Delimitación del área de estudio.

Resulta importante delimitar el área de la iglesia a estudiarse, por cuanto parte de la misma ha sido intervenida hace poco tiempo atrás, sin valorar ni utilizar las técnicas vernáculas para conservar el valor arquitectónico de la edificación, es así que de la residencia sacerdotal únicamente la fachada mantiene su originalidad y en base a esta valoración, la lámina 7 de planos arquitectónicos técnicos, muestra en color, específicamente el espacio a analizar y en blanco, el área de la edificación que ha sido reconstruida en hormigón armado la cual no entra a la problemática y planteo de la presente investigación.

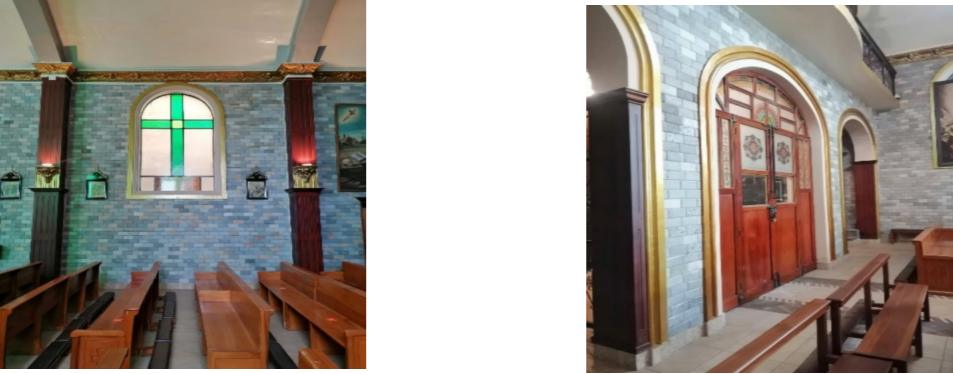
Figura 24
Delimitación del área de estudio



Nota. Elaboración propia

Ficha 1
Ficha de estado actual de la edificación.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA FACULTAD DE ARQUITECTURA ARTES Y DISEÑO CARRERA DE ARQUITECTURA					
Proyecto: Caracterización constructiva y de materialidad arquitectónica en el caso de estudio Iglesia Sanfrancisco de Latacunga.	PAIS	PROVINCIA	CANTÓN	CIUDAD/PARROQUIA	
	Ecuador	Cotopaxi	Latacunga	Latacunga-La Matriz	
FICHA TÉCNICA SOBRE EL ESTADO ACTUAL DE LA EDIFICACIÓN					
INFORME GENERAL		OBJETO: Imagen de la edificación	FICHA: 1/1		
ENOMINACIÓN: Edificación patrimonial de religión y cult					
UBICACIÓN					Maldonado y Quijano y Ordoñez
SIGLO					XVI
AÑO					1620
ÉPOCA					Colonial
ESTILO					Neoclásico
MATERIALIDAD					Piedra pómez
ACABADOS					Madera, cerámica, cristal, molduras en yeso
INTERVENCIÓNES ANTERIORES					Si
TIPO DE INTERVENCIÓN					Formal
AÑO DE INTERVENCIÓN		1698 y 1960			
ÉPOCA DE INTERVENCIÓN		Republicana			
CAUSA DE INTERVENCIÓN		Colapso por terremotos			
DIMENSIONES DE FACHADA					
ALTO		14.32			
ANCHO		18.5			
DIMENSIONES GENERALES DE LA EDIFICACIÓN					
ANCHO		18.15			
LARGO		38			
DESCRIPCIÓN: El templo de San Francisco edificado en 1620 es la edificación religiosa más antigua de Latacunga, está construida principalmente en piedra pómez que es el material más característico de la Arquitectura de la Ciudad, Es una iglesia de estilo neoclásico con un alto valor histórico.					
ESTADO DE CONSERVACIÓN: Regular, El templo se encuentra en buenas condiciones de conservación en su interior únicamente la piedra pómez de la fachada ha sufrido mayor deterioro por agentes externos como el clima y la acción biológica, lo cual afecta la imagen de la iglesia.					
OBSERVACIONES: No existe un deterioro considerable, únicamente se debe limpiar las piedras con elementos no abrasivos, protección química para evitar el mohecimiento, resanar uniones y picaduras con materiales compatibles y el retiro de vegetación de los elementos decorativos.					

ANTECEDENTES				
CRITERIOS DE VALORACIÓN: Antigüedad, Estético formal, Tipología, Técnica constructiva, Materialidad, Entorno histórico y símbolo de identidad.				
ESTADO ESPECÍFICO DE CONSERVACIÓN				
ELEMENTOS	ITEM	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
ESTRUCTURA	Cimentación	x		
	Muros	x		
	Pilares	x		
	Dinteles	x		
	Arcos	x		
	Entrepisos			x
CUBUERTA	Techos		x	
	Revestimientos		x	
FACHADA	Puertas		x	
	Zócalos		x	
	Molduras		x	
	Remates		x	
	Portales		x	
	Ventanas	x		
ACABADOS	Pisos	x		
	Revestimientos		x	
	Molduras	x		
	Pinturas	x		
	Eléctricas		x	
INSTALACIONES	Sanitarias	x		
	FOTOGRAFÍAS DE REGISTRO			
				



Nota. Elaboración propia.

La ficha muestra un informe general de la edificación, haciendo énfasis en su ubicación, año, siglo, época, estilo, materialidad, acabados, intervenciones anterior, años de intervención tipos de intervención, época de intervención, describe la edificación, sintetiza el estado general de conservación, emite una observación, todo antes de generar un antecedente constructivo y analizar calificando el estado actual de sus elementos constructivos como bueno, regular y deficiente todo en cuanto a una valoración visual realizada por observación directa y finalmente muestra un conjunto fotográfico como evidencia del estado actual de conservación en el que se encontró el templo tras la visita de campo.

Se puede entonces después del análisis de observación y el relevamiento arquitectónico, que la iglesia de San Francisco, es el primer templo católico construido en la ciudad lo cual hace de esta un testimonio histórico cultural para sus habitantes, debido a su larga permanencia se ha visto considerablemente afectada en dos ocasiones por movimientos telúricos que deterioraron su integridad, por esta razón ha sido intervenida en 1698, 1931 y 1960 lo cual sumado a buenos procesos de mantenimiento en general han logrado que la iglesia se encuentre en un estado de conservación regular, como única observación se sugiere darle un mantenimiento a la fachada que es el único elemento arquitectónico que no se encuentra en buen estado de conservación.

3.2. Análisis de elementos constructivos y materiales que conforman la Arquitectura del templo.

Para dar cumplimiento al objetivo 2 de esta investigación se realizó una visita a los archivos de la orden franciscana con sede en la ciudad de Quito donde están archivada la información referente

a la construcción de la iglesia San Francisco. Se realiza un levantamiento de la fachada y una recopilación fotográfica del templo con la finalidad de identificar los elementos arquitectónicos, característicos de la arquitectura de esta edificación y su materialidad, se recurre a realizar entrevistas a historiadores y profesionales especialistas en la arquitectura patrimonial con el fin de recopilar mayor información y finalmente se diseña una ficha de observación que recopila todos los datos documentándolos de una forma más visual para lograr mayor entendimiento.

3.2.1. Recopilación de información bibliográfica sobre técnicas y materialidad.

tabla 3

Tabla de resumen, sobre la documentación recopilada.

Autor	Año	Tema	Aporte
Parra; Parra; Tejada, Santacruz, Montalvo y Aguilar	1974	Los templos de Pujilí y Salcedo (Trabajo de investigación)	Información sobre el sistema constructivo, de muros y cúpulas en base a mampostería de piedra pómez. En la Provincia de Cotopaxi.
García Lanás, Patil	2020	Latacunga: Lo humano y lo Urbano	Historia, materialidad y procesos constructivos, de la iglesia San Francisco de Latacunga.
P. Agustín Moreno	1998	Fray Jodoco Rique y Fray Pedro Gocial	Historia de la orden franciscana y las principales técnicas constructivas, con las que edificaban sus templos en el territorio.
Sin autor	de 1563 a 1999	Varios archivos de propiedad franciscana, en la biblioteca de la iglesia San Francisco de Quito	Actas de reuniones, documentos de contabilidad, cartas de los frailes a los reyes hispánicos, constancias de intervenciones.

Nota. Elaboración propia.

3.2.2. Entrevistas a historiadores y especialistas Profesional entrevistado.

Arq. Romel Puentes Guayasamín

Arquitecto con experiencia en reconstrucción e intervención de edificaciones patrimoniales, ha trabajado en múltiples proyectos para el estado ecuatoriano y también de manera independiente. Entre sus proyectos más conocidos se puede destacar la remodelación del palacio Municipal de Pujilí, la intervención del Colegio Pedro Vicente Maldonado de Riobamba, proyecto de vivienda en la casa de Oswaldo Guayasamín. También en proyectos más actuales como edificios de gran calidad arquitectónica e innovación en materiales con investigaciones propias.

1.- ¿Cuáles son las razones por las que la iglesia San Francisco de Latacunga está declarada como un bien patrimonial?

“Existen varios aspectos que califican a una edificación como patrimonial por ejemplo puede ser el tiempo transcurrido desde su construcción, el servicio que brinda, el estado de conservación en el que se encuentra, que tan representativo es, las técnicas constructivas, la materialidad, mediante un análisis de su contexto histórico y actual o si se confirma que representa un estilo y una época determinada”.

2.-¿Usted cree que al registrar un edificio patrimonial se debe documentar las técnicas constructivas y su materialidad?

“Esto es muy importante. Qué se acostumbra hoy en día? Únicamente se clasifica las edificaciones y eso no debe ser así, ya que desconocemos las técnicas de un edificio y entonces resulta que un inmueble puede estar mal inventariado. Es decir que existen edificios que se consideran como patrimoniales solo por hecho de encontrarse en un entorno colonial por ejemplo

y estar contruidos en materiales antiguos, pero muchas de las veces por esta razón se protegen edificaciones que realmente no tienen un valor histórico”.

3.-¿Por qué cree usted que al registrar la edificación como bien patrimonial, no se ha hecho énfasis en documentar la materialidad y las técnicas constructivas aplicadas en el proceso de edificación?

“Muchas de las veces resulta que las instituciones a cargo no ponen todo el compromiso necesario, son irresponsables, no comprenden que no es cuestión solo de enumerar sino que esto requiere estudios detallados del edificio e incluso de su entorno”.

4.-¿Podría mencionar los materiales constructivos más comunes en este tipo de Arquitectura?

“Los materiales siempre son distintos en cada sector, en la época se construía con materiales de fácil adquisición por cuestiones de transporte por ejemplo. Los materiales más comunes son la tierra, tapial, adobe, ladrillo, piedra; pero no existe un solo material sino que las edificaciones se conforman por un conjunto de materiales. En el caso de Cotopaxi es la piedra pómez el material más común y representativo de la Arquitectura en esa Provincia, debido a que tengo entendido que existen canteras de pómez en abundancia por la cercanía al volcán”.

5.-¿Puede mencionar algunas propiedades y características de estos materiales arquitectónicos?

“La piedra molón es altamente resistente a la compresión, tiene una alta durabilidad, bien trabajada como cimentación resiste el empuje por el peso de la parte superior. La piedra pómez por su parte es un material blando que permite trabajarla a detalle, no es buena para resistir compresión, por esta razón los muros con esta piedra se hacen a manera de “embutido”, es decir

bloques de mampostería en cada cara del muro y entre estos un relleno de cascajo o piedra con una argamasa, sin esta técnica constructiva los muros de pómez se fisuran. Otra característica es que la piedra pómez es delicada en cuanto al tiempo porque suele desprenderse”.

6.- ¿Qué técnicas constructivas cree usted que se han desarrollado en la edificación de esta iglesia?

“Un sistema en base a la cimentación ya que esta debe ser bien desarrollada en este tipo de edificios porque los muros transmiten bastante empuje, esta cimentación debe ser de piedra sólida y tener una mezcla de cal, arena de volcán y agua, para actuar como ligante; muchos discuten este aspecto pero de no ser así con el correr del tiempo si las piedras no tuvieran un ligante la humedad interna separaría las rocas y la cimentación debe ser un solo cuerpo, por esto las piedras con certeza deben estar ligadas por este mortero que actúa a manera de “cemento”. Un sistema abovedado para la nave, los muros de pómez no son estructurales por lo que debe existir pilares y arcos que son los encargados de soportar el peso de la bóveda, los muros deben ser anchos de tal manera que sean capaces de resistir el empuje horizontal de la bóveda, además de ser lo suficientemente pesados para contrarrestar el esfuerzo de rotación que produce por la parte de la cubierta abovedada y todo trabajado con piedra y bloques de pómez amalgamados”.

7.- ¿Cuál considera usted que es el sistema constructivo principal de la iglesia San Francisco de Latacunga?

“Los pilares que sostienen la cubierta abovedada, estos soportan el peso de la bóveda y lo transmiten hasta la cimentación, si la bóveda es de cañón corrido elaborada con un arco de medio punto el peso horizontal se reduce en la cubierta y se transfiere a través del arco hacia los pilares, los cuales si se

encuentran dentro del muro deben tener un contrafuerte por la parte externa para resistir el empuje, pero como se observa los pilares están por fuera del muro de tal manera que es el mismo muro el que actúa como contrafuerte y no son estructuras.

8.-¿Cómo se generaban las bóvedas y cúpulas de este tipo de edificaciones?

“La piedra pómez al ser bastante liviana es idónea para construir este tipo de estructura, entonces mediante un sistema de encofrado se daba la forma a abovedada y directamente se amalgamaban las piedras con un mortero a base de cal y arena y en ocasiones arcilla. Se hacían arcos como refuerzo y la misma forma abovedada resistía los esfuerzos. Por lo que se observa en este templo la bóveda rebajada debe estar desarrollada en hormigón, este sistema funciona mientras más alto es el arco, si este es más bajo aumenta los esfuerzos verticales y no resistiría si es de mampostería, con certeza debe existir acero de refuerzo al interior de esta bóveda rebajada”.

9.- ¿Cree usted que los procesos de intervención desarrollados se han realizado de forma correcta?

“No, se ven pinturas, revestimientos e incluso materiales industrializados. Los materiales hay que mantenerlos originales, se debe investigar bien las características y propiedades de los materiales para saber cómo actuar en ellos, los materiales se expresan y generan sensación en los espacios, si se los cubre no se permite que transmitan su esencia y se les hace mucho daño, hay materiales que requieren ventilación permanente por ejemplo, es necesario informarse bien y dejar el tema a profesionales. Estructuralmente todo se puede hacer, con el fin de salvaguardar la conformación original, pero no afectar la naturalidad de los materiales”.

10.- ¿A su criterio por qué en la actualidad se han dejado de utilizar estas técnicas constructivas tradicionales?

“Existen numerosas causas, la principal es el tiempo, hoy en día se requiere construcciones que se concluyan rápido; otro aspecto es el estatus ya que las personas desean viviendas modernas desarrolladas con materiales actuales. El acceso a los materiales también es un tema importante, estos materiales debían extraerse hoy en día se compran de forma más fácil y finalmente realmente existe más seguridad en los materiales actuales, son más durables”.

Profesional entrevistado.

Arq. Víctor Alfonso Lozano Pilca

Arquitecto que actualmente ocupa el cargo de Analista 2 de Regulación Cantonal, en la Unidad de Regulación Municipal y Patrimonial de la ilustre Municipalidad del Cantón Latacunga.

1.- ¿Por qué considera que es importante documentar los sistemas constructivos tradicionales que conforman las viviendas patrimoniales?

“Es importante registrar e inventariar este tipo de viviendas, precisamente por el valor de sus técnicas constructivas, el tema histórico, porque son una muestra de nuestra cultura e identidad. Y desde el tema arquitectónico es importante tener un conocimiento previo de la materialidad de estos inmuebles antes de intervenirlos, para evitar intervenciones agresivas que no sean compatibles con las técnicas tradicionales”.

2.-¿Usted cree que al registrar la iglesia San Francisco, se han documentado sus técnicas constructivas y su materialidad?

“En las fichas existentes hay un espacio donde se hace referencia al tema de materialidad.

Si se han registrado desde su cimentación, muros, columnas, cubiertas, fachadas, en general todo el tema estructural. Estos valores generan un puntaje el cual establece el grado de protección del edificio (absoluta, parcial o condicional)”.

3.-¿Usted considera que adicional a estos registros se deba generar como elemento de apoyo, una memoria técnico constructiva?

“Sería muy importante contar con este apoyo, las fichas solo muestran imágenes o describen la materialidad pero no profundizan a detalle los sistemas constructivos. Con un documento de este tipo se podrían generar recomendaciones, a los institutos o departamentos de cómo generar una intervención, que materiales utilizar y cuales no por ejemplo”.

4.- ¿Cuál considera usted que es el sistema constructivo principal de la iglesia San Francisco de Latacunga?

“El sistema principal es su cimentación y zócalos de piedra, sus muros de piedra pómez y su cubierta abovedada, hay intervenciones de igual manera, pero que no se han desarrollado de forma correcta como elementos de hormigón”.

5.-¿Puede mencionar algunas propiedades y características de estos materiales arquitectónicos?

“La piedra pómez es una piedra de origen volcánico, tiene una alta porosidad, guarda mucha humedad, es una piedra delicada por lo que hay que trabajarla con mucha minuciosidad, es una piedra que tiene una característica de “respirar”, por esta razón es que no se debe enlucirla, si esto se llega a dar la piedra empieza a convertirse en polvo internamente y se debilita”.

6.- Cree usted que los procesos de intervención desarrollados se han realizado de forma correcta?

“Hay partes en la edificación en las que si se ha hecho un buen proceso y uso de materiales, pero en otros elementos arquitectónicos se ha hecho trabajos empíricos, ejemplo en los desprendimientos de piedra se han hecho resanes de masilla, estos tratamientos al ser incompatibles con el tiempo se desprenden y causan más daño a la piedra pómez y por ende a toda la estructura”.

7.- ¿Qué cree usted que podría ocasionarle a la integridad del templo el empleo de materiales industrializados en los procesos de intervención?

“Estos materiales pueden aplicarse, pero de la manera correcta ya que si no es así, estas intervenciones puede incidir a nivel físico en los elementos arquitectónicos de la iglesia, o causarle daño a nivel morfológico”.

8.- ¿A su criterio por qué en la actualidad se han dejado de utilizar estas técnicas constructivas tradicionales?

“Estas técnicas se han dejado de utilizar, porque se ha perdido la mano de obra que las ejecutaba. Por esto sería interesante poder recuperar estas técnicas constructivas”.

9.- ¿Cuál es el material con el que se intervino la bóveda de la Iglesia en el último proceso constructivo de 1951 a 1960?

“Podría ser piedra pómez, considero que si los daños causados por el sismo no fueron generales únicamente se reforzó esta estructura en base a hormigón con armadura, en los lugares más afectados. Pero si el colapso fue total, probablemente se reconstruyó en hormigón completamente”.

Historiador entrevistado:

Paúl García Lanás

“Historiador y artista plástico latacungueño.

. Ha realizado investigaciones en los más importantes archivos públicos y privados de Latacunga” (García, 2020). Es parte de importantes instituciones referentes a cultura e historia de la Provincia de Cotopaxi y en Ecuador como tal, ha publicado varios documentos de historia social y es pionero en la investigación arquitectónica de los templos en Cotopaxi.

1.- ¿Cuáles son las razones por las que la iglesia San Francisco está catalogada como un bien patrimonial?

“Por estar localizada en el área urbana de primer orden declarada como patrimonio cultural del Estado en mayo de 1982, un espacio comprendido por alrededor de 30 cuadras en torno al parque Vicente León, plazas, parques y edificaciones. Aquí como no puede ser de otra manera la iglesia San Francisco es el templo fundacional de la ciudad, aclarar que no su estructura actual sino su cúpula ovalada que es parte del testimonio colonial de la ciudad”.

2.- ¿Cuáles son los materiales con los que fue construida la iglesia San Francisco de Latacunga?

“Es necesario hablar de dos etapas de la iglesia, hablando de la edificación fundacional de inicios del siglo XVII, al igual que la mayor parte de construcciones de la ciudad, todo fue construido con piedra pómez de origen volcánico, de procesos eruptivos del volcán Cotopaxi”.

3.- ¿Qué propiedades y características conoce de estos materiales como elementos de arquitectura?

“Refiriéndose a la piedra pómez es un material liviano y muy noble, trabajado por artesanos, (albañiles) latacungueños con mucha paciencia, perseverancia y disciplina. Su única debilidad es que tiene una fea vejez ya que se desprende con el tiempo”.

4.- ¿De dónde se traían y cómo era el proceso de extracción de estos materiales constructivos?

“Las canteras de piedra pómez se encuentran en varios Cantones de la Provincia de Cotopaxi, el entorno geográfico rural de Latacunga especialmente el sector occidental, cuenta con numerosas canteras de piedra pómez. La extracción se daba de manera artesanal por aquellos viejos artesanos que dieron pie a muchas construcciones en la ciudad de Latacunga”.

5.- ¿Cuál es el mortero utilizado para aglomerar y revocar los bloques de mampostería de piedra pómez?

“Un mortero en base de cal, es difícil saber las proporciones pero la cal incluso se utilizaba como “lechada” para enlucir, el uso de la cal se debía a motivos de salubridad incluso, para prevenir pestes o contagios.

6.- ¿Cuáles es el sistema constructivo principal con el que se ha desarrollado la iglesia San Francisco de Latacunga?

“El sistema constructivo tiene que ver con los cimientos, el levantamiento de la planta y el sistema abovedado de la cubierta”.

7.- ¿Cómo está construida la bóveda de la iglesia San Francisco de Latacunga y cuál es su materialidad?

“Las bóvedas que se desplomaron en los terremotos de 1931 y 1949 eran desarrolladas completamente en piedra pómez, pero la actual bóveda que se reconstruyó en el siglo XX tiene que ver con concreto, el sistema abovedado se mantuvo ya que es mucho más seguro ante la acción sísmica que un tumbado horizontal, se cambió la materialidad pero no el sistema”.

8.- ¿Cómo se componía la mano de obra que se encargó de edificar la iglesia de San Francisco?

“En la edificación de cualquier tipo de construcción

en la ciudad de Latacunga existía dos tipos de mano de obra, una mano de obra calificada y otra no calificada. La no calificada estaba compuesta por albañiles latacungueños que con el tiempo aprendieron mucho de los constructores, que en ese entonces eran “agrimensores” que eran una línea de ingenieros y arquitectos que dominaban estilos arquitectónicos, entonces la combinación de estas dos manos de obra se encargaba de las edificaciones, por un lado los profesionales en la dirección y lo albañiles a la ejecución”.

9.- ¿Cree usted que los sistemas de intervención desarrollados en la iglesia han sido los correctos?

“En cuanto a mantenimiento y reconstrucción han sido acertadas, puesto a que debido a ello la iglesia sigue en pie y en buen estado de conservación. Por otra parte no es la adecuada en cuanto al empleo de materiales ya que si se utiliza materiales no concordantes, esto no continua la línea de su estilo, ejemplo de ello el uso de baldosa que está mal, esta discordancia entre la construcción de un inmueble de más de 200 años con características propias de un estilo, con materiales que nada tienen que ver, por eso es importante preguntar antes a expertos en estilos de arquitectura, lo mejor habría sido emplear tablón. El estilo abarca todo desde las imágenes religiosas, ventanas, puertas e incluso el mobiliario. Habría que ver si todo lo que se ha hecho es pertinente en aspectos como pinturas, esculturas e inclusive el retablo”.

10.- ¿A su criterio por qué cree usted que en la actualidad se ha dejado de utilizar estos sistemas constructivos del pasado?

“Debido a que los tiempos han cambiado, los profesionales son otros, los materiales son otros, las tecnologías incluso son otra”.

3.2.3. Descripción de los sistemas constructivos documentados.

Los habitantes originarios del Reino de Quito no poseían conocimientos básicos del arte de la construcción hacer tejas, cocer ladrillos, trabajar mampostería con la cal como elemento base de la argamasa para amalgamar la mampostería; ni siquiera el empleo de la rueda y la carreta para transportar los materiales, hacer andamios, encofrados para arcos, cúpulas y bóvedas, ni ninguna técnica arquitectónica que le dieron lustre a la cultura romana, egipcia, griega y de los países mediterráneos en general. Los nativos americanos no conocían ni las puertas de madera, sus edificaciones tenían pórticos sin resguardar con puertas y las primeras que vieron les causaron asombro (Moreno, 1998, pp. 300-318).

El deseo de construir sus templo hizo que los sacerdotes franciscanos los cuales tenían conocimiento de construcción, pintura y estilos arquitectónicos compartan su conocimiento, enseñándoles con sus propias manos a los nativos a hacer ladrillos, adobes y buscar materia prima idónea para mampostería, apilando bloques y desarrollando paredes ornamentadas bajo la admiración de los nativos que mansamente aprendían sus enseñanzas, con paciencia entonces hicieron de los indígenas hábiles picapedreros, albañiles, talladores, cerrajeros, herreros, y pintores (Moreno, 1998, pp. 300-318).

Se especula mucho sobre quienes elaboraban los planos arquitectónicos para edificar los templos, pero la realidad es que no existe documentación sobre ello. Únicamente se conoce que la orden franciscana dentro de sus archivos, tenía un libro llamado "Reglas de Arquitectura" escrito en Venecia en 1537 por Sebastián Serlio, por lo que se evidencia

que los frailes dirigían en persona la construcción de las iglesias; ellos venían de Europa donde conocían otras obras imponentes y estilos arquitectónicos y en base a su conocimiento ordenaron personalmente a los nativos a desarrollar edificaciones similares (Moreno, 1998, pp. 300-318).

En 1560 da inicio a el esparcimiento de la orden franciscana en el actual territorio ecuatoriano, llegaron muchos misioneros para ayudar a la evangelización y estos tenían el mismo deseo de erradicarse en un poblado y edificar una iglesia en nombre de Dios. Es así que se inició la construcción de muchos templos inspirados en el modelo y las técnicas constructivas aplicadas en la iglesia de San Francisco de Quito construida por la dirección de fray Jodoco desde 1552, templos en Latacunga, Ambato, Riobamba, Loja, Cuenca, Otavalo y Guano. Templos que por la fuerza destructiva sísmica del sector se han visto muy afectados, por lo que hoy solo quedan pocos elementos arquitectónicos originales de tan maravillosas obras en su tiempo (Moreno, 1998, pp. 300-318). Para empezar los frailes ordenaban cavar los cimientos y rellenarlos de piedra de río o piedra bola unidas con una argamasa en base de cal como fortalecedor, los cimientos tenían forma trapezoidal para mejorar su desempeño y se elevaban del nivel del suelo para aislar los muros de la humedad. Los cimientos también se trabajaban en piedra labrada de cantera, piedras que se encuentran a poca profundidad e incluso semienterradas en la faldas de los volcanes aledañas a las ciudades recién fundadas.

En los primeros años que los frailes se erradicaron en el territorio evidenciaron la alta actividad sísmica del Reino de Quito por lo que se replantearon los conocimientos constructivos que traían del viejo mundo.

Por esta razón existe un documento donde establecen que la piedra labrada de cantera se comporta mejor si se amalgama con una fórmula de arena, sangre de toro, fréjol molido, cal y agua mezclados logrando adquirir una especie de "cemento" (Moreno, 1998, pp. 300-318).

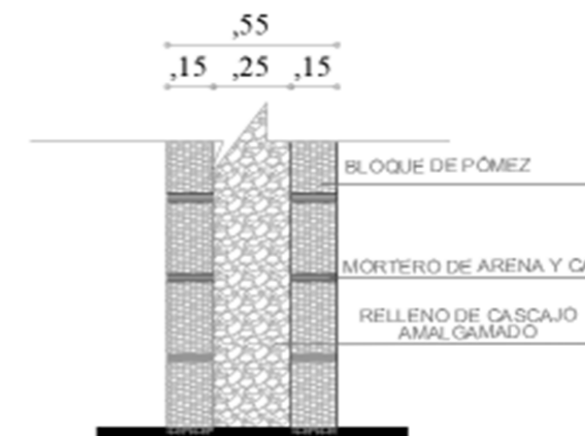
La roca molón y piedras labradas de cantera son fáciles de obtener en el sector rural de Latacunga, históricamente las erupciones del volcán Cotopaxi producen lahares que han inundado gran parte de la zona rural norte, pasando por la ciudad misma y siguiendo el cauce del río cutuchi hacia el sur, este proceso acarrea piedras volcánicas desde las faldas del volcán por lo que prácticamente las canteras de piedra molón son abundantes hasta el día de hoy, especialmente en los sectores de Alquez, Mulaló y Salcedo. Igualmente la cal es abundante en la zona rural occidental de Latacunga e históricamente se sabe que de allí se extraía la cal para la construcción.

La arena es común en el suelo andino y particularmente en la zona de Latacunga, la arena que se encuentra cerca de las riberas de los ríos y de donde se extrae hasta la actualidad este material, tiene sedimento volcánico lo la hace idónea y más resistente para elaborar mortero, es arena rica en alúmina que es un cristal cerámico que la hace particularmente dura y sílice el cual es un componente de las rocas y hace que esta arena tenga buena consistencia, otra propiedad es su gran capacidad puzolánica es decir la capacidad de aglomerar.

Los muros y la fachada de la iglesia San Francisco de Latacunga están contruidos completamente con mampostería de piedra pómez tallada de origen volcánico la cual es abundante en la región (Ante et al., 2019). También se sabe, a causa de acontecimientos naturales

sobre el colapso de esta iglesia en dos ocasiones, que en el proceso de reconstrucción de 1698 y 1960 se mantuvieron los cimientos originales los cuales están desarrollados en piedra molón, también se mantuvo en pie únicamente la cúpula ovalada del templo, la cuales está completamente elaborada en piedra pómez (Altamirano, 2016). Y como afirma el Arquitecto Romel Puentes Guayasamín en la entrevista realizada en la presente investigación la técnica para desarrollar estos muros es colocar bloques de mampostería en ambos lados de la cara de la pared con un relleno de cal y cascajo en medio. Esto se puede confirmar por el espesor del muro en relación con el ancho del bloque de pómez, los bloques tienen un ancho de 0.15 m, en ambos lados serían 0.30 m y para completar los 0.55 m determinados en el levantamiento debe existir un relleno de 0.25 m.

Figura 25
Corte transversal, de los muros de la iglesia de San Francisco de Latacunga.



Nota. Elaboración propia.

La tendencia arquitectónica en la Provincia de Cotopaxi era el uso de piedra pómez o a su vez pequeños pedazos de materiales pétreos como la toba, para generar cúpulas, bóvedas y aparejos estructurales como tal se amalgaman los bloques entre sí por medio de un mortero conocido como “hormigón de arcilla” que se elabora en base de arena volcánica, cal y pedacera fina de pómez (Parra et al., 1974). Esta técnica constructiva está presente en la iglesia San Francisco de Latacunga, es fácil de identificar en la fachada de piedra vista; este mortero tiene un espesor de 2 centímetros entre los bloques de pómez tallados, para darle textura a la fachada las piedras tienen un destaje que junto al mortero crean una separación entre bloques de 7 centímetros.

Figura 26

Mortero de arena, cal y agua. Junta de mampostería.



Nota. Elaboración propia.

Figura 27

Espesor del mortero, en la junta de mampostería.



Nota. Elaboración propia.

Figura 28

Medida de destaje, entre los bloques de mampostería, de la parte baja de los muros de fachada.



Nota. Elaboración propia.

Como indica el historiador Paúl García Lanas la piedra pómez es un material muy noble y fácil de trabajar por los artesanos antiguos, las minas se encuentran en el sector occidental de la ciudad, una mina muy famosa era la de “Isinche San Ramón” de la cual se trajo piedra pómez para la construcción de la mayor parte de edificaciones de la ciudad de Latacunga, de manera especial del Palacio Municipal de la ciudad, por otra parte como lo afirma Moreno (1998). Los frailes franciscanos los cuales tenían conocimiento de edificar, enseñaron a los nativos oficios específicos para el campo de la construcción como carpintería, albañilería, pintura y a labrar piedra. Por esto es deducible que los detalles de ornamentación de la fachada así como los internos, eran tallados directamente en la piedra por quienes aprendieron el arte del tallado en roca.

Mención especial merece la técnica de edificar las bóvedas y cúpulas, las cuales estaban construidas íntegramente en piedra pómez. Para empezar se debía construir los muros hasta la altura de confinamiento y los arcos fajones de pilar a pilar o de muro a muro si estos eran portantes, luego con las técnicas indicadas por los constructores se debía construir encofrados y andamios, para posteriormente con la piedra pómez como mampostería darle forma a la bóveda de la nave que debía ser mediante un arco de medio punto en un modelo de “cañón corrido”. Esta bóveda se revestía por el lado exterior con el mismo mortero empleado para amalgamar los bloques individuales, con un espesor de 0.01 m. Pero actualmente la iglesia San Francisco de Latacunga ha perdido la pureza de esta técnica en su cubierta principal, la bóveda fue de piedra pómez hasta el año de 1949, es aquí donde el terremoto de Pelileo-Ambato causó graves daños en este elemento y en su reconstrucción desarrollada de 1951 a 1960 la bóveda se generó mediante hormigón armado. Como indica el Arquitecto Romel Puentes Guayasamín esto es fácil de comprobar, puesto que el funcionamiento de un sistema abovedado únicamente se puede dar si el arco es de medio punto o levemente rebajado. Porque el arco es un sistema que funciona a compresión pura y soporta cargas superiores además de su propio peso gracias a su geometría, la cual reparte equitativamente el peso a ambos lados del arco y reduce totalmente el esfuerzo horizontal. En la infraestructura actual de la iglesia la altura del arco es muy reducida, esto hace que el sistema abovedado requiera de una estructura, porque prácticamente es una cubierta horizontal con una ligera curvatura, si estaría desarrollada en piedra pómez colapsaría. Y está hipótesis la apoya el historiador Paúl García Lanas, quien afirma con mucha certeza, que la bóveda actualmente

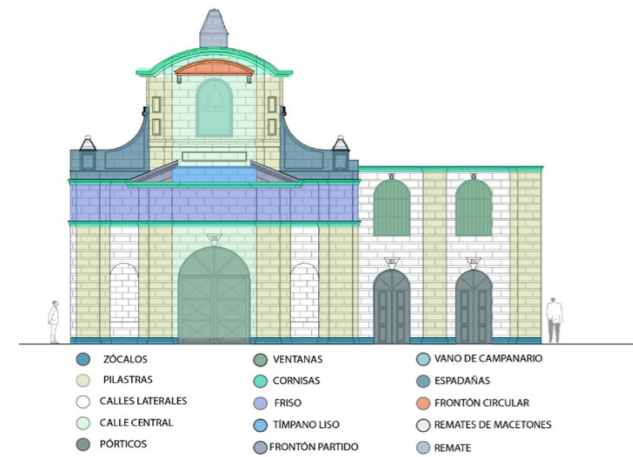
está construida mediante concreto como material principal.

En cuanto a contrapisos y entrepisos estos están desarrollados con concreto, únicamente el entrepiso de la sacristía conserva una técnica vernácula, es un enladrillado de madera que descansa sobre cuarterones inmersos en los muros de pómez, los cuales actúan puntualmente en este sector como elementos portantes, por la parte inferior de igual manera existe un tumbado realizado con madera machihembrada. Los acabados de la iglesia son de materiales industrializados como fachaletas, baldosas, morteros de cemento y pintura. Lo cual para todos los entrevistados es una mala intervención producto al desconocimiento de las características de los materiales y el no recurrir a un especialista para realizar cualquier mantenimiento. La mayor parte de los materiales originales se han cubierto por este tipo de acabados lo que le ha quitado al templo su originalidad, al no permitir que los materiales arquitectónicos se expresen.

3.2.4. Identificación de los elementos constructivos.

Figura 29

Identificación de los elementos constructivos, en la fachada.



Nota. Elaboración propia.

Figura 30

Identificación de los elementos constructivos, en la nave de la iglesia.



Nota. Elaboración propia.

Figura 31

Identificación de los elementos constructivos, en la parte posterior de la nave del templo.



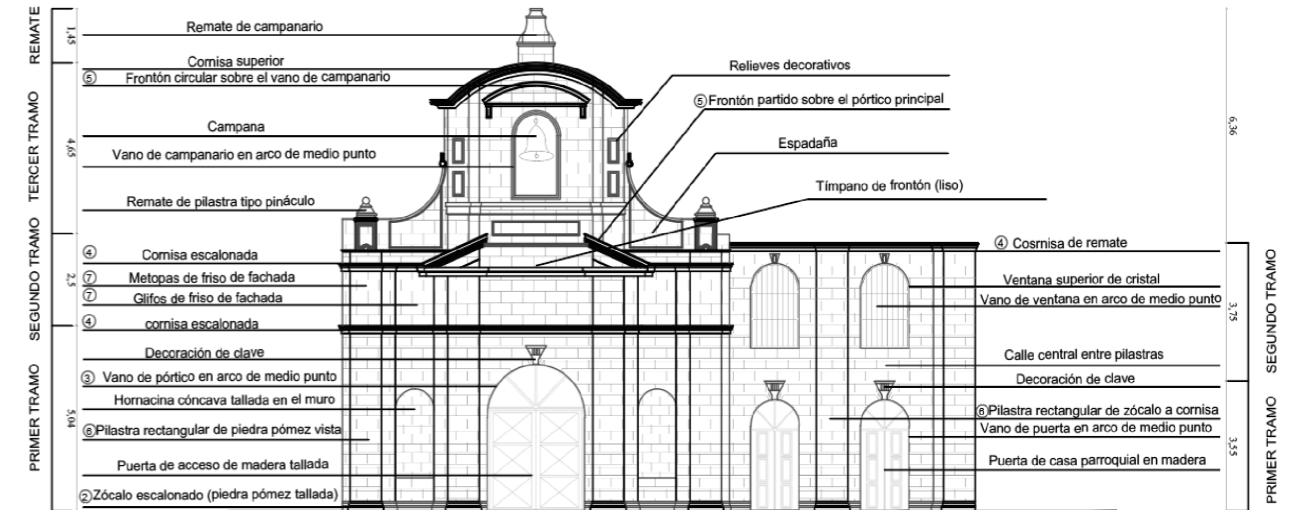
Nota. Elaboración propia.

3.2.5. Caracterización de elementos constructivos.

Los siguientes gráficos, permiten identificar los elementos arquitectónicos característicos de la iglesia San Francisco, a nivel tipológico y formal, tanto en la fachada como en la cúpula además de sus elementos internos. Seguidamente se han diseñado fichas de caracterización constructiva del templo. La ficha muestra el nombre de cada elemento, su antigüedad estimada, una descripción general y otra en cuanto a la tecnología aplicada para construirlo, su característica tipológica y finalmente su función estructural. Para un mejor entendimiento se han generado esquemas y detalles constructivos además de un apoyo fotográfico, de los elementos que resultan difíciles de entender de forma gráfica.

Figura 32

Caracterización de los elementos en la fachada del templo.



Nota. Elaboración propia.

Figura 33

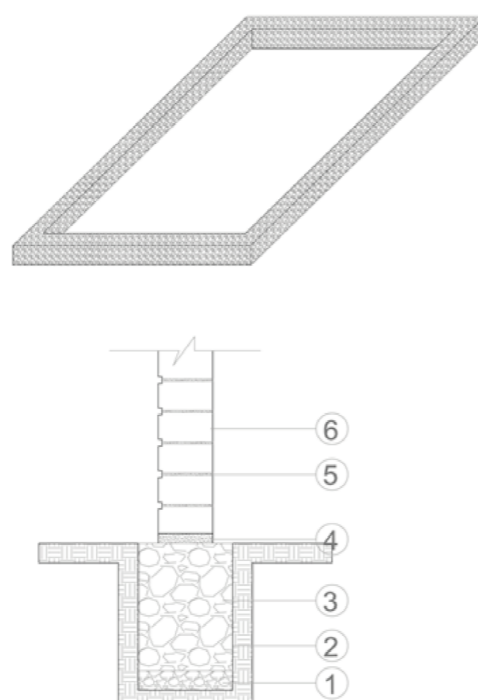
Caracterización de los elementos en la cúpula del templo.



Nota. Elaboración propia.

Ficha 2

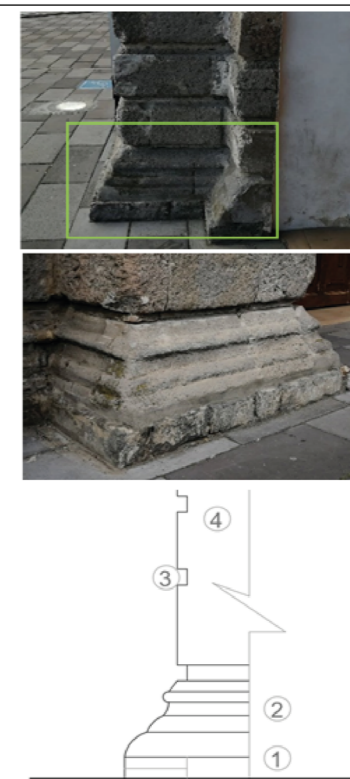
Tipo de cimentación de la iglesia San Francisco de Latacunga.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA		CIMENTACIÓN
DATOS GENERALES		
Material	Antigüedad	
Piedra molón	402 años	
<p>Descripción: Roca de alta resistencia de origen volcánico, proviene de depósitos sedimentarios que son comunes en el sector.</p>		
<p>DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA</p> <p>Para realizar la cimentación se generaba una zanja por todo el perímetro, con las dimensiones requeridas, se colocaba una base de piedra mas pequeña como aislamiento y sobre esta se apilaban las rocas junto a una argamasa compuesta por arena volcánica, frejol molido, agua, cal y sangre de toro, a manera de hormigón ciclópeo hasta alcanzar el nivel de suelo natural donde se asentarían los muros (Moreno, 1998).</p>		
<p>Característica tipológica: Cimentación corrida con dimensiones aproximadas a= 0.95 m h= 1.50 m.</p>		
<p>Función estructural: Transmitir las cargas que transfieren los muros desde la cubierta de la edificación, hacia el suelo natural.</p>		

Nota. Elaboración propia.

Ficha 3


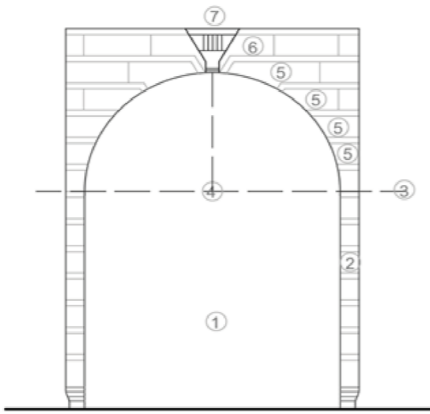
Tipo de sobrecimientos y zócalos de la iglesia San Francisco de Latacunga.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA		SOBRECIMIENTOS Y ZÓCALOS
DATOS GENERALES		
Material	Antigüedad	
Piedra pómez y de cantera	62 años	
<p>Descripción: El zócalo es un elemento decorativo que se encuentra en la base de columnas o muros de la edificación. En la Iglesia el zócalo está tallado en piedra pómez, sobre un sobrecimiento de piedra.</p>		
<p>DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA</p> <p>En la base de las columnas o muros se colocaba piedras salientes las cuales se tallaban hasta lograr la forma y el tipo de zócalo deseado. El muro se aísla del suelo natural por un sobrecimiento de piedra labrada de entre 10 a 20 centímetros de alto. En dependencia al nivel del suelo natural.</p>		
<p>Característica tipológica: Elemento decorativo característico de la arquitectura de orden clásico.</p>		
<p>Función estructural: Elemento pedestal decorativo, nivela las basas del edificio a una sola cota.</p>		

Nota. Elaboración propia.

Ficha 4

Tipo de vanos de la iglesia San Francisco de Latacunga.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA		VANOS	
DATOS GENERALES			
Material	Antigüedad		
Piedra pómez	62 años		
<p>Descripción: Vanos son los espacio vacios, donde se ubican las puertas y ventanas. En el caso de la iglesia los vanos se desarrollan mediante arcos de medio punto.</p>			
DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA			
<p>Los vanos se generaban mediante un encofrado semicircular, en donde posteriormente, se colocan sobre las piedras a "plomo", las dovelas que generan la curvatura progresiva del arco, hasta llegar a la piedra "clave" en el centro de la circunferencia, elemento de estabilización del arco.</p>			
			
<p>1. VANO. 2. IMPOSTAS DE PIEDRA PÓMEZ. 3. LÍNEA IMAGINARIA DE IMPOSTAS. 4. CENTRO DE LA SEMICIRCUNFERENCIA. 5. DOVELAS DE PIEDRA PÓMEZ TALLADA. 6. PIEDRA "CLAVE". 7. MOLDURA DE CLAVE, PIEDRA PÓMEZ TALLADA.</p>			
<p>Característica tipológica: Arco de medio punto, don de el centro de la circunferencia coincide con la linea imaginaria de impostas.</p>			
<p>Función estructural: Generar un vano en el muro, manteniendo la estabilidad del mismo por medio de su forma arqueada. Resiste cargas a compresión.</p>			

Nota. Elaboración propia.

Ficha 5

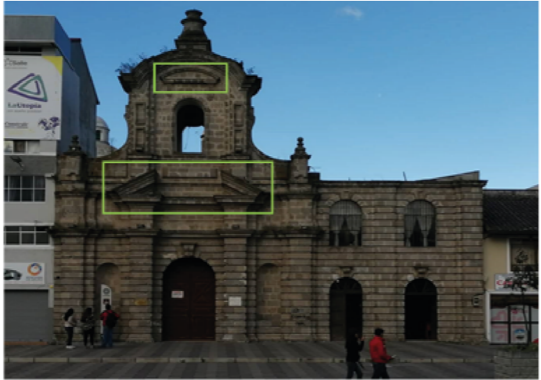
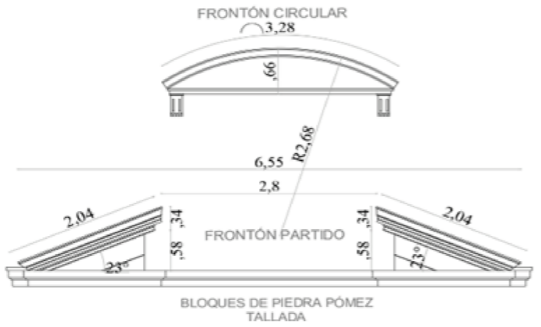
Tipo de cornisas de la iglesia San Francisco de Latacunga.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA		CORNISAS	
DATOS GENERALES			
Material	Antigüedad		
Piedra pómez	62 años		
<p>Descripción: Son detalles salientes, en la parte superior de la fachada, a manera de remates.</p>			
DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA			
<p>En las partes altas de las fachadas o muros, se colocaba piedras salientes, las cuales se tallaban, hasta lograr la forma y el tipo de cornisa deseado.</p>			
			
<p>1. PARTE SUPERIOR DEL MURO DE FACHADA. 2. DETALLE ESCALONADO, h= 0.30 m. 3. PARTE SUPERIOR DE LA CORNISA, a= 0.30 m. 4. PARTE ALTA DE LA FACHADA, MAMPOSTERÍA DE PÓMEZ.</p>			
<p>Característica tipológica: Cornisa de ceja, elemento saliente de corrido, por toda la parte alta de la fachada.</p>			
<p>Función estructural: Su función principal es evitar que el agua de las lluvias corra directamente por el muro.</p>			

Nota. Elaboración propia.

Ficha 6

Tipo de frontones de la iglesia San Francisco de Latacunga.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA		FRONTONES
DATOS GENERALES		
Material	Antigüedad	
Piedra pómez	62 años	
Descripción: Es el remate superior de la fachada, representativo de la Arquitectura clásica, que puede ser de forma triangular o circular.		
DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA		
En las partes altas de las fachadas, generalmente sobre los pórticos principales, se colocaban piedras salientes, las cuales se tallaban, hasta lograr la forma y el tipo de frontón deseado.		
Característica tipológica: Frontón de pórtico tipo "triangular partido" con división simétrica. Frontón de remate tipo "circular" característico del estilo Neoclásico.		
Función estructural: Su función es jerarquizar la composición arquitectónica y marcar la línea de simetría de la edificación.		

Nota. Elaboración propia.

Ficha 7



Tipo de pilastras de la iglesia San Francisco de Latacunga.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA		PILASTRAS
DATOS GENERALES		
Material	Antigüedad	
Piedra pómez	62 años	
Descripción: Columnas de basa y fuste con sección rectangular que se encuentran adosadas a los muros.		
DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA		
Adosadas a los muros generando una doble fila de bloques, se apilaban rocas adheridas por un mortero de cal, arena y agua, realizando un relieve, jerarquía y ritmo en la fachada. Miden 1.30 m de ancho, la sección más ancha es de 0.90 m. Mientras que la sección más angosta mide 0.40 m.		
Característica tipológica: Pilastras de sección rectangular adosadas al muro que generan calles, pórticos y vanos entre ellas.		
Función estructural: Pueden ser elementos estructurales, pero no es el caso, en la edificación únicamente son elementos de composición arquitectónica.		

Nota. Elaboración propia.

Ficha 8

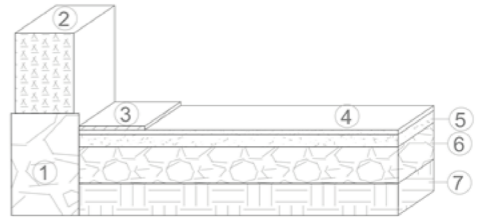
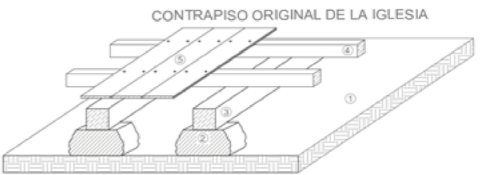
Tipo de frisos de la iglesia San Francisco de Latacunga.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA		FRISOS
DATOS GENERALES		
Material	Antigüedad	
Piedra pómez	62 años	
Descripción: Elemento arquitectónico que domina la parte central de la edificación, en el caso del templo, no se encuentra decorado.		
DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA		
En la parte alta de los pórticos, por sobre las pilastras, se apilaban rocas adheridas por un mortero de cal, arena y agua, realizando relieves en la fachada. Este elemento se conocen como "friso" de fachada, en el caso de la iglesia de San Francisco, son una continuación de las pilastras, las cuales quedan confinadas por una cornisa superior y otra inferior.		
Característica tipológica: Las pilastras continúan como "glifos", mientras que el muro (liso) continúa como "metopas"		
Función estructural: Elemento decorativo, el cual marca la parte central de la fachada.		

Nota. Elaboración propia.

Ficha 9

Tipo de contrapisos de la iglesia San Francisco de Latacunga.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA		CONTRAPISO
DATOS GENERALES		
Material	Antigüedad	
Hormigón simple	62 años	
Descripción: Es una capa de hormigón simple que separa el suelo natural del solado (piso de la edificación).		
DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA		
Actualmente el contrapiso de la iglesia está desarrollado en hormigón, mediante el sistema común de suelo compactado, suelo falso de piedra, capa de hormigón y revestimiento cerámico, esto debido a la restauración más actual (1960). El contrapiso originalmente estaba construido en base de durmientes y duelas de entable asentadas sobre piedras, que se elevan del suelo natural compactado y nivelado para evitar la humedad en los durmientes.		
Característica tipológica: Contrapiso simple a un solo nivel.		<ol style="list-style-type: none"> PARTE SUPERIOR DEL CIMENTO DE PIEDRA MOLÓN. MURO LATERAL DE LA NAVE, MAMPOSTERÍA DE PÓMEZ. BALDOSA CERÁMICA DE 0.50 X 0.50 m. MASILLA DE CEMENTO, ARENA Y AGUA, EN RELACIÓN 1:4. CAPA DE HORMIGÓN SIMPLE $P_c=180 \text{ Kg/Cm}^2$, $e=0.05 \text{ m}$ BASE DE PIEDRA BOLA, $h=0.15 \text{ m}$. SUELO COMPACTADO, $e=0.15 \text{ m}$.
Función estructural: Brindar aislamiento entre el suelo y la edificación, capa destinada para caminería.		<ol style="list-style-type: none"> SUELO NATURAL COMPACTADO. PIEDRA LABRADA DE CANTERA, ASENTADA SIN AISLANTES. DURMIENTE DE MADERA DE 0.25 X 0.25 m. TRAVESAÑO DE MADERA DE 0.15 X 0.15 m. DUELAS MACHIHEMBRADAS DE $e=0.03 \text{ m}$. FIJADAS CON CLAVIJAS

Nota. Elaboración propia.

Ficha 10

Tipo de muros de la iglesia San Francisco de Latacunga.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA		MUROS
DATOS GENERALES		
Material	Antigüedad	
Mampostería de pómez	84 años	
Descripción: Pared ancha de $a=0.55$ m. $h=5.90$. Elaborada con mampostería de piedra pómez unidas con un mortero de cal, arena y agua.		
DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA		
Bloques regulares de mampostería de piedra pómez se apilaban, de manera trabada, adheridos por un mortero de cal, arena y agua, desde la cara superior del cimiento hasta alcanzar la altura planificada, en ambas caras del muro. Mientras que al medio de los dos confinamientos, se rellenaba de canchajo con mortero un de cal y arena para ayudar a la piedra pómez a soportar la compresión.		
Característica tipológica: Muro liso desarrollado por bloques de mampostería de piedra pómez. Embutido de cascajo y mortero de cal.		
Función estructural: Estructura volumétrica formada por mampostería para delimitar espacios o soportar cargas.		

Nota. Elaboración propia.

Ficha 11


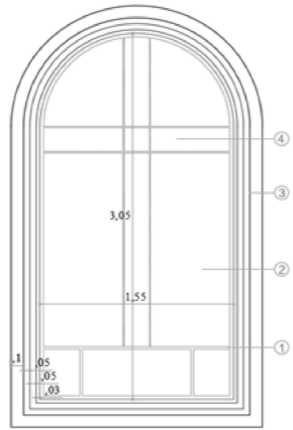
Tipo de pilares de la iglesia San Francisco de Latacunga.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA		PILARES
DATOS GENERALES		
Material	Antigüedad	
Hormigón armado	62 años	
Descripción: 12 Pilares rectangulares desarrollados en hormigón armado, se encuentra revestidos por láminas de madera MDF como acabado. Basa simple de $h=0.10$ m, capitel de yeso que se continua con los frisos.		
DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA		
Proceso de vaciado común de hormigón confinado por un encofrado.		
Característica tipológica: Pilares de piedra con sección rectangular de 0.50×0.45 m adosados a los muros lateral de la edificación.		
Función estructural: Elemento estructural de soporte encargado de mantener la estructura.		

Nota. Elaboración propia.

Ficha 12


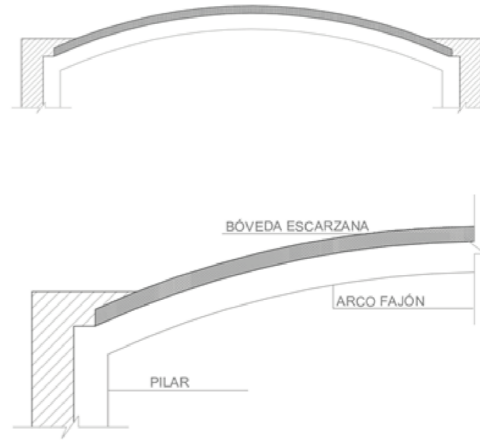
Tipo de ventanas de la iglesia San Francisco de Latacunga.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA		VENTANAS	
DATOS GENERALES			
Material	Antigüedad		
Vidrio y perfil de hierro	62 años		
Descripción: Ventanas de vidrio fijadas con perfiles de hierro sobre el vano del muro lateral. Antepecho= 2.50 m. Altura= 3.05 m. Ancho= 1.55 m.			
DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA			
En el vano generado en el muro el cual tiene forma de arco se colocaban marcos de hierro anclado por ángulos a la mampostería, dichos anclajes se sellaban con mortero, sobre este perfil se fijaba el cristal con una masilla especial para vidrio.			
Característica tipológica: Vano generado por un arco de medio punto centrado en el muro lateral entre los pilares.			
Función estructural: Permitir el ingreso de luz a la nave del templo.			
		 	
		<p>1. PERFIL DE VENTANA, ÁNGULO DE HIERRO EN "L". 2. VIDRIO DE VENTANA LATERAL TRANSPARENTE. 3. DETALLE ESCALONADO DE VANO. 4. VIDRIO VERDE "MOZAICO".</p>	

Nota. Elaboración propia.

Ficha 13

Tipo de bóveda de la iglesia San Francisco de Latacunga.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA		BÓVEDA	
DATOS GENERALES			
Material	Antigüedad		
Hormigón armado	62 años		
Descripción: Bóveda de arco escarzano (rebajado) bajo el mismo principio de una bóveda de cañón. Reforzada por 6 arcos fajones sobre pilares adosados al muro.			
DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA			
Primero se construían los "arcos fajones" que descansan sobre pilares rectangulares, seguidamente se encofraba los espacios mediante puntales y entablamientos y una vez concluido este proceso se formaba la bóveda en base de mampostería, en el caso de Cotopaxi en base de piedra pómez y mortero de arena, cal y agregado fino de pómez. Por la parte externa con este mismo mortero se hacía un revoque de $e=0.025$ m (Parra et al., 1974).			
Característica tipológica: Bóveda escarzana (arco rebajado) reforzada por arcos fajones y pilares.			
Función estructural: Elemento de forma curva diseñado para cubrir grandes espacios entre dos muros.			
		 	

Nota. Elaboración propia.

Ficha 14

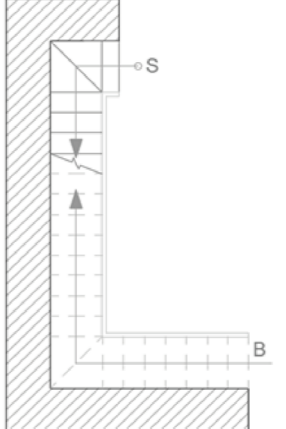
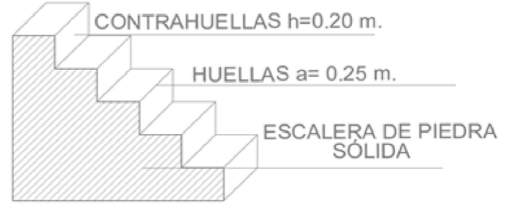
Tipo de friso interno de la iglesia San Francisco de Latacunga.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA		FRISO
DATOS GENERALES		
Material	Antigüedad	
Yeso moldeado	62 años	
<p>Descripción: Friso decorativo de yeso moldeado. Se ha identificado fibras vegetales de "fique" procedentes de la cabuya. Cuenta con una capa de pintura dorada, como acabado.</p>		
DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA		
<p>Se preparaba el yeso mezclando el polvo de la piedra natural con agua hasta conseguir una plasticidad adecuada para su manipulación, en la mezcla se añadía fibras de "fique" que se obtiene de las pencas como un refuerzo del yeso. Los grabados se realizaban directamente en la mezcla plástica por un especialista en escultura, una vez seco se colocaba cualquier aplique compatible como revestimiento.</p>		
<p>Característica tipológica: Decora todo el perímetro superior de la nave del templo, tiene grabados religiosos con figuras de querubines.</p>		
<p>Función estructural: Decora a manera de remate la unión entre la bóveda y los muros laterales.</p>		<p>1. BANDA LISA INFERIOR 2. DETALLE ESCALONADO 3. MOLDURAS DE QUERUBINES 4. BANDA DE REMATE SUPERIOR</p>

Nota. Elaboración propia.

Ficha 15

Tipo de escaleras de la iglesia San Francisco de Latacunga.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA		ESCALERA
DATOS GENERALES		
Material	Antigüedad	
Piedra sólida	84 años	
<p>Descripción: El primer tramo de la escalera es de piedra sólida, con huellas de 25 Cm, contrahuellas de 20 Cm y ancho de tramo de 60 Cm. El segundo tramo es de hormigón armado, realizado en 1960.</p>		
DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA		
<p>Para generar la escalera se apilaban piedras sólidas talladas adheridas con un mortero de arena, cal ya gua, generando un solo elemento arquitectónico escalonado que permitía subir al coro y el campanario de la iglesia. En el proceso constructivo de 1960, se reconstruyó el segundo tramo de la escalera en hormigón armado.</p>		
<p>Característica tipológica: Escalera de tipología el L..</p>		
<p>Función estructural: Permitir a los usuarios subir a un nivel superior.</p>		

Nota. Elaboración propia.

Ficha 16

Tipo de entrepisos (sacristía) de la iglesia San Francisco de Latacunga.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA		ENTREPISO DE LA SACRISTÍA
DATOS GENERALES		
Material	Antigüedad	
Madera	84 años	
<p>Descripción: Entrepiso de madera con piso entablado, soportes de cuarterones y tumado de madera machihembrada.</p>		
<p>DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA</p> <p>Se utilizan los muros como elemento portante, en estos se deja un hoyo con la medida de los cuarterones, al momento de realizar las paredes, los cuarterones se colocan de lado a lado dentro de los muros, sobre los durmientes se entabla el piso por la parte superior y se realiza el tumbado de madera en la parte inferior como acabado.</p>		
<p>Característica tipológica: Entrepiso de madera simple, con cuarterones de soporte inmersos en los muros.</p>		<p>1. MUROS TRANSVERSALES DE LA NAVE, PIEDRA PÓMEZ 2. TUMBADO DE MADERA MACHIHEMBRADA 3. CUARTÓN DE SOPORTE, MADERA ASERRADA 4. ENTREPISO DE TABLONES MACHIHEMBRADOS</p>
<p>Función estructural: Separar horizontalmente un nivel de otro, en este caso la sacristía de una azotea.</p>		

Nota. Elaboración propia.

Ficha 17

Tipo de entrepisos (residencia) de la iglesia San Francisco de Latacunga.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA		ENTREPISO, RESIDENCIA SACERDOTAL
DATOS GENERALES		
Material	Antigüedad	
Madera	62 años	
<p>Descripción: Entrepiso de madera con piso entablado y soportes de cuarterones. Generado sobre una losa alivianada de hormigón armado.</p>		
<p>DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA</p> <p>Sobre la losa alivianada de hormigón armado, se tienden durmientes de madera separados entre sí 0.60 m. Sobre estos se clavan duelas machihembradas de madera con dimensiones (0.115 m x 2,35 m).</p>		
<p>Característica tipológica: Entrepiso de madera simple, colocado sobre una losa de hormigón armado.</p>		
<p>Función estructural: Separar horizontalmente un nivel de otro, en este caso los dos niveles de la residencia sacerdotal.</p>		

Nota. Elaboración propia.

Las fichas anteriores, de caracterización de elementos constructivos. Permite identificar la materialidad de cada componente arquitectónico, hace una relación entre los años de que data cada material, con la época actual, para obtener un año estimado de antigüedad en estos. Cuenta con una descripción general y otra sobre las técnicas constructivas llevadas a cabo para lograr los aparejos arquitectónicos, describe a su vez su característica tipológica y su función estructural. Finalmente muestra fotografías de la iglesia que permiten identificar cada elemento caracterizado, estas fotografías se acompañan de esquemas gráficos que facilitan el entendimiento de cada elemento y material arquitectónico.

3.3. Desarrollo de la memoria técnica constructiva con un soporte de especificaciones técnicas.

Para dar cumplimiento al objetivo 3 de la presente investigación, se ha realizado una recopilación de información, acerca de las propiedades físicas, químicas y mecánicas, de cada material constructivo identificado en el transcurso de la exploración. Se ha realizado una visita, al Instituto Nacional de Patrimonio y Cultura, encabezado por la tutora individual del trabajo, la Arq. María Augusta Rojas, de donde se han obtenido fichas de inventarios sobre las construcciones de la ciudad de Latacunga. Finalmente se ha procesado toda la información en fichas técnicas de materiales y posteriormente se ha generado una memoria técnico constructiva, con soporte de especificaciones técnicas, de las secciones de mayor relevancia de la iglesia.

3.3.1. Búsqueda de información sobre técnica y características de los materiales documentados.

tabla 4

Tabla de resumen, sobre la documentación recopilada, de propiedades, materiales y técnicas aplicadas.

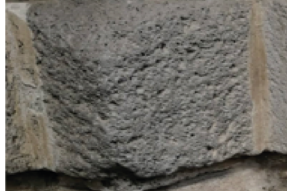
Autor	Año	Tema	Aporte
Ortiz, Jorge	1993	Comisión Pro-Const. Del Altar Mayor Latacunga-Ecuador	Información sobre la materialidad del altar y los frisos internos de la iglesia, contancia de la última intervención de 1951-1960
Instituto Nacional de Patrimonio Cultural	1991	Latacunga Tomo I, inventario de bienes inmuebles	Información urbanística de la ciudad de Latacunga. Mapas de localización de los bienes inventariados
Instituto Nacional de Patrimonio Cultural	1991	Latacunga Tomo II, inventario de bienes inmuebles	Informe de técnicas constructivas, características de Latacunga
Instituto Nacional de Patrimonio Cultural	1991	Latacunga Tomo III, inventario de bienes inmuebles	Informe de técnicas constructivas, características de Latacunga, presentes en el templo de San Francisco

Nota. Elaboración propia.

3.3.2. Caracterización de los materiales constructivos de la iglesia San Francisco, por medio de fichas de caracterización.

Ficha 18

Ficha técnica de la piedra pómez.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES									
PIEDRA PÓMEZ	ANTIGÜEDAD		DESCRIPCIÓN	ORIGEN	PROCESO DE EXTRACCIÓN				
	62 años								
			Piedra porosa de baja densidad y poco peso, fácil de trabajar como elemento de mampostería.	Volcánico	Extracción artesanal con herramientas manuales, se encuentra inmersa en la tierra. Actualmente se extrae con maquinaria y herramientas específicas.				
	USOS		LOCALIDAD						
	Mampostería		Minas del sector rural Occidental de Latacunga.						
Nota. Elaboración propia									
PROPIEDADES GENERALES									
MANTENIMIENTO	ALTO	BAJO	RECICLABLE	SI	NO	COLOR	Gris		
POROSIDAD	X		ISÓTROPO		X				
RETENCIÓN DE HUMEDAD	X		PERMEABLE	X		TEXTURA	Porosa		
TÉRMICAS			DUCTILIDAD						
CONDUCTIVIDAD	X		ACÚSTICAS			PESO ESPECÍFICO	2100 - 2400 Kg/m ³		
EXPANSIÓN TÉRMICA		X	TRANSMISIÓN DE SONIDO	X					
CONTRACCIÓN TÉRMICA		X	REFLEXIÓN DE SONIDO		X				
AISLAMIENTO TÉRMICO		X	AISLAMIENTO DE SONIDO		X				
REACCIÓN			ÓPTICAS		COMPOSICIÓN QUÍMICA				
CORROSIÓN		X	TRANSMISIÓN DE LUZ		X	70 % Sílice 30% Alúmina			
EROSIÓN	X		REFLEXIÓN DE LUZ		X				
PUDRICIÓN		X	ELÉCTRICAS						
ENMOHECIMIENTO	X		CONDUCCIÓN		X				
COMBUSTIÓN		X	AISLAMIENTO		X				
Partículas de sílice compactadas									
PROPIEDADES MECÁNICAS									
COMPRESIÓN		ALTA		BAJA	VALOR	UNIDAD			
FLEXIÓN				X					
TRACCIÓN				X					
DUREZA				X	2 a 3	Mohs			
DATOS ADICIONALES									
RECOMENDACIONES					MATERIALES INCOMPATIBLES				
No enlucir ni recubrir, debido a que la piedra requiere "respirar" para mantener su estabilidad química. Realizar constantes mantenimientos para evitar el enmohecimiento.					Evitar químicos de limpieza fuertes, metales alcalinos.				

Nota. Elaboración propia.

Ficha 19


Ficha técnica de la piedra molón.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES									
PIEDRA MOLÓN	ANTIGÜEDAD		DESCRIPCIÓN	ORIGEN	PROCESO DE EXTRACCIÓN				
	402 años								
			Piedra sólida de gran resistencia. Totalmente exenta de fisuramientos.	Volcánico (ígne)	Extracción artesanal con herramientas manuales, se encuentra inmersa en la tierra. Actualmente se extrae con maquinaria y herramientas específicas.				
	USOS		LOCALIDAD						
	Cimentación		Minas del sector rural Norte y Sur de Latacunga.						
Nota. Recuperado de: canterasanojoquin.com									
PROPIEDADES GENERALES									
MANTENIMIENTO	ALTO	BAJO	RECICLABLE	SI	NO	COLOR	Gris, negro, marrón		
POROSIDAD			ISÓTROPO	X					
RETENCIÓN DE HUMEDAD			PERMEABLE		X	TEXTURA	Rugosa		
TÉRMICAS			DUCTILIDAD						
CONDUCTIVIDAD	X		ACÚSTICAS			PESO ESPECÍFICO	2700 Kg/m ³		
EXPANSIÓN TÉRMICA		X	TRANSMISIÓN DE SONIDO		X				
CONTRACCIÓN TÉRMICA		X	REFLEXIÓN DE SONIDO	X					
AISLAMIENTO TÉRMICO		X	AISLAMIENTO DE SONIDO	X					
REACCIÓN			ÓPTICAS		COMPOSICIÓN QUÍMICA				
CORROSIÓN		X	TRANSMISIÓN DE LUZ		X	Partículas de sílice compactadas			
EROSIÓN		X	REFLEXIÓN DE LUZ		X				
PUDRICIÓN		X	ELÉCTRICAS						
ENMOHECIMIENTO		X	CONDUCCIÓN	X					
COMBUSTIÓN		X	AISLAMIENTO		X				
Partículas de sílice compactadas									
PROPIEDADES MECÁNICAS									
COMPRESIÓN		ALTA		BAJA	VALOR	UNIDAD			
FLEXIÓN				X	20	K/Cm ²			
TRACCIÓN				X	180	Kg/Cm ²			
DUREZA				X	6 a 7	Mohs			
DATOS ADICIONALES									
RECOMENDACIONES					MATERIALES INCOMPATIBLES				
Si se utiliza como material de cimentación, emplear un mortero ligante para formar el aparejo estructural.					Evitar morteros de barro				

Nota. Elaboración propia.

Ficha 20

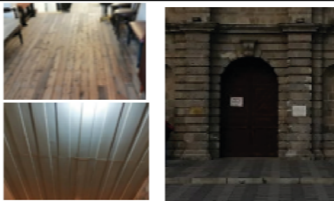
Ficha técnica del mortero.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES									
MORTERO DE CAL	ANTIGÜEDAD		DESCRIPCIÓN	ORIGEN	PROCESO DE MANUFACTURA				
	62 - 402 años		Es un mortero compuesto por arena, cal, agua y pedacera de pómez.	Material compuesto.	Mesclar los porcentajes requeridos de arena volcánica negra, cal, triturado de pómez y, verter agua, para unificar y lograr la plasticidad adecuada.				
	USOS		Ligante de cimentación, argamasa de mampostería y revestimientos.	LOCALIDAD	Materia prima del sector rural de Latacunga.				
Nota: Elaboración propia									
PROPIEDADES GENERALES									
MANTENIMIENTO	ALTO	BAJO	RECICLABLE	SI	NO	COLOR	Gris claro u oscuro.		
POROSIDAD		X	ISÓTROPO	X					
RETENCIÓN DE HUMEDAD		X	PERMEABLE		X	TEXTURA	Lisa		
TÉRMICAS			DUCTILIDAD	X					
CONDUCTIVIDAD	X		ACÚSTICAS						
EXPANSIÓN TÉRMICA		X	TRANSMISIÓN DE SONIDO	X		PESO ESPECÍFICO	1450 Kg/m3		
CONTRACCIÓN TÉRMICA		X	REFLEXIÓN DE SONIDO		X				
AISLAMIENTO TÉRMICO		X	AISLAMIENTO DE SONIDO		X				
REACCIÓN			ÓPTICAS			COMPOSICIÓN QUÍMICA			
CORROSIÓN		X	TRANSMISIÓN DE LUZ		X	CompletamenteS (CaO, Alúmina, sílice, H2O)			
EROSIÓN		X	REFLEXIÓN DE LUZ		X				
PUDRICIÓN		X	ELÉCTRICAS						
ENMOHECIMIENTO		X	CONDUCCIÓN	X					
COMBUSTIÓN		X	AISLAMIENTO		X				
PROPIEDADES MECÁNICAS									
COMPRESIÓN	ALTA		BAJA		VALOR	UNIDAD			
	X				245	Kg/Cm2			
FLEXIÓN			X						
TRACCIÓN			X						
DUREZA	X						6 a 9	Mohs	
DATOS ADICIONALES									
RECOMENDACIONES					MATERIALES INCOMPATIBLES				
No resanar con masillas en base de cemento.					Evitar: Ácidos fuertes, aluminio y sales de amonio.				

Nota. Elaboración propia.

Ficha 21


Ficha técnica de la madera.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES									
MADERA	ANTIGÜEDAD		DESCRIPCIÓN	ORIGEN	PROCESO DE EXTRACCIÓN				
	62 años		Es un material natural, producto del aprovechamiento extractivo de los bosques.	Troncos de árbol aserrados.	Tala de árboles que posteriormente son aserrados, para obtener tablonés, cuarterones, duelas y tablas. Con las que posteriormente los carpinteros generan elementos constructivos.				
	USOS		Entrepisos, tumbados y carpintería de puertas.	LOCALIDAD	Bosques del sector rural de Latacunga.				
Nota: Elaboración propia									
PROPIEDADES GENERALES									
MANTENIMIENTO	ALTO	BAJO	RECICLABLE	SI	NO	COLOR	Marrón oscuro y claro		
POROSIDAD		X	ISÓTROPO	X					
RETENCIÓN DE HUMEDAD		X	PERMEABLE		X	TEXTURA	Lisa		
TÉRMICAS			DUCTILIDAD		X				
CONDUCTIVIDAD	X		ACÚSTICAS						
EXPANSIÓN TÉRMICA		X	TRANSMISIÓN DE SONIDO	X		PESO ESPECÍFICO	1.53 a 1.56 gr/cm3		
CONTRACCIÓN TÉRMICA		X	REFLEXIÓN DE SONIDO		X				
AISLAMIENTO TÉRMICO		X	AISLAMIENTO DE SONIDO		X				
REACCIÓN			ÓPTICAS			COMPOSICIÓN QUÍMICA			
CORROSIÓN		X	TRANSMISIÓN DE LUZ		X	42% O2; 6% H; 2% N y complementos orgánicos adicionales.			
EROSIÓN		X	REFLEXIÓN DE LUZ		X				
PUDRICIÓN		X	ELÉCTRICAS						
ENMOHECIMIENTO		X	CONDUCCIÓN		X				
COMBUSTIÓN		X	AISLAMIENTO		X				
PROPIEDADES MECÁNICAS									
COMPRESIÓN	ALTA		BAJA		VALOR	UNIDAD			
	X				429 a 473	Kg/Cm2			
FLEXIÓN			X				142 a 305	Kg/Cm2	
TRACCIÓN			X						
DUREZA	X						6 a 9	Mohs	
DATOS ADICIONALES									
RECOMENDACIONES					MATERIALES INCOMPATIBLES				
Realizar mantenimientos continuamente, no se recomienda aplicar pinturas inadecuadas, proteger con productos de fondo.					Evitar: Colocar sobre acero sin protección a la corrosión.				

Nota. Elaboración propia.

Ficha 22

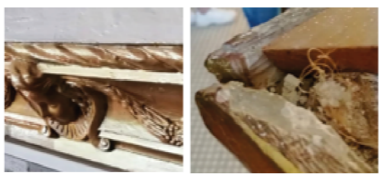
Ficha técnica del vidrio.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES									
VIDRIO	ANTIGÜEDAD		DESCRIPCIÓN	ORIGEN	PROCESO DE MANUFACTURA				
	62 años				Fundir polvo de cuarzo, cal y sosa, aproximadamente a 1600 °C, posteriormente se lamina o elaboran elementos específicos.				
			Es un material inorgánico, frágil y translúcido.	Material compuesto.					
USOS			TIPO						
Ventanas de la nave, cúpula y linterna.			Material industrializado.						
Nota. Elaboración propia									
PROPIEDADES GENERALES									
MANTENIMIENTO	ALTO	BAJO	RECICLABLE	SI	NO	COLOR	Transparente, verde, marrón y azul.		
		X		X					
POROSIDAD		X	ISÓTROPO		X				
RETENCIÓN DE HUMEDAD		X	PERMEABLE		X	TEXTURA	Lisa		
TÉRMICAS			ACÚSTICAS						
CONDUCTIVIDAD	X		TRANSMISIÓN DE SONIDO	X		PESO ESPECÍFICO	2.5 Kg/m2		
EXPANSIÓN TÉRMICA		X	REFLEXIÓN DE SONIDO		X				
CONTRACCIÓN TÉRMICA		X	REFLEXIÓN DE SONIDO		X				
AISLAMIENTO TÉRMICO		X	AISLAMIENTO DE SONIDO		X				
REACCIÓN			ÓPTICAS			COMPOSICIÓN QUÍMICA			
CORROSIÓN		X	TRANSMISIÓN DE LUZ	X		SiO ₂ ; Na ₂ O; CaO			
EROSIÓN		X	REFLEXIÓN DE LUZ	X					
PUDRICIÓN		X	ELÉCTRICAS						
ENMOHECIMIENTO		X	CONDUCCIÓN		X				
COMBUSTIÓN		X	AISLAMIENTO	X					
PROPIEDADES MECÁNICAS									
COMPRESIÓN	ALTA		BAJA	VALOR	UNIDAD				
	X								
FLEXIÓN			X	1223 a 2039	Kg/Cm2				
TRACCIÓN			X	1223 a 2039	Kg/Cm2				
DUREZA	X		6 a 7		Mohs				
DATOS ADICIONALES									
RECOMENDACIONES					MATERIALES INCOMPATIBLES				
Realizar limpiezas continuamente.					No existe información adicional.				

Nota. Elaboración propia.

Ficha 23


Ficha técnica del yeso.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES									
YESO CON FIQUE	ANTIGÜEDAD		DESCRIPCIÓN	ORIGEN	PROCESO DE MANUFACTURA				
	62 años				Mezclar el yeso puro, con agua hasta obtener la plasticidad adecuada, finalmente integrar las fibras de fique, las molduras son generadas por artesanos.				
			Se clasifica entre los materiales más antiguos ocupados al edificar. En este caso reforzado for fibras vegetales de "fique"	Material procedente de depósitos sedimentarios.					
USOS			LOCALIDAD						
Resanar juntas, pegar mampostería y elaborar elementos decorativos.			Minas del sector rural Norte de Latacunga.						
Nota. Elaboración propia									
PROPIEDADES GENERALES									
MANTENIMIENTO	ALTO	BAJO	RECICLABLE	SI	NO	COLOR	Blanco		
	X			X					
POROSIDAD	X		ISÓTROPO	X					
RETENCIÓN DE HUMEDAD	X		PERMEABLE	X		TEXTURA	Lisa		
TÉRMICAS			ACÚSTICAS						
CONDUCTIVIDAD	X		TRANSMISIÓN DE SONIDO	X		PESO ESPECÍFICO	970 Kg/m3		
EXPANSIÓN TÉRMICA		X	REFLEXIÓN DE SONIDO		X				
CONTRACCIÓN TÉRMICA		X	REFLEXIÓN DE SONIDO		X				
AISLAMIENTO TÉRMICO	X		AISLAMIENTO DE SONIDO		X				
REACCIÓN			ÓPTICAS			COMPOSICIÓN QUÍMICA			
CORROSIÓN		X	TRANSMISIÓN DE LUZ		X	32% Óxido de calcio; 46% Óxido de azufre; 20% agua.			
EROSIÓN	X		REFLEXIÓN DE LUZ		X				
PUDRICIÓN	X		ELÉCTRICAS						
ENMOHECIMIENTO	X		CONDUCCIÓN		X				
COMBUSTIÓN	X		AISLAMIENTO	X					
PROPIEDADES MECÁNICAS									
COMPRESIÓN	ALTA		BAJA	VALOR	UNIDAD				
	X								
FLEXIÓN			X	1223 a 2039	Kg/Cm2				
TRACCIÓN			X	1223 a 2039	Kg/Cm2				
DUREZA	X		2		Mohs				
DATOS ADICIONALES									
RECOMENDACIONES					MATERIALES INCOMPATIBLES				
Se recomienda aplicar pintura especial para yeso, aplicar mantenimientos y limpieza con delicadeza.					Evitar ácidos fuertes y trifluoruros de: boro, cloro y manganeso.				

Nota. Elaboración propia.

Ficha 24

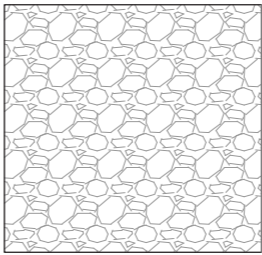
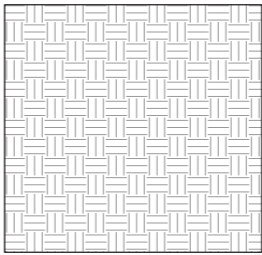
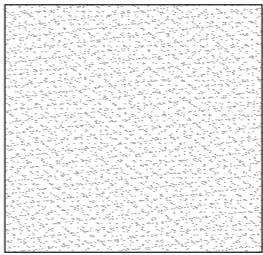
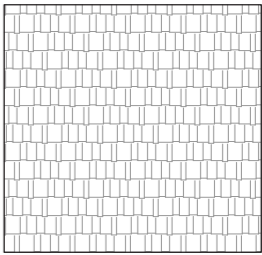
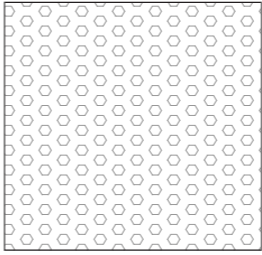
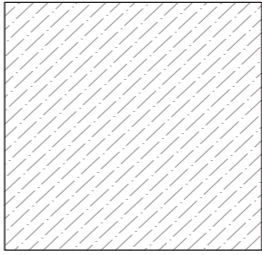
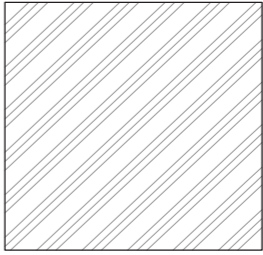
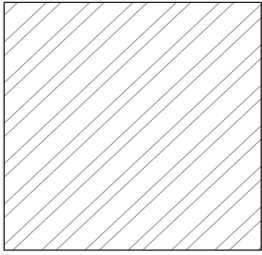
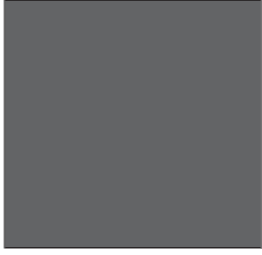
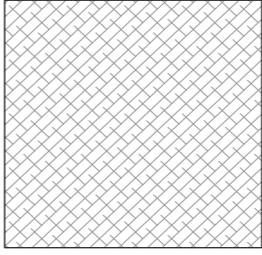
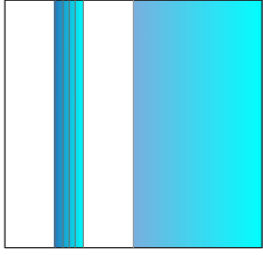
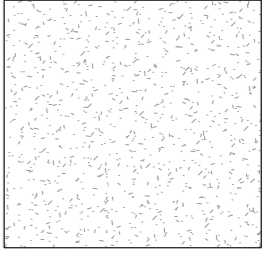
Ficha técnica del yeso.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES						
PIEDRA DE CANTO	ANTIGÜEDAD		DESCRIPCIÓN	ORIGEN	PROCESO DE EXTRACCIÓN	
	402 años					
		Es una piedra de tipo "caliza" abundante en el territorio ecuatoriano. Son piedras con buenas propiedades para labrar.		Depósitos biológico.	Se obtiene de canteras, mediante una extracción con maquinaria especializada. Antiguamente mediante un proceso artesanal con obreros.	
USOS			LOCALIDAD			
Sobrecimientos de en los muros de fachada.			Minas del sector rural Occidental y Oriental de Latacunga.			
Nota. Recuperado de: horticoladepedralbes.com						
PROPIEDADES GENERALES						
MANTENIMIENTO	ALTO	BAJO	RECICLABLE	SI	NO	COLOR
POROSIDAD		X	ISÓTROPO	X		Gris
RETENCIÓN DE HUMEDAD		X	PERMEABLE		X	
TÉRMICAS			ACÚSTICAS		TEXTURA	Rugosa
CONDUCTIVIDAD	X		TRANSMISIÓN DE SONIDO			
EXPANSIÓN TÉRMICA		X	REFLEXIÓN DE SONIDO	X		PESO ESPECÍFICO
CONTRACCIÓN TÉRMICA		X	REFLEXIÓN DE SONIDO	X		
AISLAMIENTO TÉRMICO		X	AISLAMIENTO DE SONIDO	X		
REACCIÓN		ÓPTICAS			COMPOSICIÓN QUÍMICA	
CORROSIÓN		X	TRANSMISIÓN DE LUZ		X	Vidrio, mica, plagioclasa, cuarzo y feldespato.
EROSIÓN		X	REFLEXIÓN DE LUZ		X	
PUDRICIÓN		X	ELÉCTRICAS			
ENMOHECIMIENTO		X	CONDUCCIÓN		X	
COMBUSTIÓN		X	AISLAMIENTO		X	
		X			X	
PROPIEDADES MECÁNICAS						
COMPRESIÓN	ALTA		BAJA	VALOR	UNIDAD	
	X					
FLEXIÓN			X			
TRACCIÓN			X			
DUREZA	X			4	Mohs	
DATOS ADICIONALES						
RECOMENDACIONES			MATERIALES INCOMPATIBLES			
No enlucir ni revestir, puesto a que no es necesario.			Evitar morteros de arcilla o de base cementicia.			

Nota. Elaboración propia.

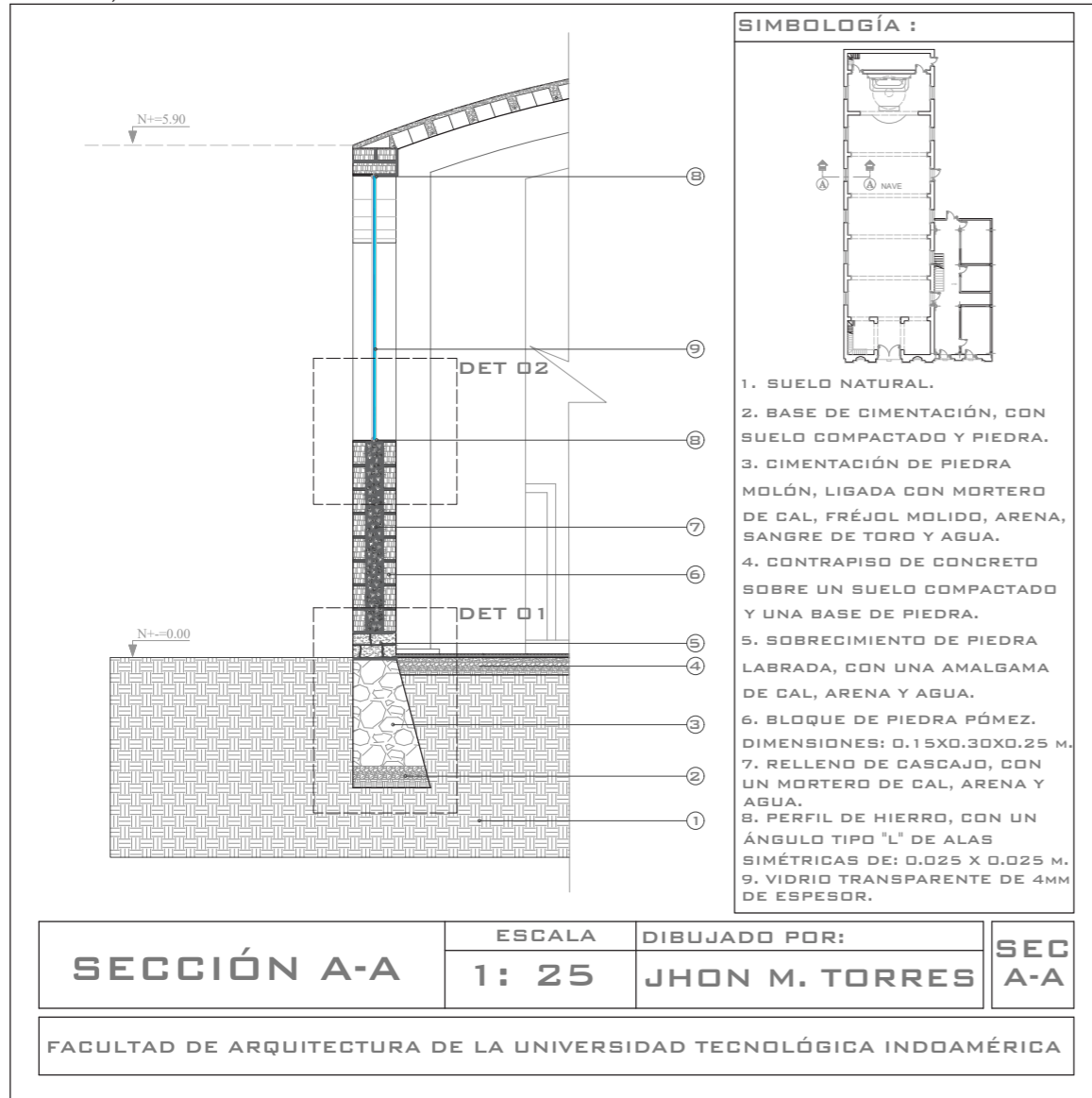
Figura 34

Índice de texturas, de memoria técnica constructiva.

				
PIEDRA MOLÓN	SUELO EN CORTE	PIEDRA EN CORTE	PÓMEZ EN CORTE	
				
PIEDRA PÓMEZ	MADERA EN CORTE	METAL EN CORTE	CERÁMICA EN CORTE	
				
MORTEROS	MASILLAS EN CORTE	VIDRIO EN CORTE	HORMIGÓN EN CORTE	
ÍNDICE DE TEXTURAS		ESCALA	DIBUJADO POR:	S/N
		N/A	JHON M. TORRES	
FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA				

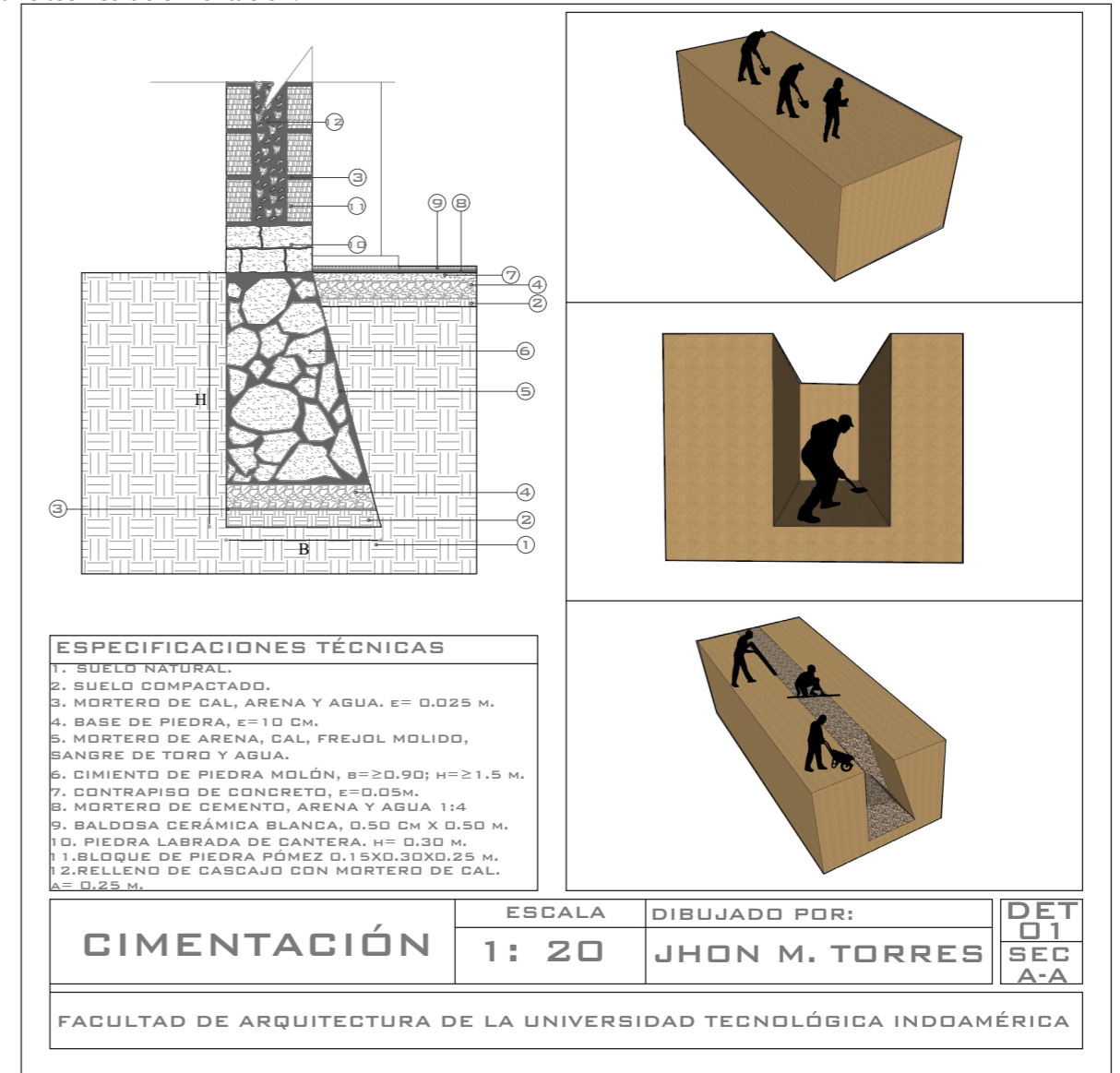
Nota. Elaboración propia.

Figura 35
Sección A-A, memoria técnica constructiva.



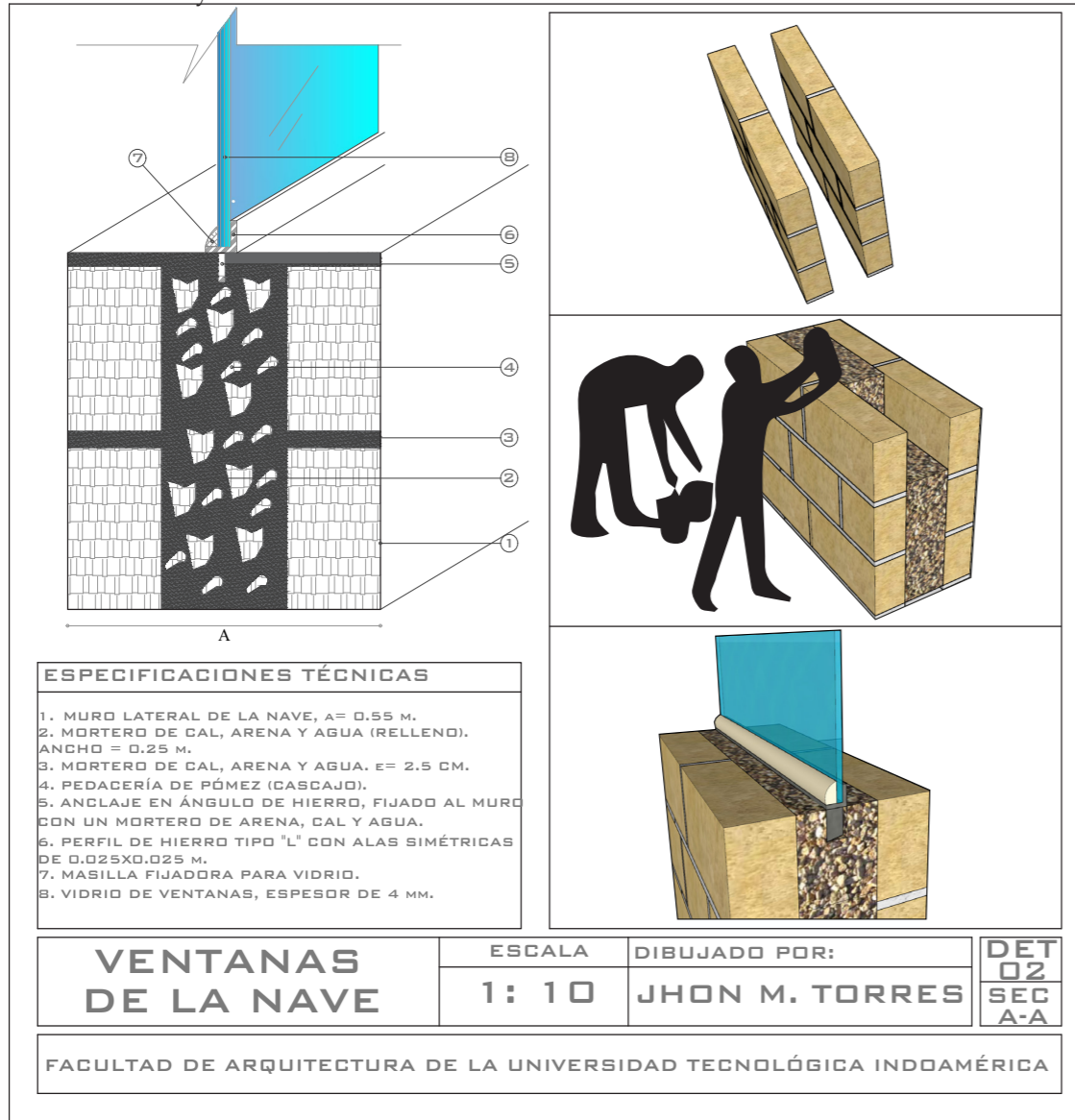
Nota. Elaboración propia.

Figura 36
Detalle técnico de cimentación.



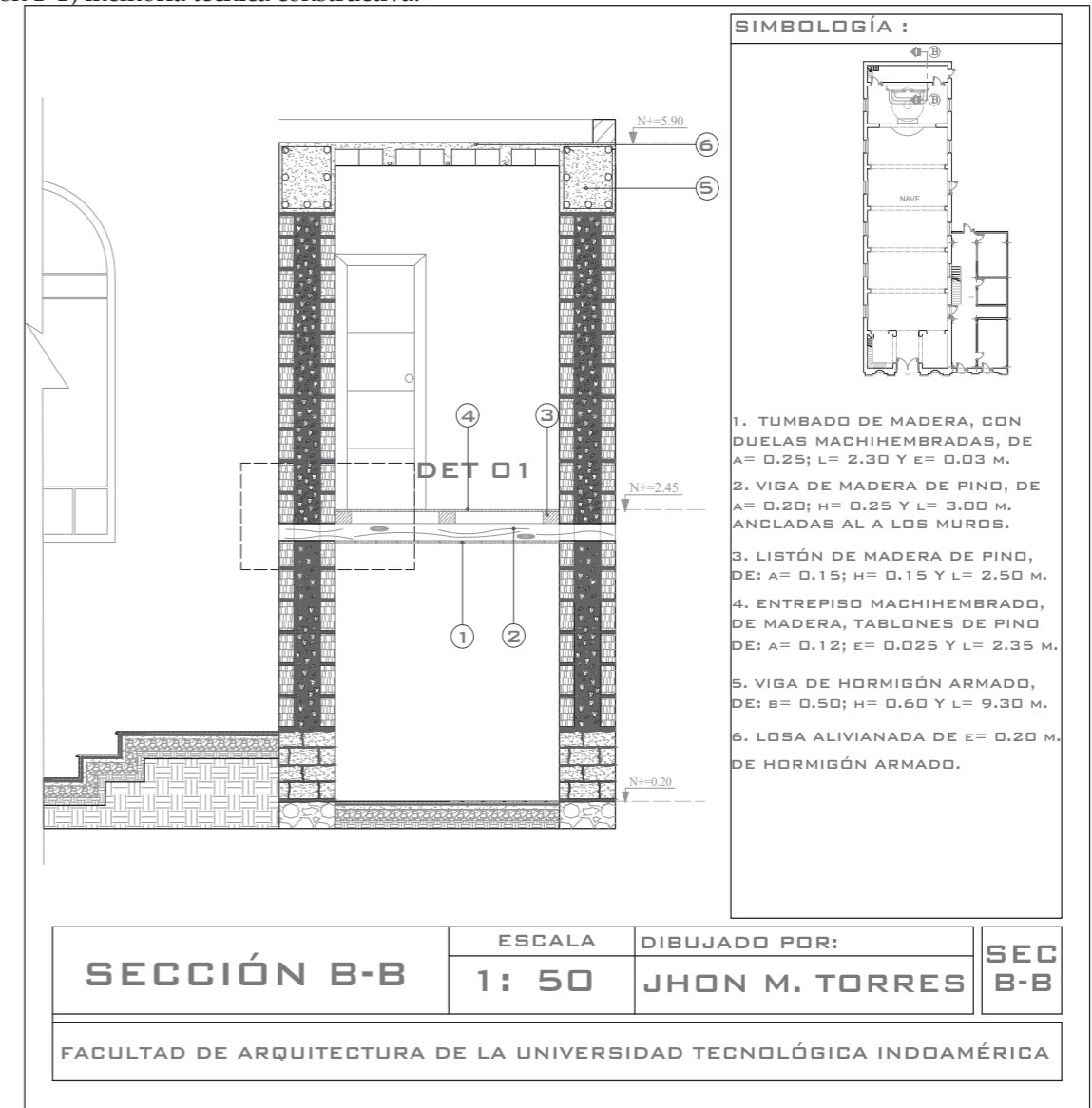
Nota. Elaboración propia.

Figura 37
Detalle técnico de muros y ventana.



Nota. Elaboración propia.

Figura 38
Sección B-B, memoria técnica constructiva.



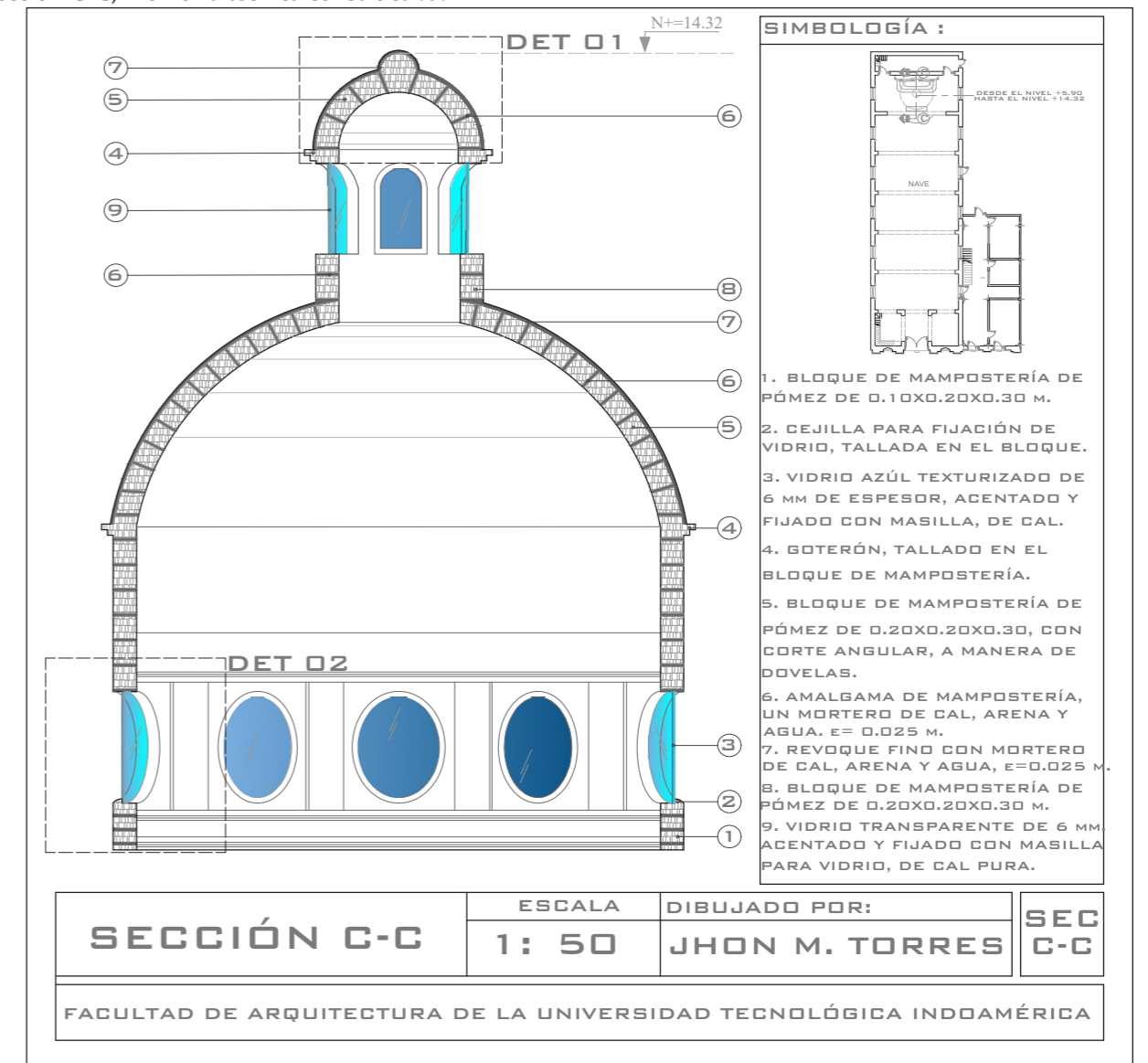
Nota. Elaboración propia.

Figura 39
Detalle técnico, entrepiso de la sacristía



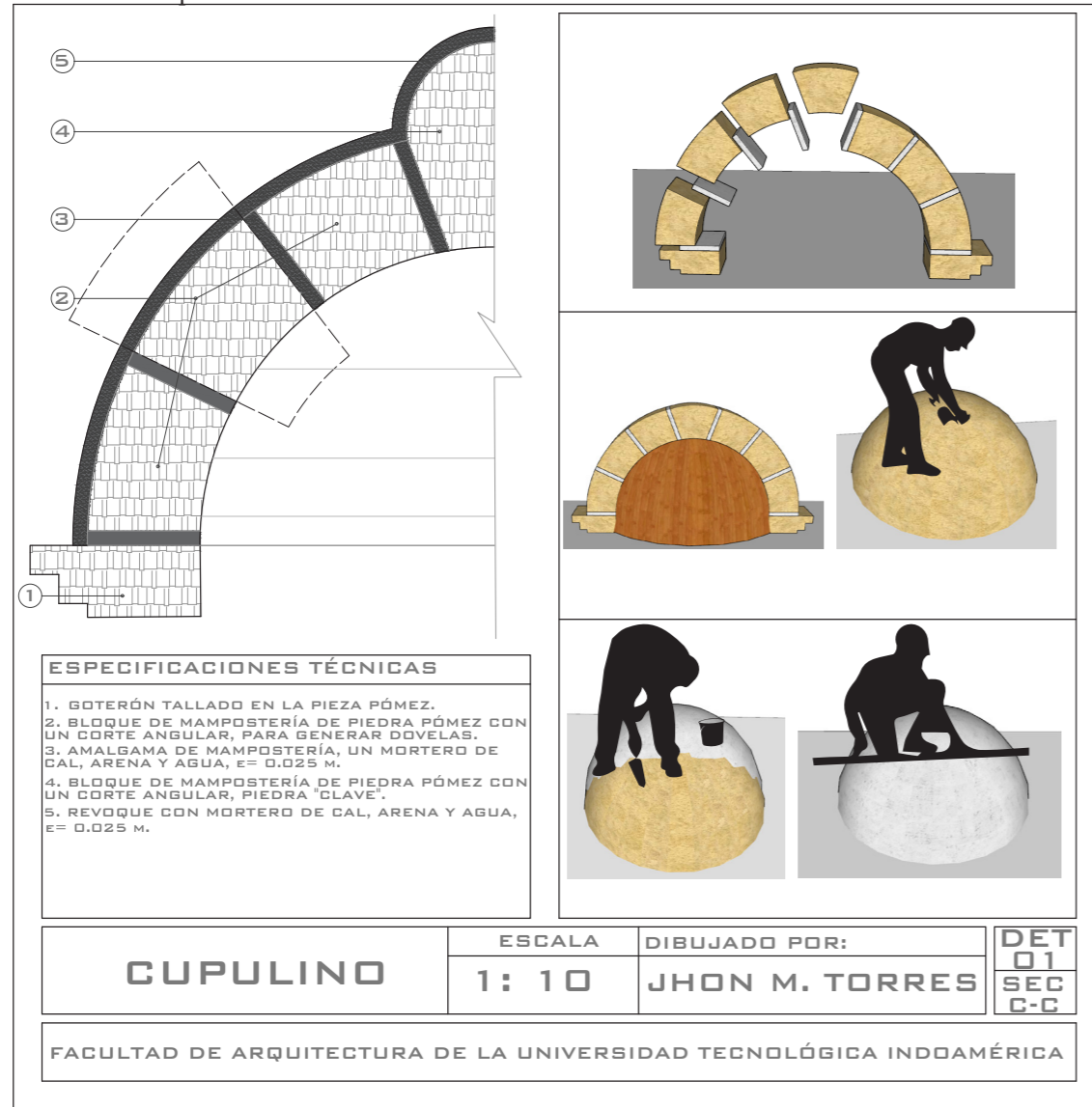
Nota. Elaboración propia.

Figura 40
Sección C-C, memoria técnica constructiva.



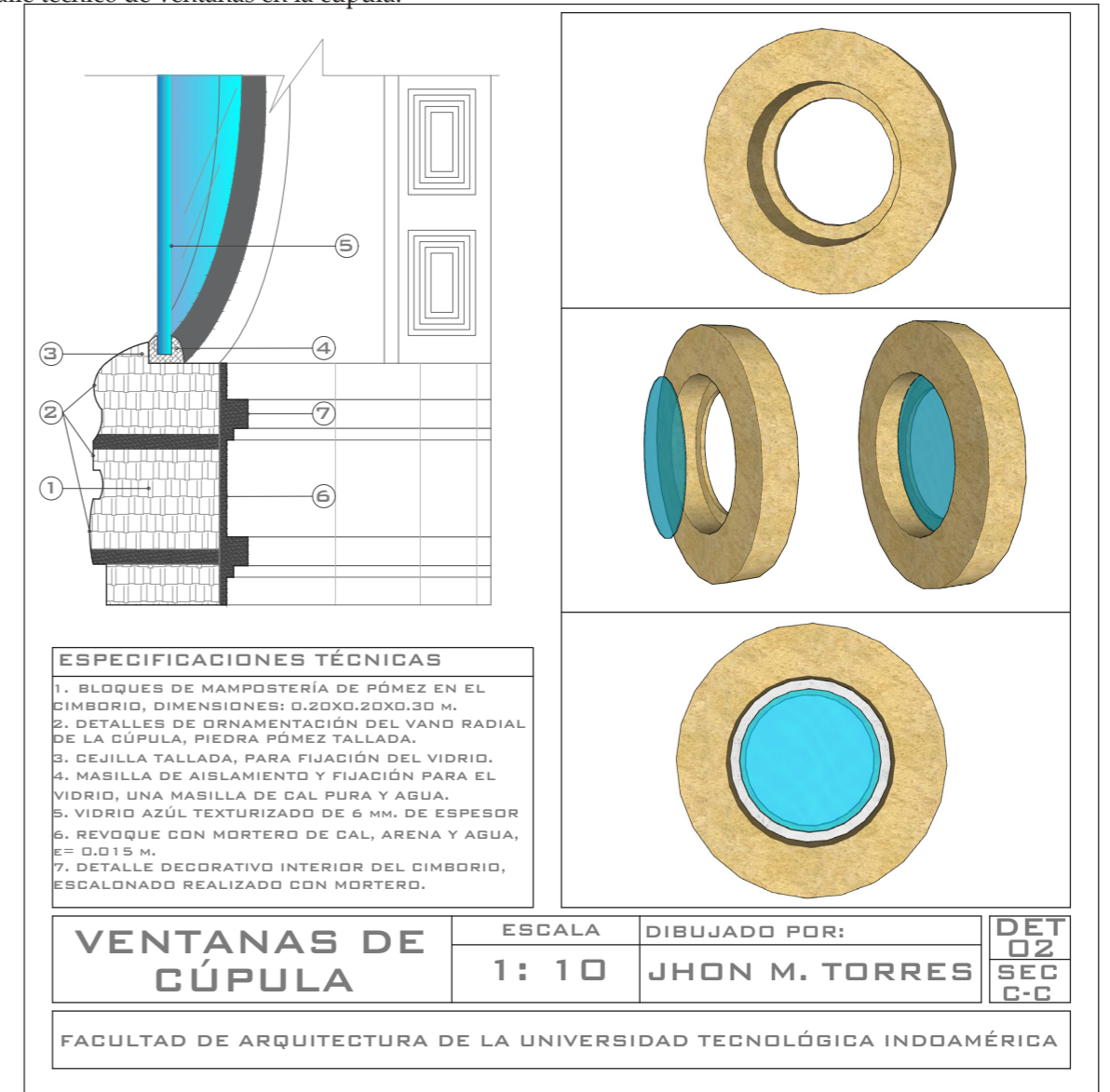
Nota. Elaboración propia.

Figura 41
Detalle técnico del cupulino.



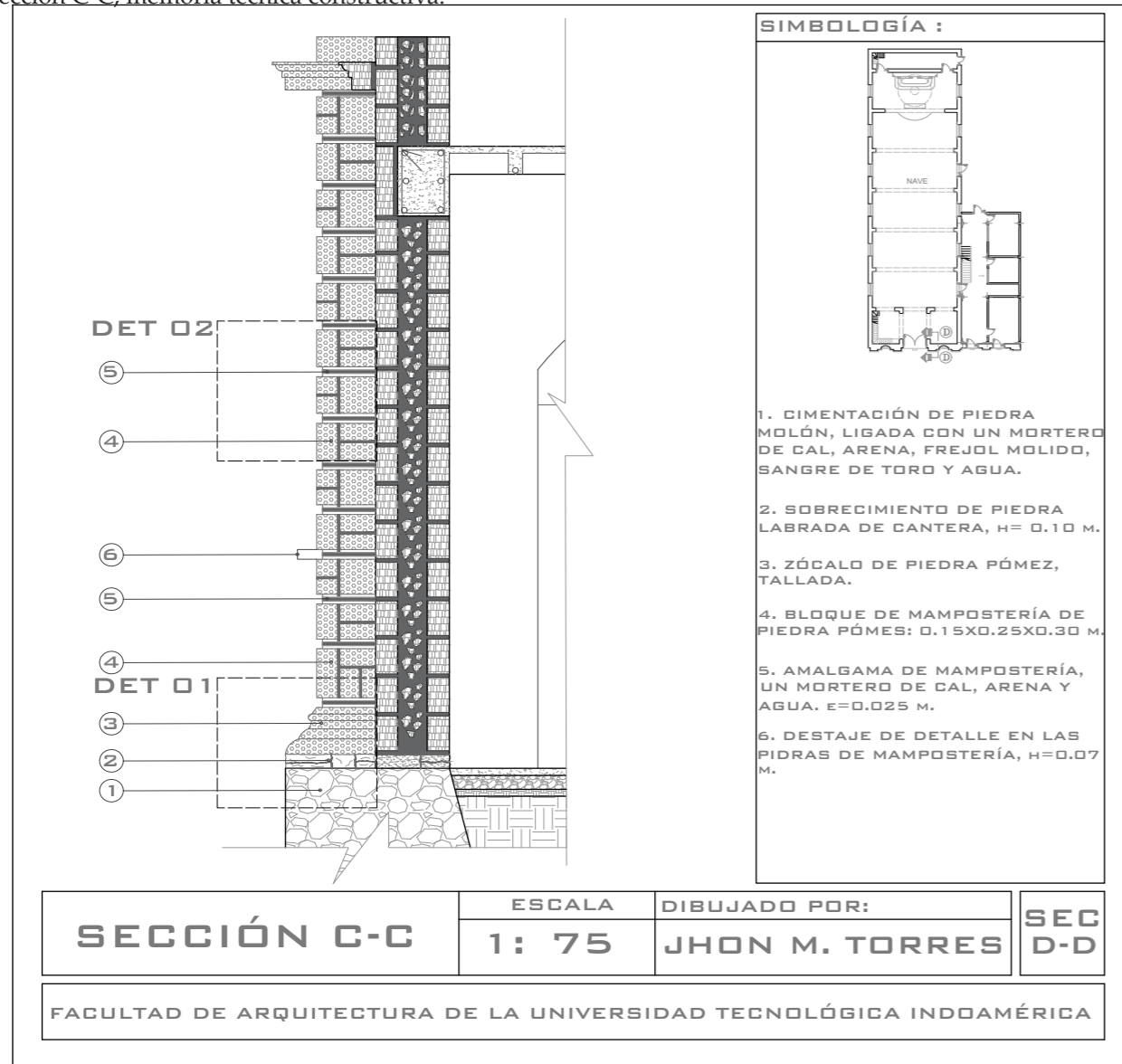
Nota. Elaboración propia.

Figura 42
Detalle técnico de ventanas en la cúpula.



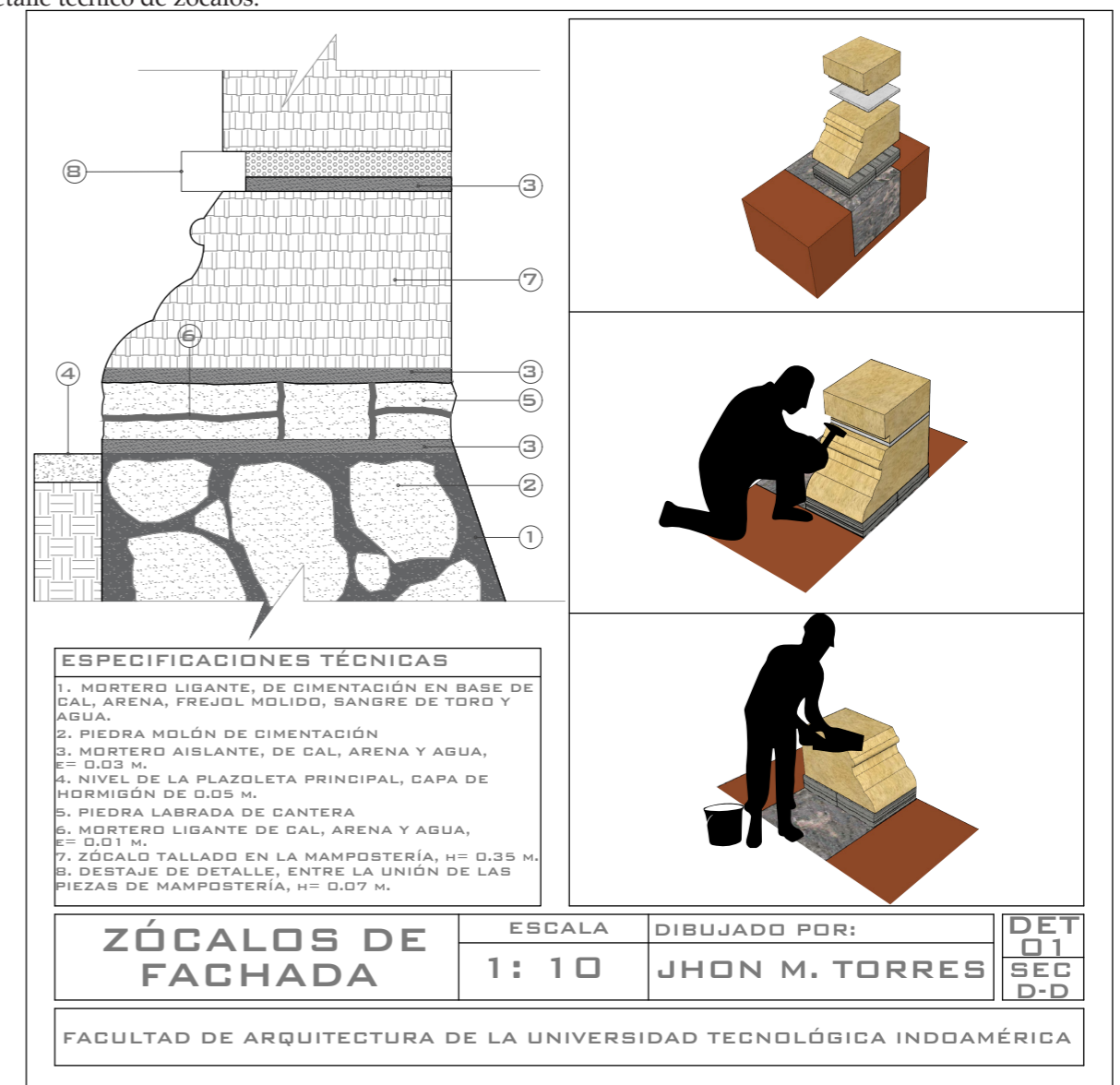
Nota. Elaboración propia.

Figura 43
Sección C-C, memoria técnica constructiva.



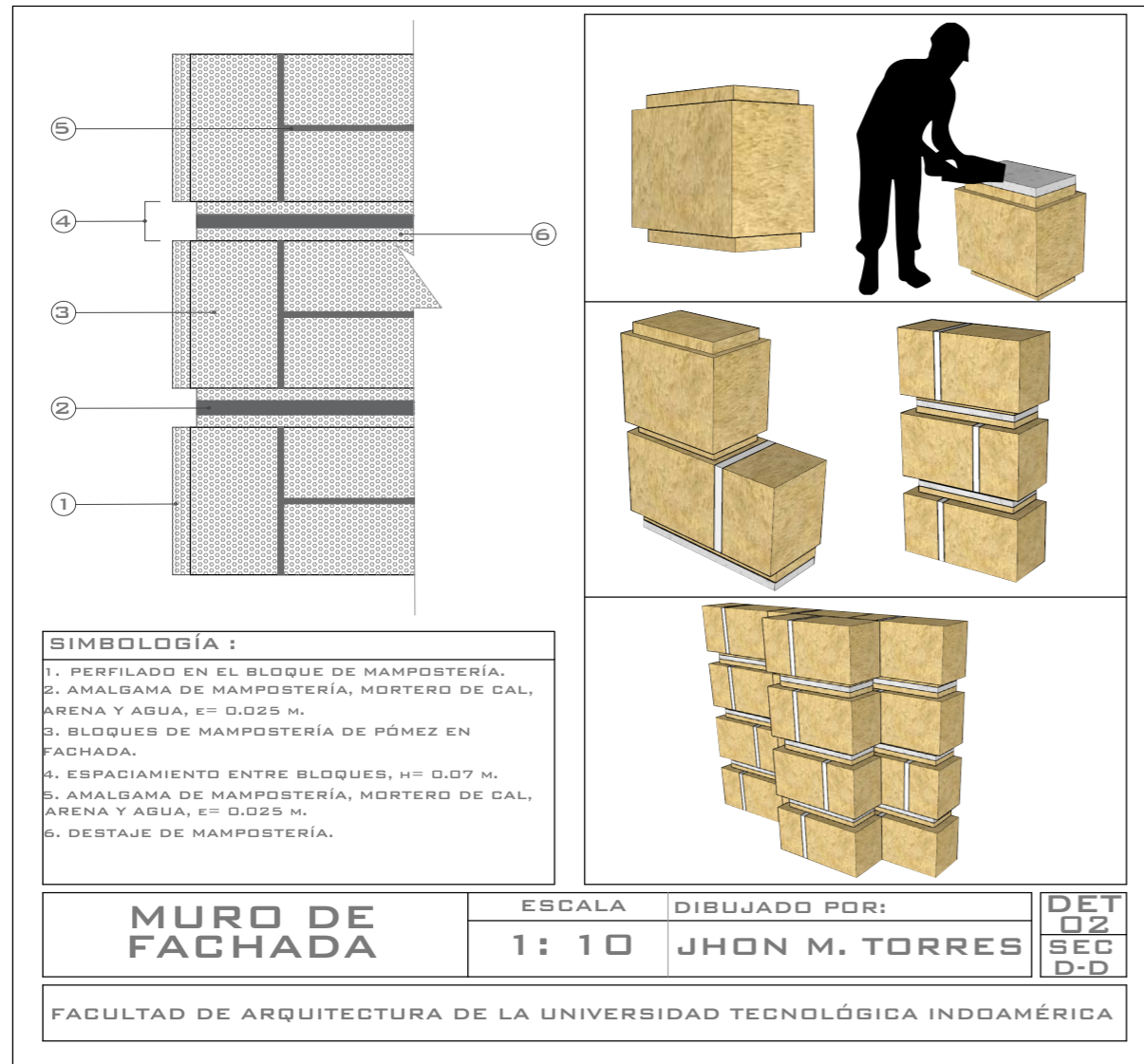
Nota. Elaboración propia.

Figura 44
Detalle técnico de zócalos.



Nota. Elaboración propia.

Figura 45
Detalle técnico de muros en fachada.



Nota. Elaboración propia.

3.4. Discusión de los resultados.

La investigación obtuvo los siguientes resultados, la iglesia San Francisco de Latacunga ha tenido varios procesos constructivos, todos por daños estructurales a causa de acontecimientos telúricos, que son propios del sector interandino ecuatoriano, todas las intervenciones han sido de tipo formal. Un terremoto destruyó el primer santuario franciscano, en 1698, posteriormente un nuevo acontecimiento geológico en 1931 volvió a causar daños considerables en la estructura. Para 1949 el terremoto de Ambato afectó totalmente la fachada del inmueble y es aquí donde inicia el último proceso de construcción desde 1951 a 1960, donde se reconstruye la fachada en base de bloques regulares de piedra pómez vista, utilizando una amalgama de cal, arena y agua, en proporción de 1:4 y adicionalmente se interviene en la bóveda. Se sabe que los únicos elementos arquitectónicos originales son la cimentación ciclópea y la cúpula de piedra pómez sobre el presbiterio del templo, la cimentación es de piedra molón, ligada por un raro mortero en base de arena, cal, frejol molido, sangre de toro y agua, técnica registrada en los documentos franciscanos de construcción.

Por los acontecimientos descritos, esta investigación se centra en la caracterización arquitectónica del templo en su estado actual. El especialista Romel Puentes Guayasamín, en base de su experiencia afirmó que los muros de piedra pómez, están realizados con una técnica de "embutido" entre las dos caras de mampostería de la pared, postulado que se confirmó con los inventarios del INPC, donde se encontraron detalles constructivos que ratifican esta tendencia constructiva, en todas las construcciones de Latacunga edificadas durante la época colonial y republicana. Los muros laterales de la nave, tienen un ancho de 0.55 m.

En ambos lados del muro se elevan arquivados de bloques regulares de piedra pómez, los cuales tienen un ancho de 0.15 m, dejando un relleno central, en base de cascajo, mortero de cal y arena con un ancho de 0.25 m. Esta técnica se desarrolla ya que la piedra pómez no es un material apropiado para resistir la compresión y el relleno de cascajo y mortero, le ayuda estructuralmente a soportar de mejor manera este esfuerzo.

La cúpula sobre el presbiterio, merece una mención especial, ya que ha sido edificada con una técnica tradicional que data de 1698, está realizada en base a mampostería de piedra pómez, para adherir los bloques se utiliza el mismo mortero en base de cal, arena y agua, con un espesor de 0.01 m entre los bloques. Es una cúpula ovalada, propia del estilo neoclásico. Cuenta con un cupulino o linterna en su parte superior, que resalta la majestuosidad de la iglesia, con su técnica compleja de construcción y grabados. Las partes abovedadas de esta cúpula, cuentan con un revoque en base del mismo mortero de mampostería, con un espesor de 0.005 m, técnica utilizada como impermeabilizante para la piedra pómez, la cual tiene un alto grado de retención de humedad y esto evita el enmohecimiento y la filtración de agua.

Otra técnica vernácula se ha encontrado en el entrepiso de la sacristía, el cual se genera a partir de cuarterones de madera incrustados en los muros, que en este caso actúan como elemento portante, por la parte superior existe un entablado en base a tabloncillos machihembrados de $e= 0.03$ m. Mientras que por la parte inferior se extiende un tumbado de madera machihembrada como acabado. Ya en la parte interior de la nave, existen frisos grabados de yeso, se ha determinado que este yeso tiene fibra vegetal de "fique", como refuerzo y como nos dice un informe

realizado por el Dr. Jorge Ortiz en 1993 fueron realizados por los hábiles artesanos de la Parroquia “La Victoria” del Cantón Pujilí, artistas que hasta el día de hoy se asientan en este sector del Ecuador.

Existen adicionalmente, soluciones arquitectónicas realizadas en procesos de intervención inadecuados, elementos de hormigón armado y acabados industrializados, como madera laminada, fachaletas, revestimientos de masillas de cemento, baldosas y pinturas incompatibles, con los materiales originales de la época. Por esta razón estos elementos, no se han tomado en cuenta en la caracterización arquitectónica de la presente investigación, sin embargo se los ha evidenciado, tanto de forma textual como haciendo constancia de los mismos, en los detalles constructivos de la memoria técnica.

3.5. Conclusiones.

Después de la caracterización arquitectónica de la iglesia San Francisco de Latacunga, se llega a concluir lo siguiente. Después de realizar un análisis visual, un registro de los distintos procesos constructivos del templo y un levantamiento arquitectónico completo y minucioso, se llega a determinar que el estado actual de la infraestructura de la iglesia de San Francisco de Latacunga, se encuentra en buenas condiciones, únicamente la fachada del templo se ve un poco afectada, por el deterioro progresivo que causa su exposición permanente al medio ambiente. Con el desarrollo de esta investigación, se ha resuelto la falta de información sobre la caracterización arquitectónica, de la iglesia de San Francisco de Latacunga. En base a la recopilación de datos, sobre técnicas constructivas de la época, entrevistas realizadas a expertos en Arquitectura patrimonial,

un procesamiento de información, que generó una descripción exacta sobre la manera de edificar de ese entonces, así como de la mano de obra encargada de llevar a cabo este tipo de proyectos y los materiales utilizados, en esta Arquitectura de antaño. Finalmente se diseñaron fichas de caracterización de cada elemento arquitectónico documentado, con el fin de esclarecer su materialidad, antigüedad, característica tipológica y función estructural.

La metodología para generar una memoria técnica constructiva de la iglesia San Francisco de Latacunga. Inició con el diseño de fichas técnicas de caracterización de cada material documentado, ficha que muestra el origen del material, el proceso de extracción, su localidad, sus propiedades físicas, químicas, mecánicas, acústicas y ópticas. Finalmente se han elaborado secciones constructivas específicas, de aquellos elementos arquitectónicos que evidencian tecnologías constructivas tradicionales, de los que se obtienen detalles constructivos que se apoyan de especificaciones técnicas, obtenidas durante las inspecciones y levantamientos realizados in situ y las opiniones de los profesionales colaboradores, en las diferentes entrevistas realizadas, además de los inventarios generados por el INPC.

3.6. Recomendaciones

Se recomienda basarse en la memoria técnica desarrollada en esta investigación, antes de generar procesos de intervención en los elementos arquitectónicos más antiguos de este templo, en especial con las cimentaciones, los muros laterales de la nave, el entrepiso de la sacristía, las molduras y frisos internos, la cúpula ovalada y las paredes de la fachada principal, que son los únicos elementos desarrollados con técnicas vernáculas y que se deben proteger,

para asegurar su perdurabilidad en el tiempo. Los detalles de la memoria constructiva, cuentan con suficientes especificaciones técnicas, para lograr recrear adecuadamente los procesos constructivos presentes.

Realizar un mantenimiento constante de todo el templo y en espacial de la fachada, utilizando productos que no sean nocivos para la piedra pómez, como son los ácidos, metales, pinturas y masillas en base de cemento, que se han utilizado como revestimiento y resanes para evitar la humedad en los muros, ya que la piedra pómez es un material poroso que requiere de una ventilación constante para evitar su oxidación y pudrición.

Antes de realizar cualquier tipo de intervención, se recomienda la dirección técnica de experto en construcciones patrimoniales y buscar mano de obra calificada para llevar a cabo el proyecto, existen molduras internas, en el altar mayor y los frisos de la nave, que se han sido elaboradas por artesanos de la Parroquia “La Victoria” del Cantón Pujilí, los cuales aún mantienen este arte y pueden ser localizados en la su lugar de origen.

4. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, M. d., & Álvarez, Á. (2015). Análisis histórico-constructivo de la Iglesia de Santo Domingo de Guzmán (Pajareros, Segovia) por medio del análisis estratégico constructivo. *Nasakana*, Vol. 6, 131-148.

Altamirano, J. (2016). Copilación fotográfica del Centro Histórico de Latacunga. Latacunga.

Alzate, J., & Osorio, J. (2014). Bahareque como ejemplo de sostenibilidad, una herencia que se transforma.

Ante, G., Cevallos, B., & Luis, S. (2019). CENTRO HISTÓRICO DE LATACUNGA: ANÁLISIS Y PERSPECTIVAS PARA EL DESARROLLO DEL TURISMO PATRIMONIAL. *MEMORALIA. UNELLEZ*, 1-11.

Arroyo, M., Álvarez, J & Tigselema, A. (1998). Pujilí: Ayer, hoy y siempre. *Rispergraf448226 Quito*, 27-28.

Arteaga, D. (2021). Evaluación y Adecuación de Sistemas Constructivos Vernáculos de Ecuador. Universidad Politécnica de Madrid.

Balarezo, K. (2022). Caracterización técnico constructiva del repertorio habitacional patrimonial del centro histórico del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi. Ambato.

Baños, O., & Vázquez, S. (2018). Ventas y posadas en el Sureste español. La decadencia de una tipología arquitectónica. *DOI*, 50-69.

Barcia, M. (2020). El catálogo de protecciones como figura normativa para la protección del patrimonio arquitectónico del Centro Histórico de Portoviejo". San Gregorio, 130-142.

Caraballo, E., & Gonzales, E. (2017). Caracterización de la vivienda Embera katio en Córdoba y su cosmovisión arquitectónica. Universidad Pontificia Bolivariana.

Casero, J. (1669). Introducción a la Historia del Arte. Análisis e interpretación de la Obra Arquitectónica. En J. Manzanique, *Introducción a la Historia del Arte. Análisis e interpretación de la Obra Arquitectónica* (págs. 39-42). I.E.S. "Isabel Martínez Buendía" de Pedro Muñoz (Ciudad Real).

Correa, L. (2020). Propuesta arquitectónica adaptada al paisaje, aplicando tecnologías del sistema constructivo tradicional y alternativo, en una institución educativa. Chiclayo.

Correia, M. (2007). Teoría de la conservación y su aplicación al patrimonio en tierra. *Apuntes Vol. 20*.

Crespo, S. (2015). Construcción de mampostería de bloque de pómez, mediante la fabricación de macro elementos modulares .

Cuéllar, F. (1992). Los Retablos colaterales de la Iglesia del Sagrario de Sevilla. *ATRIO Revista de Historia del Arte*, 95-97.

Cunuhay, G., Oña, B., & Palimono, L. (2019). Centro Histórico de Latacunga: Análisis y perspectivas para el desarrollo del turismo patrimonial. Latacunga: *Memorialia-Unellez*.

De Piccoli, G. (2017). El Patrimonio Arquitectónico como Espacio de Comunicación Interdisciplinar. *MODULO ARQUITECTURA-CUC*, 21-23.

Espinoza, A., & Villavicencio, J. (2017). Sistemas constructivos, ventajas y desventajas. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*.

Espinoza, F., Maldonado, Á., & Mejía, P. (2015). Caracterización constructiva de elementos estructurales en el bahareque: fibras, amarres y ataduras como representación cultural del Azuay. In *Tierra*, 1-9.

Esteves, M., & Guadalupe, C. (2019). El sistema constructivo de la quincha en zonas rurales del Norte de Mendoza (argentina). *Estoa N°17*, Vol. 19, 93-102.

García, P. (2020). Latacunga: lo Humano y lo Hurbano. Latacunga: Colección General S.A.G.

Guerra, Z. (2014). Definición de un estilo arquitectónico para Xedro-ERP en la línea de productos de software Xedro.

Latacunga, D. d. (s.f.).

Moreno, A. (1998). Fray Jodoco Rique y Fray Pedro Gocial. En A. Moreno, Fray Jodoco Rique y Fray Pedro Gocial (págs. 300-318). Quito-Ecuador: Abya-Yala.

Murillo, J., & Utrero, M. d. (2008). Arqueología de la Arquitectura. En J. Murillo, & M. d. Utrero, *Arqueología de la Arquitectura* (págs. 91-92). Madrid: CSIC.

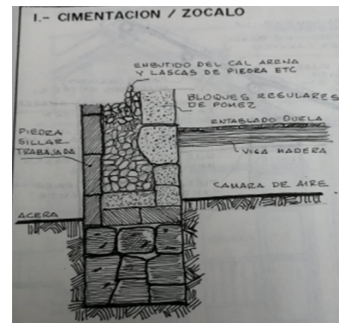
- Niño, J. (2019). Conociendo la Importancia de Efectuar Estudios de Patología. *consultcreto*, 1-2.
- Noguera, J. (2002). La conservación activa del patrimonio arquitectónico . *Loggia N°13*, 10-31.
- Ortíz, J. (1993). Comité Social "San Francisco". Comisión Pro-Const. del Altar Mayor. Latacunga.
- Páez, O. (2017). El estilo neoclásico y otros revivals en la Arquitectura del Ecuador. Quito: Editorial universitaria.
- Palma, O. (2015). "CONSTRUCCIÓN DE BATERIAS SANITARIAS EN LA COMUNIDAD DE PUEBLO VIEJO, EN LA PROVINCIA DE GARCÍA MORENO, CANTÓN BOLIVAR, PROVINCIA DEL CARCHI". García Moreno- Carchi.
- Parra, D., Parra, H., Tejada, P., Montalvo, G., Santacruz, R., & Aguilar, R. (1974). Los templos de Pujilí y Salcedo. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Pinos, J., & Baculima, T. (2014). Recuperación del sistema constructivo en la técnica del bahareque en la contemporaneidad.
- Porto, & Cascone. (2012). Método de construcción en base a la caracterización orientado a fomentar el conocimiento de las características arquitecturales externas de edificaciones rurales tradicionales. *Informes de la construcción* Vol. 65, 482-496.
- Prieto, A., Chávez, M., & Macías, J. (2015). Series Temporales de Factores Principales para la Conservación Preventiva del Patrimonio. *Patorreb*, 621.
- Quiroz, P., Moreno-Martínez, J., Galván, A., & Arroyo, R. (2019). Obtención de las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe mediante ensayos de laboratorio. *ISSN online*, 1-13.
- Rivera, C. (2012). El adobe y otros materiales de sistemas constructivos en tierra cruda: caracterización con fines estructurales. *Apuntes* 25, 164-181.
- Rodríguez, J. (2022). Estudio comparativo entre la mampostería tradicional y la implementación de bloque muro en las edificaciones de Guayaquil. Guayaquil: Universidad Vicente Rocafuerte.
- Sánchez, R., Suárez, M & Martín J. (1999). Caracterización de materiales antiguos de construcción (tapial y adobe) en iglesias de Cisneros, Villada y Boada de Campos (Palencia). file:///D:/UNIVERSIDAD/TESIS/BIBLIOGRAFIAS/Caracterizacion_de_materiales_antiguos_de_construc.pdf
- Sandoval, A. (1920). Monografía de la Provincia de León. Latacunga: Imprenta y Encuadernaciones Nacionales.

- Santana, M. (18 de 10 de 2013). Estoa. Obtenido de Antecedentes, rol y desafío de la digitalización del patrimonio arquitectónico: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/estoa/article/view/308/261>.
- Sempere, M. (2009). Documentación de los procesos de restauración arquitectónica. *C.D.M Vol.20*, 149-167.
- Silva, J. (2014). Culturas constructivas que conforman el patrimonio chileno construido en tierra. *Aus* 16, 30-35.
- Vaca, W. (2018). Análisis de los estilos Neoclásico, Gótico, Art Decó, Art Nouveau, Barroco y Ecléctico, para futuras restauraciones de las obras escultóricas de la puerta numero 3 del cementerio patrimonial de la ciudad de Guayaquil. Guayaquil.
- Yepez, D. (2012). Análisis de la arquitectura vernáculadel Ecuador: Propuesta de una Arquitectura contemporánea sustentable . Academia.

5. ANEXOS

Anexo 1

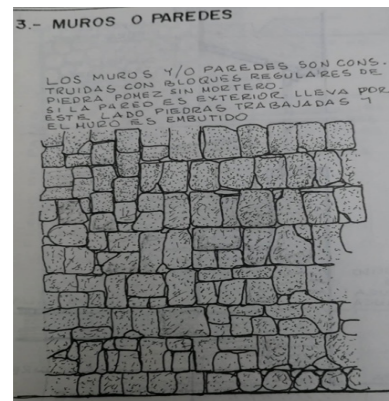
Técnica de embutido de muros de piedra pómez.



Nota. INPC, (1991). Cimentación, zócalo. Tomado del tomo II del inventario de bienes inmuebles de Latacunga.

Anexo 2

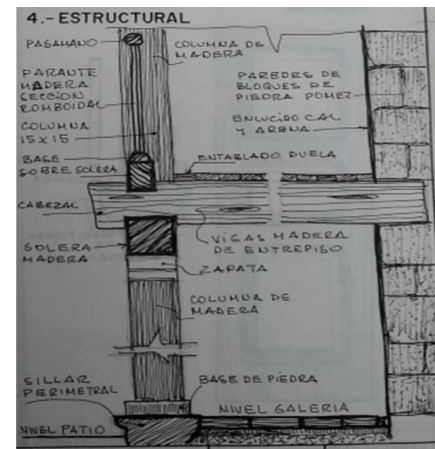
Técnica de construcción de muros de piedra pómez.



Nota. INPC, (1991). Muros o paredes. Tomado del tomo II del inventario de bienes inmuebles de Latacunga.

Anexo 3

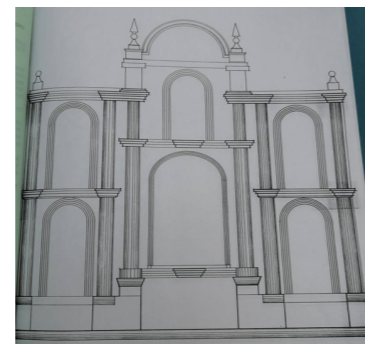
Técnica de entrepisos, con cabezal incrustado al muro.



Nota. INPC, (1991). Estructural de entrepiso. Tomado del tomo II del inventario de bienes inmuebles de Latacunga.

Anexo 4

Plano del altar mayor de la iglesia.



Nota. Carrillo, T (1993). Plano del Altar Mayor de la iglesia San Francisco de Latacunga. Tomado del informe de la comisión Pro-Const del Altar Mayor, escrito por el Dr. Jorge Ortiz.

Anexo 5

Parte interna de la cúpula, sobre el presbiterio.



Nota. Elaboración propia.

Anexo 6

Escalones del altar, revestido de láminas de mármol.



Nota. Elaboración propia

Anexo 7

Nave de la iglesia.



Nota. Elaboración propia.

Anexo 8

Altar del templo en la actualidad.



Nota. Elaboración propia

Anexo 9

Parte interna de la iglesia, desde el coro.



Nota. Elaboración propia.

Anexo 10

Triada de arcos escarzanos, en el propolio bajo el coro.



Nota. Elaboración propia